

Fluke91/92/96/105

ScopeMeter Series II

Bedienungs-Handbuch

Date 950401

© 1995 Fluke Corporation, All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

Inhaltsangabe

KAPITEL 1 EINFÜHRUNG IN DIE FUNKTIONEN DES SCOPEMETERS®

MERKMALE DES SCOPEMETERS	1-2
VERWENDUNG DER GERÄTETASCHE UND DES AUFSTELLBÜGELS	1-3
STROMVERSORGUNG DES SCOPEMETERS	1-4
MINIMIEREN DES SIGNALRAUSCHENS	1-5
LADEN DES AKKUS	1-6
BESCHREIBUNG SÄMTLICHER MESSEINGÄNGE	1-7
ABLESEN DER ANZEIGE	1-8
VERWENDUNG DER TASTEN	1-10
SCHRITTWEISE DURCHS ANZEIGEFENSTER GEHEN	1-12
VERWENDUNG VON ON-LINE-INFORMATIONEN	1-13

KAPITEL 2 KENNENLERNEN DES GERÄTS

EINSTELLEN DER ANZEIGE	2-3
WÄHLEN DER MESSSPITZE	2-4
KONFIGURATIONEN BEIM EINSCHALTEN	2-4
DURCHFÜHREN EINER EINFACHEN EINSTELLUNG	2-5
VERWENDUNG DER DEMO-LEITERPLATTE	2-6

KAPITEL 3 DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	3-2
BENUTZEN DER MESSFUNKTIONEN	3-3
VERWENDUNG VON TASTATURBEFEHLEN (KÜRZELN), UM ZU DEN MEISTBENUTZTEN MESSUNGEN ZU GELANGEN	3-9
ANORDNUNG DER MESSWERTE	3-10

MESSFUNKTIONEN, DIE NICHT ÜBER DAS MESSMENÜ ZUGÄNGLICH SIND	3-10
TABELLE DER MESSUNGSEINSTELLUNGEN	3-13

KAPITEL 4 GEBRAUCH DER FUNKTIONEN ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	4-2
AUSWÄHLEN EINER HAUPTBETRIEBSART	4-3
BEREICHSWAHL (MANUELLE/AUTOMATISCHE BEREICHSUMSCHALTUNG)	4-7
FESTHALTEN EINES STABILEN MESSWERTS (TOUCH HOLD®)	4-8
ANZEIGE VON MINIMAL- UND MAXIMALWERTEN MIT ZUGEHÖRIGEM TRENDPLOT	4-9
AUSWAHL DES UNTERMENÜS VON DER SCOPEMETER-HAUPTBETRIEBSART AUS	4-11
DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN IM MULTIMETER- UND EXT.mV-BETRIEB	4-12
ABLESEN VON RELATIV-MESSWERTEN (SKALIERUNG)	4-12

KAPITEL 5 GEBRAUCH IM OSZILLOSKOP-BETRIEB

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	5-2
DURCHFÜHREN EINER EINFACHEN EINSTELLUNG	5-3
STEUERN DER EINGÄNGE A UND B	5-3
EINSTELLEN DER AMPLITUDE	5-4
EINSTELLEN DER ZEITBASIS	5-5
VERSCHIEBEN DER SIGNALFORMDARSTELLUNG AUF DEM BILDSCHIRM	5-6
AUFNEHMEN VON SIGNALFORMEN	5-7
AUSWAHL DES OSZILLOSKOP-UNTERMENÜS	5-9
TRIGGERUNG	5-12
ANZEIGE DER MINIMAL- UND MAXIMALWERTE EINER SIGNALFORM	5-15
KOMBINATIONEN VON EINGANG A UND EINGANG B	5-16
ANZEIGE VON MEHREREN SIGNALFORMEN	5-16
EINSTELLEN DER ANZEIGE	5-17
WEITERE INFORMATIONEN	5-18

KAPITEL 6 GEBRAUCH ZUSÄTZLICHER MÖGLICHKEITEN

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN MIT HILFE DER CURSOR	6-2
LÖSCHEN VON SPEICHERN	6-7
SPEICHERN VON DATEN	6-8
ABRUFEN VON DATEN	6-10
BENUTZEN DER SIGNALFORM-MATHEMATIK	6-13
BENUTZEN EINES DRUCKERS	6-16
BENUTZEN DES SIGNALGENERATORS	6-19
TESTEN VON BAUELEMENTEN	6-19
ÄNDERUNG DER RESET-KONFIGURATIONEN	6-21
ÄNDERUNG DER KONTINUIERLICHEN AUTO-SET-KONFIGURATION	6-23

KAPITEL 7 MESSBEISPIELE

TEMPERATURMESSUNGEN	7-2
STROMMESSUNGEN	7-4
LEISTUNGSMESSUNGEN MIT DER MATHEMATISCHEN FUNKTION	7-7
DREIPHASEN-MESSUNGEN IM ZWEIKANAL-BETRIEB	7-9
PHASENMESSUNGEN MIT DEN CURSORN	7-12
IMPULSANTWORTMESSUNG AN EINER VERSTÄRKER	7-14

KAPITEL 8 ÜBUNGEN MIT DEM SCOPEMETER

PRÜFEN VON POTENTIOMETERN	8-4
MESSEN VON NIEDERFREQUENTEN SPANNUNGEN IM MULTIMETER-BETRIEB	8-5
VORTEILE VON KONTINUIERLICHEM AUTO-SET BEI KOMPLEXEN SIGNALFORMEN	8-10
NIEDERFREQUENTE MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-17
EINZELMESSUNGEN (SINGLE SHOT) IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-21
AUFSPÜREN VON VERBORGENEN DETAILS DER SIGNALFORM IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-23

DURCHFÜHREN VON CURSOR-MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-28
BENUTZEN DER MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN	8-35

KAPITEL 9 WARTUNGSARBEITEN, DIE DER BENUTZER DURCHFÜHREN KANN

REINIGUNG	9-2
AUFRECHTERHALTEN DES ORDNUNGSGEMÄSSEN BATTERIE-LADEZUSTANDS	9-2
AUSWECHSELN UND ENTSORGEN DER BATTERIEN	9-3
AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN	9-5
TASTKOPF-KALIBRIERUNG	9-5

KAPITEL 10 ANHÄNGE

10A TECHNISCHE DATEN	10-3
10B ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR	10-13
10C INFORMATION ZU PM8907	10-17
10D EMPFOHLENE DRUCKEREINSTELLUNGS-PARAMETER	10-19
10E GARANTIE UND SERVICEZENTREN	10-21
10F FACHAUSDRÜCKE	10-27
10G MENÜ-ÜBERSICHT	10-35

ZU DIESEM HANDBUCH

Kapitel 1 Einführung in die Funktionen des ScopeMeters®

Dieses Kapitel macht Sie mit den Funktionen und Möglichkeiten Ihres ScopeMeters vertraut.

Kapitel 2 Kennenlernen des Geräts

Dieses Kapitel umfaßt eine 15minütige Demonstration für diejenigen, die nicht mit dem ScopeMeter vertraut sind.

Kapitel 3 Durchführen von Messungen

Dieses Kapitel behandelt sämtliche Messungen und beschreibt den Gebrauch der direkten Measure Menu-Taste. Sie können jederzeit aus mehr als 30 Messungen wählen, um einen unmittelbaren Meßwert auf der Anzeige zu erhalten.

Kapitel 4 Gebrauch der Funktionen zur gleichzeitigen Anzeige

Dieses Kapitel befaßt sich mit vier Funktionen zur gleichzeitigen Anzeige, über die das ScopeMeter verfügt: **METER**, **Ω** , **μ** , und **EXT.mV**. Sie werden lernen, wie Sie das ScopeMeter für Wechsel- und Gleichspannungsmessungen, Diodentests, Widerstandsmessungen und den Trendplot-Vorgang einstellen. Kapitel 5 enthält sämtliche Informationen zum Oszilloskop-Betrieb.

Kapitel 5 Gebrauch im Oszilloskop-Betrieb

Dieses Kapitel befaßt sich mit dem spezifischen Gebrauch des ScopeMeters als Oszilloskop mit digitaler Speichermöglichkeit. Sie werden lernen, Messungen durchzuführen, zu speichern und zu vergleichen.

Kapitel 6 Gebrauch zusätzlicher Möglichkeiten

Dieses Kapitel befaßt sich mit den zusätzlichen Möglichkeiten, die Ihnen Ihr ScopeMeter bietet. Das Kapitel behandelt Themen wie Oszilloskop-Messungen mit den Cursors, das Speichern und Aufrufen von Anzeigen auf dem Bildschirm, Signalformen oder Einstellungen und das Erstellen einer Hartkopie auf Ihrem Drucker.

Kapitel 7 Meßbeispiele

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt die Vorgehensweisen, die erforderlich sind, um eine Reihe von typischen Messungen durchzuführen.

Kapitel 8 Übungen mit dem ScopeMeter

Dieses Kapitel erläutert die speziellen Möglichkeiten Ihres ScopeMeters. Sie werden mit allen Aspekten vertraut gemacht, indem Sie die Demo-Leiterplatte benutzen.

Kapitel 9 Wartungsarbeiten, die der Benutzer durchführen kann.

Dieses Kapitel beschreibt die Reinigung des ScopeMeters und den ordnungsgemäßen Gebrauch sowie den Austausch Ihres Akkusatzes. Darüber hinaus wird an dieser Stelle die regelmäßige Kalibrierung der Tastköpfe beschrieben.

Kapitel 10 Anhänge

- A. Technische Daten: Betriebsdaten
- B. Zubehör und Ersatzteile: Modellnummern und Ersatzteil-Codes sämtlicher Zubehör- und Ersatzteile für Ihr ScopeMeter.
- C. Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät PM8907.
- D. Empfohlene Druckereinstellungs-Parameter: Wie stellen Sie Ihren Drucker ein.
- E. Informationen zur Garantie und zu den Servicezentren: Garantiebedingungen und Adressen der Servicezentren.
- F. Fachausdrücke: Verzeichnis spezieller Begriffe.
- G. Menü-Übersicht: Graphische Darstellung der verschiedenen Menüs.

Stichwortverzeichnis

Im Stichwortverzeichnis, das Sie hinten in diesem Handbuch finden, sind Wörter in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Schlagen Sie in diesem Verzeichnis nach, wenn Sie schnell einen Begriff finden möchten.

HINWEIS

In diesem Handbuch gibt ein  durch eine Modellnummer ~~91~~ an, daß die einschlägige Funktion nicht für diese spezifische Modellnummer verfügbar ist.



WARNUNG

LESEN SIE SORGFÄLTIG DEN ABSCHNITT "SICHERHEIT" DURCH, BEVOR SIE IHR SCOPEMETER IN BETRIEB NEHMEN.

SICHERHEIT

Das in diesem Handbuch beschriebene Gerät wurde eigens für den Gebrauch durch entsprechend ausgebildete Personen entwickelt.

Sicherheitshinweise

Zur sicheren Benutzung dieses Geräts ist es unbedingt erforderlich, daß die Anwender und das Servicepersonal sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise beachten.

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

Soweit erforderlich, sind die entsprechenden Warn- und Vorsichtshinweise und/oder die entsprechenden Symbole auf dem Gerät aufgedruckt.

Ein VORSICHTSHINWEIS weist auf Umstände und Handlungen hin, durch die das ScopeMeter beschädigt werden kann.

EIN WARNHINWEIS GIBT UMSTÄNDE UND HANDLUNGEN AN, DIE EINE ODER MEHRERE POTENTIALLE GEFAHRENQUELLEN FÜR DEN ANWENDER BILDEN.

Die verwendeten internationalen Symbole sind nachstehend erläutert.

	ACHTUNG (sehen Sie die Erläuterung im Handbuch)		DOPPELTE ISOLIERUNG (Schutzklasse)
	Symbol für den Bezugspotentialeingang Common (Lo), gemeinsames Potential		Recycling-Symbol
	Hochspannungseingang, BNC-Buchse		Gleichstrom
	Erde		Wechselstrom

Die Ausdrücke "isoliert" oder "elektrisch schwebend" (= potentialfrei) werden in diesem Handbuch benutzt, um auf eine Messung hinzudeuten, bei der COM (common = gemeinsam, auch als Bezugspotential bezeichnet) mit einer Spannung verbunden wird, die von der Schutzterde abweicht. Der Ausdruck "geerdet" wird in diesem Handbuch benutzt, um auf eine Messung hinzudeuten, bei der COM (common) mit einem Erdpotential verbunden wird.

Die COM-Eingänge (Common-Eingänge) (INPUT A mit roter Abschirmung der BNC-Buchse, INPUT B mit grauer Abschirmung der BNC-Buchse und schwarzer 4-mm-Bananenbuchse) sind intern mit einer selbstrückstellenden Fehlerschutzschaltung verbunden. Die Eingangsanschlüsse weisen keinerlei blanke Metallteile auf und sind vollständig gegen elektrischen Schlag isoliert. Die schwarze 4-mm-Bananenbuchse COM (common) kann für

isolierte (elektrisch schwebende) Messungen an eine Spannung über Schutz Erde angeschlossen werden und ist für bis zu 600 Veff gegen Erde spezifiziert.

Das ScopeMeter verfügt über ein Dreileiter-Anschluß-System für isolierte (elektrisch schwebende) Zweieingangs-Messungen. Die Anschlüsse für isolierte und geerdete Messungen sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

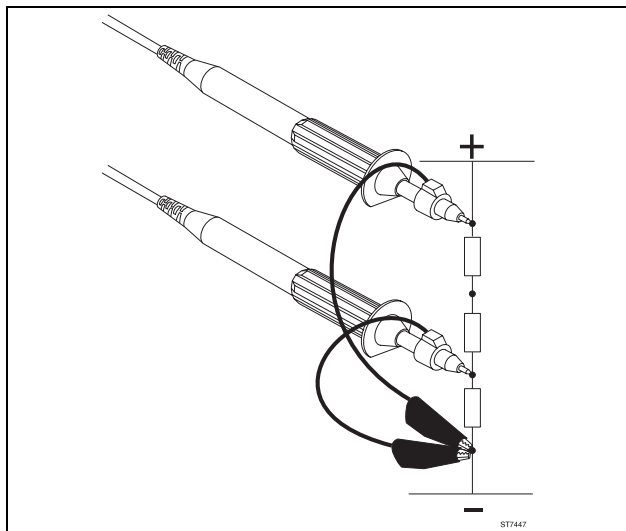


Abbildung 1 Common-Anschlüsse (Masse)

HINWEIS

FLUKE 91 ist mit einem Zweileiter-Anschlußsystem ausgestattet.



WARNUNG

UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE ZU VERMEIDEN, WENN EIN ⚡ COM-EINGANG (COMMON) MIT EINER SPANNUNGSSPITZE VON >42 V (30 Veff) VERBUNDEN IST:

1. VERWENDEN SIE AUSSCHLIESSLICH DIE MIT DEM SCOPEMETER MITGELIEFERTEN MESSLEITUNGS/MESSSPITZEN-SÄTZE (ODER GLEICHWERTIGE UND EIGENS IM HINBLICK AUF DIE SICHERHEIT KONZIPIERTE MESSLEITUNGS/MESSSPITZEN OHNE ANSCHLÜSSE AUS BLANKEM METALL).
2. VERWENDEN SIE KEINE HERKÖMMLICHEN BNC- ODER BANANENSTECKER AUS BLANKEM METALL, WENN AM ⚡ COM-ANSCHLUSS (COMMON) ÜBER 42 V SPITZE (30 Veff) ANLIEGEN.
3. VERWENDEN SIE AUSSCHLIESSLICH EINEN ⚡ COM-ANSCHLUSS (COMMON) (DIE SCHWARZE 4-MM-BANANEN-BUCHSE).
4. ENTFERNEN SIE SÄMTLICHE NICHT GEBRAUCHTEN MESSSPITZEN UND MESSLEITUNGEN.
5. VERWENDEN SIE FÜR 600 V AUSGELEGTE MESSSPITZENADAPTER. DIE SO AUSGELEGTE GERÄTE SIND MIT "600V" GEKENNZEICHNET.
6. VERBINDEN SIE DEN NETZSPANNUNGSADAPTER PM8907 MIT DER NETZSTECKDOSE BEVOR SIE IHN AN DAS SCOPEMETER ANSCHLIESSEN.

Beeinträchtigung der Sicherheit

Eine unsachgemäße Benutzung des Geräts könnte die Sicherheit beeinträchtigen. Überprüfen Sie die Meßspitzen vor der Verwendung auf mechanische Beschädigungen und ersetzen Sie beschädigte Meßspitzen!

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

DURCHFÜHREN VON POTENTIALFREIEN MESSUNGEN

Isolierung von der Schutz Erde

Das ScopeMeter verfügt über ein Dreileiter-Anschlußsystem für isolierte (elektrisch schwebende) Messungen über zwei Eingänge. Verwenden Sie eine mit der schwarzen 4-mm-Bananenbuchse verbundene Meßleitung als gemeinsame Masse.

Für die potentialfreien Messungen über zwei Eingänge brauchen nur drei Leitungen angeschlossen zu werden, was vor allem für dreiphasige Messungen von Industriespannungen nützlich ist. Sie können die drei Leitungen am ScopeMeter (INPUT A, INPUT B und COM) in beliebiger

Reihenfolge mit einer dreiphasigen Stromleitung verbinden. Benutzen Sie die Betriebsart A-B (siehe Kapitel 5), um alle drei Phasen des Netzes gleichzeitig darzustellen.

Für dreiphasige elektrisch oder in einer anderen Weise isolierte Messungen in Industrieumgebungen empfehlen wir Ihnen dringend, die schwarze großdimensionierte Krokodilklemme und die roten und grauen großdimensionierten Meßklemmen (siehe Abbildung 4) zu verwenden. Diese Teile sind im Lieferumfang des Original-ScopeMeters enthalten und sind auch als Zubehör bei Ihrer FLUKE-Vertretung erhältlich.

Isolierung zwischen den Eingängen

Das ScopeMeter ist nicht zwischen den Eingängen isoliert, sondern benutzt die schwarze 4-mm-Bananenbuchse für gegen Erde isolierte Messungen.

Eine vollständige Isolierung zwischen INPUT A und INPUT B ist für manche schwebende Messungen nützlich, wie zum Beispiel für die gleichzeitige Messung von unterschiedlichen isolierten Transformatorwicklungen.

Für solche Anwendungen, die *tatsächlich* isolierte Potentiale (COM) zwischen den Eingängen erfordern, empfehlen wir Ihnen, zwei getrennte Messungen durchzuführen oder zwei ScopeMeter zu benutzen.

VORBEREITUNGEN ZUR VERWENDUNG DER DEMO-LEITERPLATTE

Im Lieferumfang Ihres ScopeMeter-Satzes ist eine Demo-Leiterplatte mit 9 V Batterie enthalten. Diese Demo-Leiterplatte erzeugt verschiedene Arten von Signalformen, die an den Meßpunkten TP1 bis TP5 gemessen werden können. Sämtliche Beschreibungen und Meßbeispiele beziehen sich auf eine Signalfom, die an dieser Demo-Leiterplatte gemessen werden kann.

Warten Sie noch mit dem Anschluß der Demo-Leiterplatte, und gehen Sie für die Durchführung von Messungen folgendermaßen vor:

- Legen Sie die Demo-Leiterplatte auf eine nicht-leitende Oberfläche.
- Schließen Sie die 9 V Batterie an, achten Sie auf die richtige Polarität.

Bei den in diesem Handbuch dargestellten Anzeigen und Messungen handelt es sich um typische Werte, die je nach dem Zustand der Batterie auf der Demo-Leiterplatte variieren können.

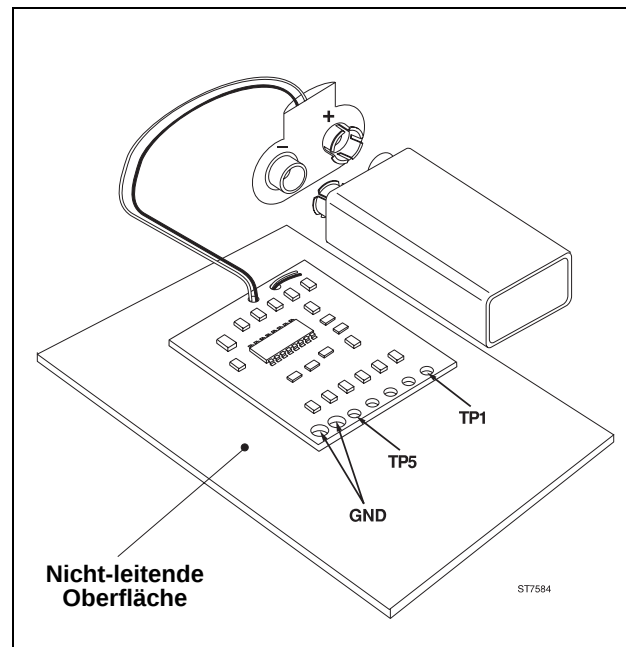


Abbildung 2 Demo-Leiterplatte

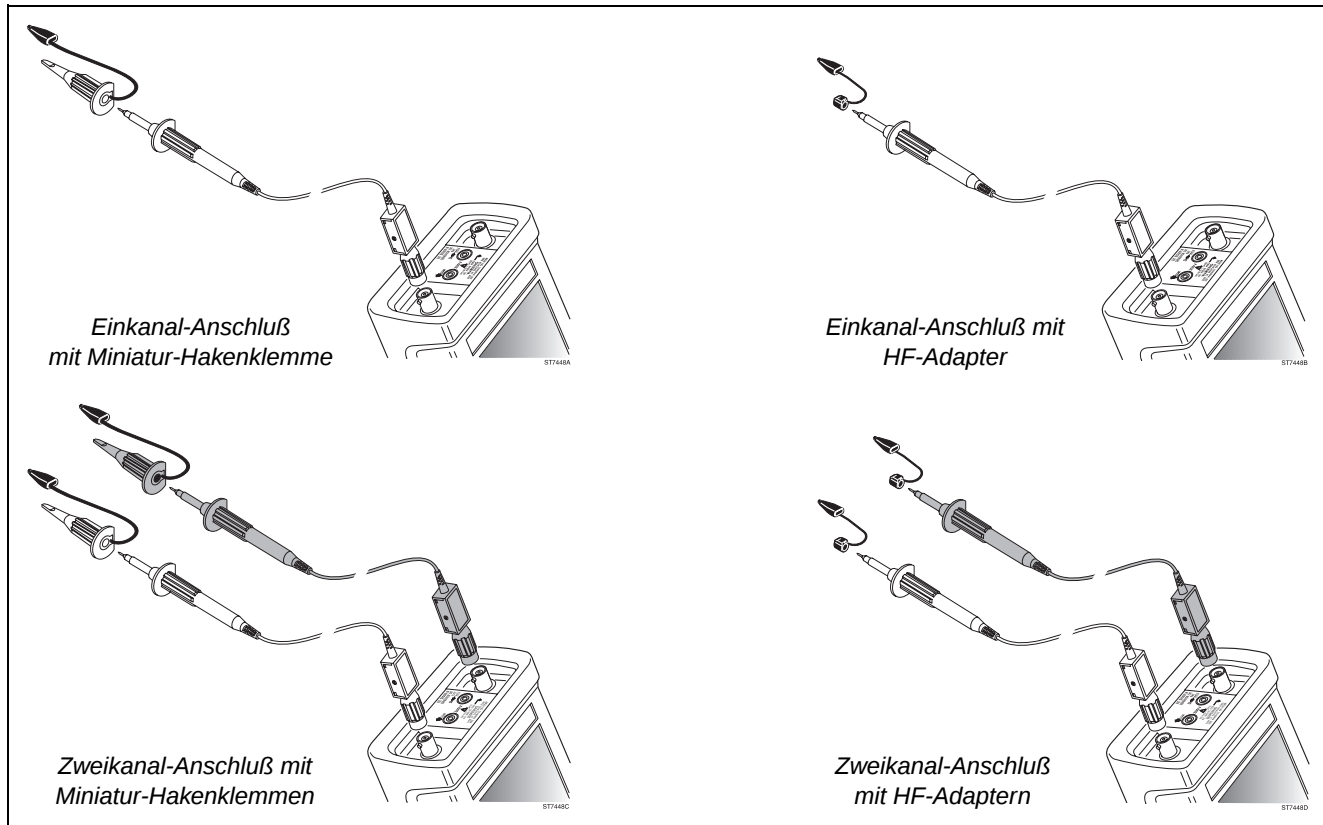


Abbildung 3 Eingangsanschlüsse für Hochfrequenz-Elektronikmessungen

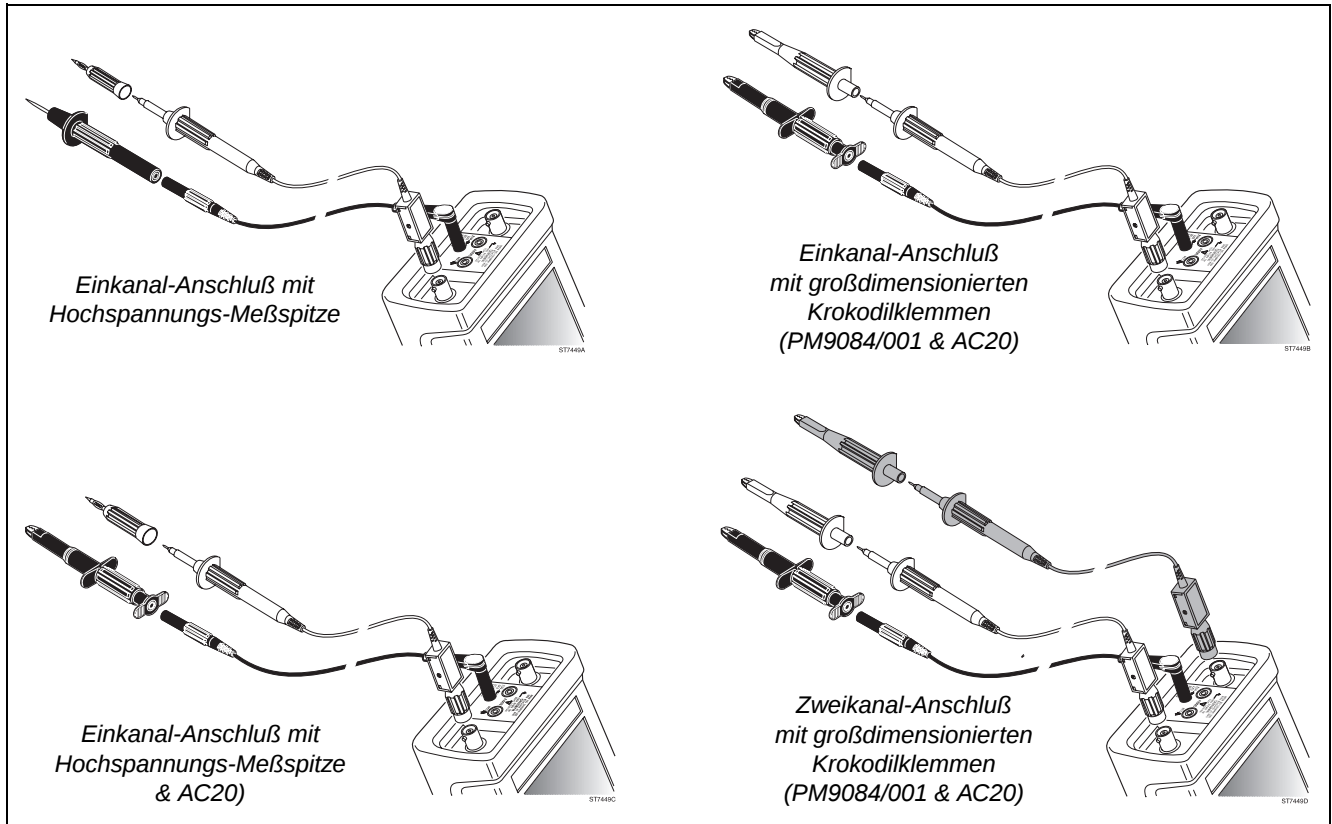


Abbildung 4 Eingangsanschlüsse für potentialfreie Messungen in Industrieumgebungen

Kapitel 1[®]

Einführung in die Funktionen des ScopeMeters

MERKMALE DES SCOPEMETERS	1-2	ABLESEN DER ANZEIGE	1-8
VERWENDUNG DER GERÄTETASCHE		Ablesen gleichzeitiger Anzeigen	1-9
UND DES AUFSTELLBÜGELS	1-3	Ablesen einer Oszilloskop-Anzeige	1-9
STROMVERSORGUNG DES SCOPEMETERS	1-4	Ablesen einer Fenster-Anzeige	1-9
MINIMIEREN DES SIGNALRAUSCHENS	1-5	VERWENDUNG DER TASTEN	1-10
LADEN DES AKKUS	1-6	SCHRITTWEISE DURCHS ANZEIGE-	
Schonen der Batterien	1-6	FENSTER GEHEN	1-12
BESCHREIBUNG SÄMTLICHER		VERWENDUNG VON	
MESSEINGÄNGE	1-7	ON-LINE-INFORMATIONEN	1-13
Bezugspotential, Eingänge A und B	1-7		
Spezifikation der Eingangs- und			
Ausgangsanschlüsse	1-7		
Anschluß der galvanisch getrennten			
RS-232-Schnittstelle	1-8		

MERKMALE DES SCOPEMETERS

Ihr ScopeMeter vereint die Möglichkeiten eines benutzerfreundlichen digitalen Speicheroszilloskops mit der Vielseitigkeit eines Digitalmultimeters. Wenn eine Meßfunktion gewählt wird, wählt das ScopeMeter automatisch die beste Einstellung für die Analyse und den Vergleich komplexer Signalformen oder für das Ablesen von Spannungspegeln.

Das ScopeMeter besitzt unter anderem folgende Merkmale:

- Digitales Speicheroszilloskop.
- Digitalmultimeter (DMM), 3 $\frac{2}{3}$ stellig, 5 MHz.
- Batteriebetrieb.
- Meßmenü für schnelle Einstellung.
- Kontinuierliches Auto Set™ für Signalabtastung, ohne daß irgendwelche manuelle Handlungen erforderlich sind.
- Großer Speicher für Fronteinstellungen, Signalformen und Schirmbilder.
- Min/Max-TrendPlot™ mit Zeitmarkierung für Langzeitaufzeichnung.
- Galvanisch getrennte RS-232-Schnittstelle, 600 V Isolierung.
- Taste für sofortige Informationen.

VERWENDUNG DER GERÄTETASCHE UND DES AUFSTELLBÜGELS

Das ScopeMeter ist in einer Gerätetasche untergebracht, die das Werkzeug unter rauen Umgebungsbedingungen vor Stößen schützt. Sämtliche Tasten und Anschlüsse sind auch dann zugänglich, wenn sich das ScopeMeter in der Gerätetasche befindet. Sie brauchen die Gerätetasche nur dann zu entfernen, wenn Sie die Batterien austauschen oder die Kurzanleitung herausholen (für das Auswechseln der Batterien siehe Kapitel 9).

Das ScopeMeter ist außerdem mit einem mehrfach verstellbaren Aufstellbügel ausgestattet, der eine Betrachtung unter mehreren Neigungswinkeln ermöglicht. Der Aufstellbügel kann darüber hinaus dazu benutzt werden, das ScopeMeter in eine für die Betrachtung bequeme Stellung aufzuhängen. Drücken Sie einfach auf die Lasche und klappen Sie den Bügel heraus. Der Aufstellbügel kann auch benutzt werden, wenn das ScopeMeter in der Gerätetasche steckt. Typische Beispiele für die Benutzung des Aufstellbügels sind in Abbildung 1-1 dargestellt.

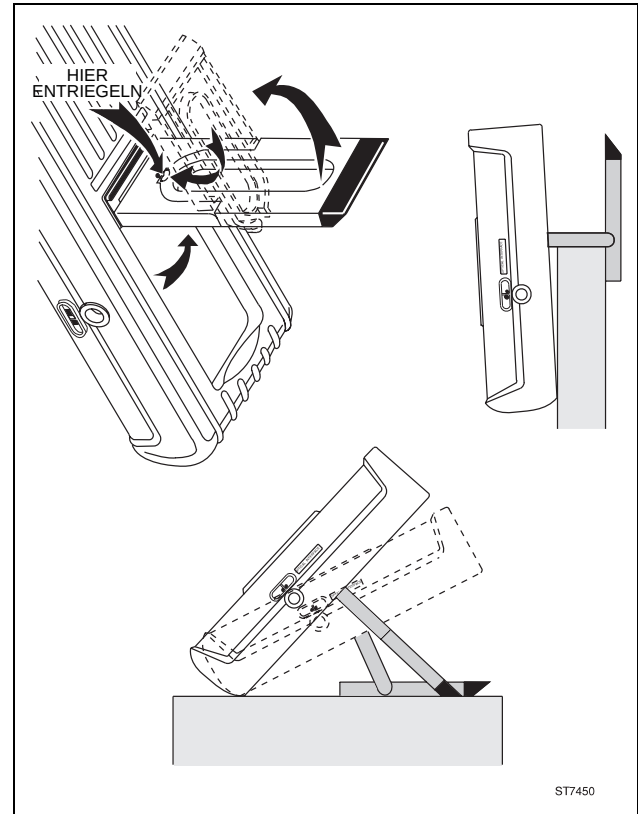


Abbildung 1-1 Mehrfach verstellbarer Aufstellbügel

STROMVERSORGUNG DES SCOPEMETERS

Das ScopeMeter kann von verschiedenen nachfolgend aufgeführten Stromquellen gespeist werden. Siehe Abbildung 1-2.

- **Interner Akkusatz (PM9086)**
In jedem ScopeMeter ist ein NiCd-Akkusatz eingesetzt.
- **Babyzellen**
Anstelle des NiCd-Akkusatzes können auch vier Alkali-Batterien verwendet werden. (Das Ladegerät wird automatisch außer Funktion gesetzt, wenn herkömmliche Babyzellen eingesetzt werden).
- **Netzspannungsadapter (PM8907)**
Mit dem Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät wird das ScopeMeter von einer normalen Netzsteckdose versorgt. Das ScopeMeter ist auch während des Aufladens der Batterien einsatzbereit. Überprüfen Sie, ob die örtliche Netzspannung geeignet ist, bevor Sie den Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät zur Versorgung des ScopeMeters und/ oder zum Laden des Akkusatzes anschließen.

Für weitere Informationen sei auf Anhang 10C verwiesen.

- **Kfz-Adapter (PM9087, Zusatzausrüstung)**
Der Kfz-Adapter speist und lädt das ScopeMeter über eine normale Zigarettenanzünder-Buchse mit 12 V Gleichspannung.

(Zum Auswechseln der Batterien siehe Kapitel 9).

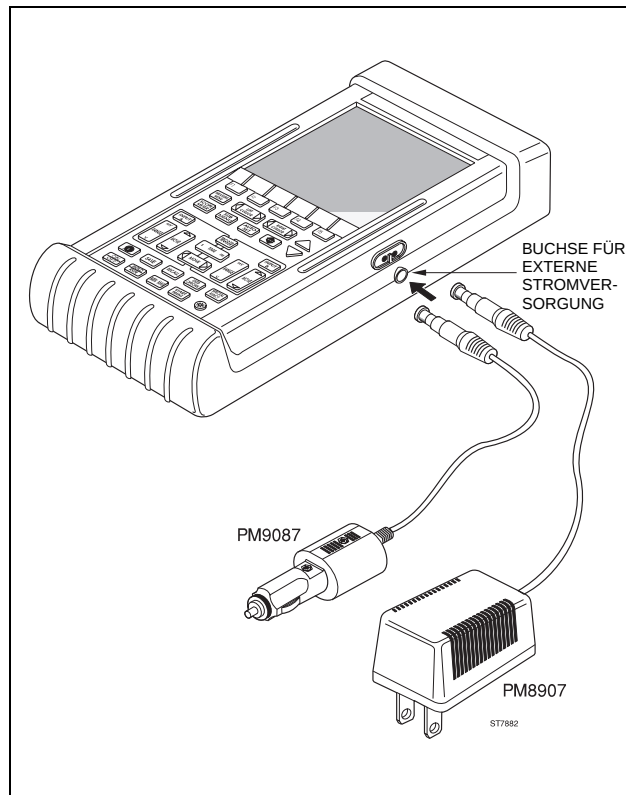


Abbildung 1-2 Anschlüsse für externe Stromversorgung

MINIMIEREN DES SIGNALRAUSCHENS

Wenn Sie Ihr ScopeMeter nur mit Batterien speisen, wird die Rauscheinstreuung bereits minimiert. Durch die Verwendung des 10:1-Tastkopfes wird die Rauschunterdrückung weiter verstärkt.

Bei Verwendung des Netzspannungsadapters (PM8907) sollten Sie die schwarze 4-mm-Bananenbuchse COM (common) über eine Meßleitung mit dem Bezugspotential (Masse) des zu testenden Systems verbinden. Hierdurch wird das netzabhängige Rauschen eliminiert bzw. reduziert.

LADEN DES AKKUS



WARNUNG

UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE ZU VERHINDERN, NUR EIN BATTERIE-LADEGERÄT VERWENDEN, DAS FÜR DAS SCOPEMETER ZUGELASSEN IST.

Gehen Sie zum Aufladen des Akkusatzes und für die Stromversorgung des Geräts folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie den Stecker des Netzspannungsadapters/Batterie-Ladegeräts in eine Netzsteckdose.
2. Stecken Sie den Niederspannungsstecker des Netzspannungsadapters/Batterie-Ladegeräts in den Netzspannungsadapter-Anschluß des ScopeMeters. Das ScopeMeter kann jetzt benutzt werden, während die NiCd-Akkus langsam geladen werden. Wenn das ScopeMeter ausgeschaltet ist, werden die Akkus schneller geladen.

Wenn die Batteriespannung während des Betriebs zu gering wird, blinkt ein Batterie-Symbol  oben rechts auf der Anzeige. Wenn dies der Fall ist, reicht die Batteriespannung in der Regel für weitere 30 Minuten Betrieb.

3. Der Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät sorgt für eine Erhaltungsladung der Akkus, so daß kein Schaden entstehen kann, wenn diese eine längere Zeit geladen

werden, z.B. über das Wochenende. Normalerweise genügt eine Wiederaufladezeit von 21 Stunden, um einen netzunabhängigen Betrieb von 5 Stunden (Fluke 91, 92, 96, oder 99 : 4 Stunden) zu gewährleisten.

Schonen der Batterien

Wenn das ScopeMeter nur mit Batterien betrieben wird, spart das ScopeMeter dadurch Strom ein, daß es sich automatisch ausschaltet, wenn 5 Minuten lang keine Taste gedrückt wurde, oder die Batteriespannung zu gering wird. Das ScopeMeter erzeugt ein akustisches Signal und es wird eine Meldung angezeigt. Diese Meldung fordert Sie auf, entweder das ScopeMeter auszuschalten oder aber fortzufahren. Wenn während der nächsten 5 Minuten wiederum keine Taste gedrückt wird, schaltet sich das ScopeMeter automatisch ab.

Wenn Sie die Taste  ON drücken, wird die vor der automatischen Abschaltung eingestellte Konfiguration wiederhergestellt.

Wenn Min Max eingeschaltet ist oder irgendeine andere Taste gedrückt wird, erfolgt keine automatische Abschaltung. Obwohl die Aufzeichnung auch bei niedriger Batteriespannung fortgesetzt wird, ist der Inhalt der Speicher nicht gefährdet.

Wenn der Netzspannungsadapter angeschlossen ist, schaltet sich das ScopeMeter nicht automatisch ab.

BESCHREIBUNG SÄMTLICHER MESSEINGÄNGE

Das ScopeMeter verfügt über vier Anschlußpunkte zum Einspeisen des Signals: zwei Eingänge über Sicherheits-BNC-Buchsen (rot INPUT A und grau INPUT B ~~91~~) und zwei Eingänge über 4-mm-Sicherheits-Bananenbuchsen (COM und Ω ~~92~~ **EXT.mV**). Diese Anordnung ist in Abbildung 1-3 dargestellt. Sämtliche Anschlüsse sind zum Schutz in einer Vertiefung an der Oberseite des Geräts angeordnet. Die Bananenbuchsen dienen auch als Ausgang für den Signalformgenerator. ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

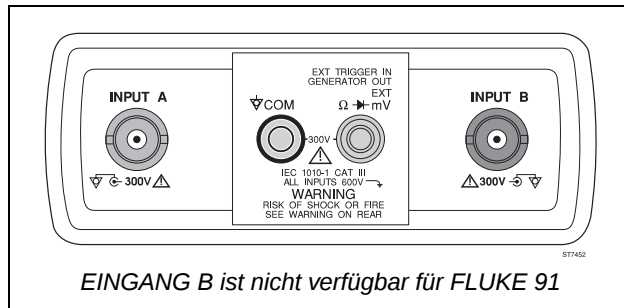


Abbildung 1-3 Meßeingänge

Im **SCOPE**-Betrieb können Sie die rote BNC-Buchse für INPUT A und die graue BNC-Buchse für INPUT B ~~91~~ als Eingang benutzen.

Im **METER**-Betrieb wird nur die rote BNC-Buchse für INPUT A als Eingang benutzt.

Im Ω , ~~92~~ und **EXT.mV**-Betrieb sollen Sie die roten und schwarzen 4-mm-Bananenbuchsen benutzen.

Für niederfrequente Messungen (bis zu ca. 2 MHz) kann die Masse an die schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossen werden. Für höhere Frequenzen müssen Sie den HF-Adapter oder die Miniatur-Hakenklemme auf der Meßspitze benutzen.

Die rote 4-mm-Bananenbuchse dient auch als Eingangsanschluß für ein externes Triggersignal im Oszilloskop-Betrieb oder als Ausgangsanschluß für den Signalformgenerator. Dieser Signalformgenerator kann eine Ausgangsspannung oder einen Ausgangsstrom liefern.

Bezugspotential, Eingänge A und B ~~91~~

Das ScopeMeter verfügt über ein dreiadriges Anschlußsystem für isolierte (elektrisch schwebende) Zweikanal-Messungen.

Spezifikation der Eingangs- und Ausgangsanschlüsse

Die maximal zulässigen Spannungen sind neben den entsprechenden Anschlüssen angegeben.

Die vollständigen Spezifikationen sind in Anhang 10bA aufgeführt.

Anschluß der galvanisch getrennten RS-232-Schnittstelle

Das galvanisch getrennte RS-232-Adapterkabel (PM9080) kann an das ScopeMeter angeschlossen werden, um Daten an einen Drucker oder an eine Computerschnittstelle weiterzuleiten. Wenn Sie die FlukeView™-Software für DOS oder für Windows™ benutzen, wird Ihr ScopeMeter um folgende Funktionen ergänzt:

- Ablegen von Messungen in einem Speicher, damit sie später wieder aufgerufen werden können.
- Vergleichen von Messungen mit mehreren Beispielen.
- Speichern, analysieren und dokumentieren von Messungen.

Die nachstehende Tabelle zeigt für jedes Modell die einschlägigen Ausdruck- und Kommunikationsmöglichkeiten:

	91	92	96	99	105
Bildschirmausdruck über FlukeView	●	●	●	●	●
Direkte Ausgabe auf dem Drucker			●	●	●
Fernbedienung über Computerschnittstelle				●	●

ABLESEN DER ANZEIGE

Auf der Anzeige werden zahlreiche Informationen angezeigt. Der größte Abschnitt der Anzeige ist für die Meter-Meßwerte oder die Oszilloskop-Signalformen vorgesehen. Im **METER**-, **Ω**-, **✚**- und **EXT.mV**-Betrieb erscheint eine gleichzeitige Anzeige, die in zwei Bereiche aufgegliedert ist: Hauptanzeigebereich und unterer Anzeigebereich. Im **SCOPE**-Betrieb erscheint eine Oszilloskop-Anzeige, die in drei Bereiche aufgegliedert ist: oberer Anzeigebereich, Hauptanzeigebereich und unterer Anzeigebereich.

Für die nachfolgenden Erörterungen dient Abbildung 1-4.

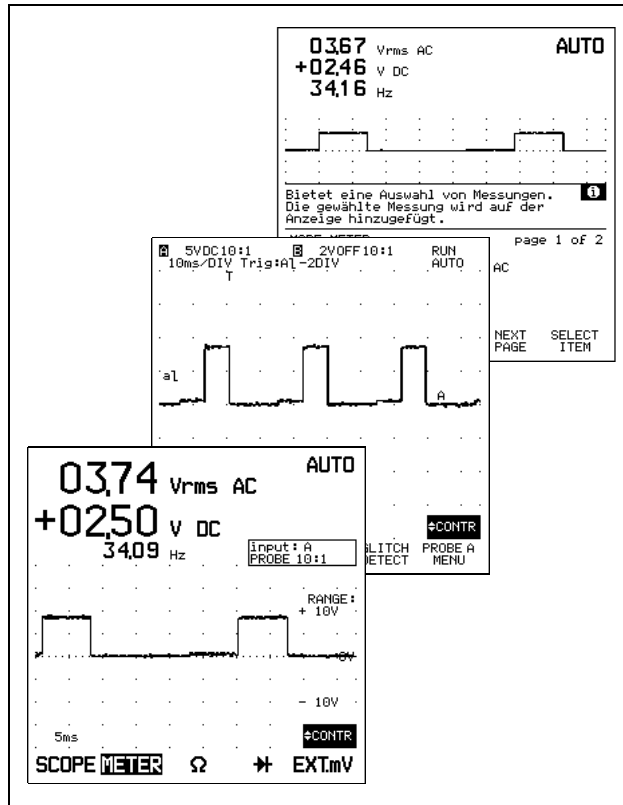


Abbildung 1-4 ScopeMeter-Anzeige

Ablesen gleichzeitiger Anzeigen

Hauptanzeigebereich: Zeigt die numerischen Meßwerte in Verbindung mit einer Signalformanzeige über den ganzen Bildschirm an.

Unterer Anzeigebereich: Zeigt das Menü mit den über die Funktionstasten aufrufbaren Wahlmöglichkeiten an und gibt an, welche Wahlmöglichkeiten aktiv sind.

Ablesen einer Oszilloskop-Anzeige

Oberer Anzeigebereich: Zeigt den Spannungsbereich, die Art der Signalkopplung, den gewählten Tastkopf-Typ für INPUT A und INPUT B, die Zeitskala, die Triggerquelle und die Triggerflanke an. Der Bereich oben rechts gibt den aktuellen Status des ScopeMeters an: AUTO, MANUAL, RUN, HOLD, usw.

Hauptanzeigebereich: Zeigt die aktuellen oder gespeicherten Signalformen an (Oszilloskop-Betrieb).

Unterer Anzeigebereich: Zeigt das Menü mit den über die Funktionstasten aufrufbaren Wahlmöglichkeiten an und gibt an, welche Wahlmöglichkeiten aktiv sind.

Ablesen einer Fenster-Anzeige

Wenn Sie eine Einstellung ändern, wird ein Teil des Hauptanzeigebereichs für ein Fenster benutzt. Dieses Fenster zeigt Wahlmöglichkeiten an, die mit der entsprechenden Funktionstaste aufgerufen werden können und aus denen eine Auswahl getroffen werden kann, indem Sie (SELECT ITEM) drücken. Der Signalformbereich wird in der Höhe auf etwa 50% seiner Größe verdichtet und das Fenster nimmt die untere Hälfte des Hauptanzeigebereichs ein.

VERWENDUNG DER TASTEN

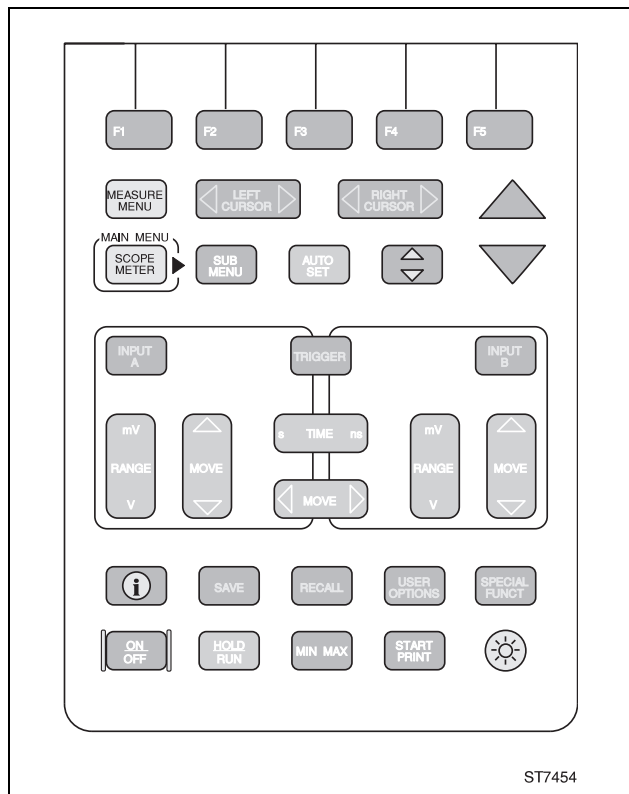


Abbildung 1-5 Das Tastenfeld

Die Tasten, denen ungeachtet der Betriebsart des Scope-Meters eine vorgegebene Funktion zugeordnet wurde, werden als Hardkeys (normale Tasten) bezeichnet. In den meisten Fällen bieten sie Zugang zu einem Menü, in dem Optionen aufgerufen werden können.

Die zwei gelben Tasten **MEASURE METER** und **SCOPE METER** dienen zum Wählen der Einstellungen für Ihre Messung.

Mit **MEASURE METER** erhalten Sie Zugang zu einer Liste der Messungen. Wenn Sie eine bestimmte Messung wählen, wählt das ScopeMeter automatisch die entsprechende Hauptbetriebsart.

Mit **SCOPE METER** erhalten Sie Zugang zum Hauptmenü. An dieser Stelle können Sie eine Auswahl aus den fünf Hauptbetriebsarten treffen: **SCOPE**, **METER**, **Ω**, **Hz** und **EXT.mV**. Wenn Sie **SUB MENU** drücken, können Sie über weitere Auswahlmöglichkeiten in der Hauptbetriebsart verfügen.

Abbildung 1-6 zeigt die Grundsaltvorgänge des ScopeMeters.

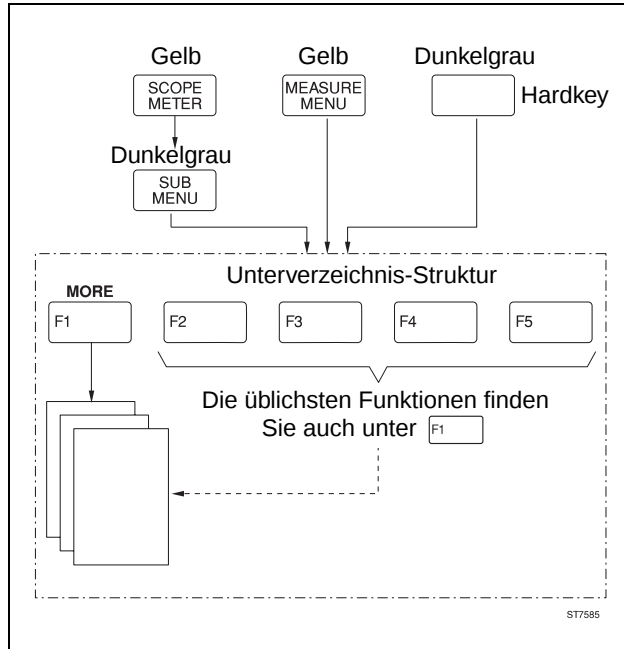


Abbildung 1-6 Grundsaltvorgänge

Die fünf blauen Tasten , , ,  und  werden als Funktionstasten bezeichnet. Die Funktion dieser Tasten ändert sich je nach dem jeweils aktuellen Menü. Im unteren Anzeigebereich wird die augenblickliche Belegung dieser Funktionstasten dargestellt. Die Funktionstasten und die Fenster bilden zusammen eine komplette menügeführte Benutzeroberfläche.

 ist die MORE-Funktionstaste, die das der Taste zugeordnete Fenster öffnet.

Wenn Sie die Submenu-Taste für irgendeine Hauptfunktion drücken, haben Sie über die Tasten , ,  und  Zugriff auf die allgemeineren Funktionen, die Sie auch unter der Taste  (MORE-Funktionstaste) finden.

Die Tasten   werden benutzt, um eine Option in einem Kasten oder direkt im Fenster auszuwählen. In der Anzeige werden zwei Pfeile dargestellt.

SCHRITTWEISE DURCHS ANZEIGE-FENSTER GEHEN

Wenn ein Fenster erscheint, wird sich die Belegung der Funktionstasten folgendermaßen ändern:

F1 ist die 'CLOSE'-Taste, die das aktive Fenster schließt.

F2 ist die 'CANCEL'-Taste, die geänderte Auswahlen ignoriert und das aktive Fenster schließt.

F5 ist die 'SELECT ITEM'-Taste, die einen Kasten mit einer Liste öffnet bzw. schließt und die die aufgehellt dargestellte Option auswählt.

Die Schritte in einem Fenster laufen in einer vorgegebenen, festen Reihenfolge ab, wie in Abbildung 1-7 dargestellt wird.

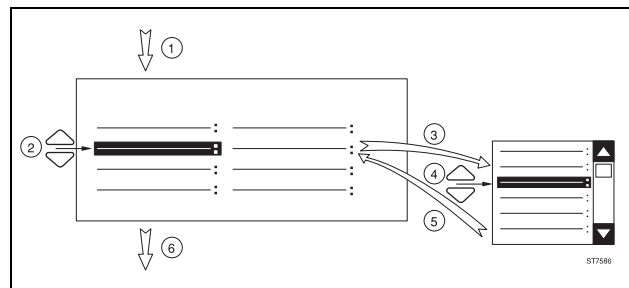


Abbildung 1-7 Reihenfolge der Schritte in einem Fenster

Die feste Reihenfolge ist folgende:

- ① **F1** Drücken Sie eine MORE-Funktionstaste. Daraufhin wird ein Fenster geöffnet.

(Drücken Sie **F4** (NEXT PAGE) oder **F3** (PREVIOUS PAGE), wenn Sie eine Option auf Seite 2 oder 3 auswählen möchten.)

- ② oder Wählen Sie die zu ändernde Option aus.

- ③ **F5** Öffnen Sie den Kasten mit der Liste.

- ④ oder Wählen Sie den neuen Parameter.

- ⑤ **F5** Hiermit wird der neue Parameter ausgewählt und der Kasten mit der Liste geschlossen.

Wiederholen Sie die Schritte ② bis einschließlich ⑤, wenn Sie weitere Optionen auswählen möchten.

- ⑥ **F1** Schließen Sie das Fenster und fahren Sie mit den Messungen fort.

VERWENDUNG VON ON-LINE- INFORMATIONEN

Sie können jederzeit Informationen über Funktionen erhalten, wenn Sie  drücken. Anhand von Kurzbeschreibungen werden Ihnen die verschiedenen Funktionen erläutert.

Wenn Sie mit dem ScopeMeter arbeiten, gibt die Anzeige Informationen über den aktuellen Zustand oder erläutert die derzeit ablaufenden Verfahren und bittet um Bestätigung mit "OK". Diese Meldungen werden in einem Kasten dargestellt.

Weitere, eingehendere Informationen erhalten Sie, indem Sie  drücken. Daraufhin erscheinen auf der Anzeige ein- bzw. mehrseitige, ausführliche On-line-Informationen. Dabei gelten folgende Voraussetzungen:

- In einem Menü (F1 bis F5) können Sie jederzeit Informationen zu den Funktionen sämtlicher Funktionstasten erhalten.
- In dem Fenster können Sie weitere Informationen zu der aufgehellte dargestellten Funktion erhalten, wenn das -Symbol auf der Anzeige sichtbar ist.
- In einer Meldung können Sie weitere Informationen zu dem Konflikt mit den aktuellen Einstellungen erhalten, wenn das -Symbol auf der Anzeige gezeigt wird. Erforderlichenfalls bittet das ScopeMeter um eine Bestätigung und hebt die Konfliktsituation auf.

Abbildung 1-8 zeigt ein Beispiel eines "function info"-Bildschirms.

Für den Umfang der Informationen können Sie mit der funktion HELP LEVEL zwischen hoch und niedrig wählen, siehe Kapitel 6.



Abbildung 1-8 Verwendung von On-line-Informationen

- Wenn Sie die angezeigten Informationen gelesen haben, drücken Sie , um den Informationsbetrieb zu verlassen.

Damit kehrt das ScopeMeter zu den Einstellungen zurück, die galten, bevor Sie  drückten, und Sie können mit Ihren Messungen fortfahren.

Kapitel 2

Kennenlernen des Geräts

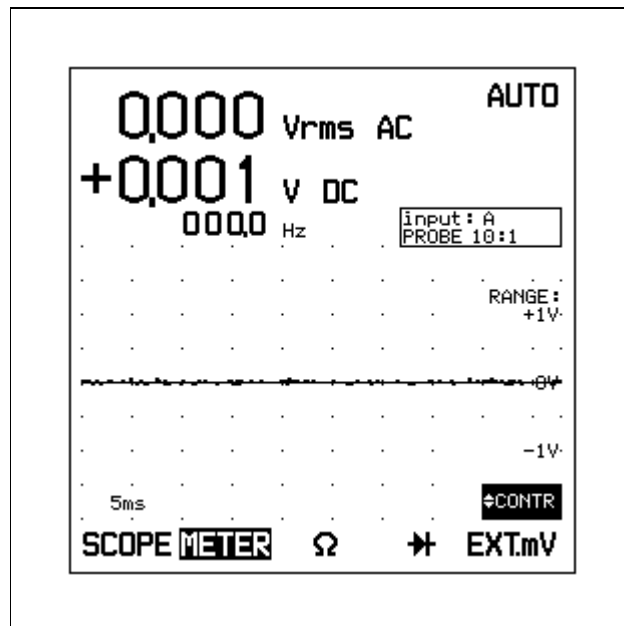
EINSTELLEN DER ANZEIGE	2-3
Einstellen des Kontrasts	2-3
Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung	2-3
WÄHLEN DER MESSSPITZE	2-4
KONFIGURATIONEN BEIM EINSCHALTEN	2-4
Systemrückstellung (Standardeinstellung)	2-4
Einschalten/Speichern	2-5

DURCHFÜHREN EINER EINFACHEN EINSTELLUNG	2-5
VERWENDUNG DER DEMO-LEITERPLATTE	2-6
Schnellmess-demo	2-7
Multimeter-demo	2-10
Oszilloskop-demo	2-13

Dieses Kapitel enthält eine 15minütige Übung für diejenigen, die nicht mit dem ScopeMeter vertraut sind. Hier werden praktische Beispiele nach dem Prinzip "Lernen durch Selbermachen" geschildert. Diejenigen, denen das ScopeMeter bereits bekannt ist, können die folgenden Seiten überschlagen und mit Kapitel 3 fortfahren.

- Drücken Sie  um das ScopeMeter einzuschalten.

Das Gerät schaltet auf die zuletzt bekannte Einstellung. Beim ersten Einschalten werden die werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen benutzt. Beim späteren Einschalten des Geräts werden die per Tastendruck oder durch Aufrufen eines Setup-Speichers aus dem letzten Arbeitsgang vorgenommenen Konfigurationsänderungen beibehalten.



EINSTELLEN DER ANZEIGE

Einstellen des Kontrasts

- Drücken Sie die Tasten  , um den Kontrast der Anzeige nach Ihrem Wunsch einzustellen. Beachten Sie, daß neue Kontrasteinstellungen so lange im Speicher abgelegt werden, bis eine neue Einstellung vorgenommen wird.

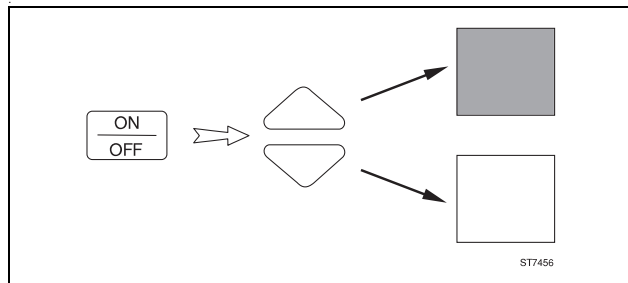


Abbildung 2-1 Kontrasteinstellung

Der Kontrast kann auch eingestellt werden, indem Sie  drücken, den Kontrast mit   aufhellen und zur Auswahl  drücken. Anschließend wird rechts unten auf der Anzeige **CONTR** dargestellt.

Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

1. Drücken Sie , um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten. Die aktuelle Stromquelle, entweder BATTERIES oder POWER ADAPTER, wird kurz auf der Anzeige dargestellt.

HINWEIS

Wenn die Hintergrundbeleuchtung bei Batteriebetrieb eingeschaltet wird, verkürzt sich die Betriebsdauer der Batterie um ca. 30 Minuten.

2. Drücken Sie , um die Hintergrundbeleuchtung wieder auszuschalten.

WÄHLEN DER MESSSPITZE

Um Meßfehler zu vermeiden, stellen Sie beim Einschalten sicher, daß Ihr ScopeMeter auf die verwendete Meßspitze eingestellt ist. Beachten Sie, daß die zum Lieferumfang des ScopeMeter gehörenden Meßspitzen PM8918 eine Abschwächung von 10:1 haben.

Für genaue Messungen sind regelmäßige Kalibrierungen der Meßspitzen erforderlich. Dies wird im Kapitel 9, "Wartungsarbeiten, die der Benutzer durchführen kann" beschrieben.

KONFIGURATIONEN BEIM EINSCHALTEN

Es gibt zwei verschiedene Arten, das ScopeMeter neu einzustellen: die Systemrückstellung (Master Reset) und das Einschalt/Speicher-Verfahren.

Systemrückstellung (Standardeinstellung)

VORSICHT

Durch eine Systemrückstellung (Master Reset) werden sämtliche in Speichern abgelegten Daten gelöscht. Führen Sie erst dann eine Systemrückstellung durch, wenn Sie sicher sind, daß Sie den Inhalt der Speicher nicht mehr benötigen.

1. Schalten Sie das ScopeMeter aus.
2. Halten Sie die Taste  gedrückt.
3. Die Taste  drücken und loslassen.
Das ScopeMeter wird eingeschaltet und es ertönt ein zweifaches akustisches Signal als Zeichen dafür, daß die Systemrückstellung erfolgreich durchgeführt wurde. Auf dem Bildschirm sollte jetzt über dem Signalformbereich **input: A PROBE 10:1** angezeigt werden.
4. Lassen Sie  los.

Führen Sie eine Systemrückstellung nur durch, um sicherzustellen, daß Ihr ScopeMeter auf die standardmäßig vorgegebenen Einstellungen geschaltet ist. Durch eine Systemrückstellung wird das ScopeMeter auf 10:1-Tastköpfe eingestellt.

Siehe Kapitel 6 für weitere Informationen über Systemrückstellungen.

Einschalten/Speichern

Auch mit diesem Verfahren wird das ScopeMeter neu eingestellt und der Tastkopfbereich 10:1 gewählt. Diese Neueinstellung löscht keine Speicher.

1. Schalten Sie das ScopeMeter aus.
2. Halten Sie die Taste  gedrückt.
3. Die Taste  drücken und loslassen.
Das ScopeMeter wird eingeschaltet und es ertönt ein zweifaches akustisches Signal. Auf dem Bildschirm wird jetzt **input: A PROBE 10:1** angezeigt.
4. Lassen Sie  los.

Benutzen Sie dieses Verfahren, wenn Sie eine Einstellung, ein Schirmbild oder eine Signalform im Speicher abgelegt haben.

DURCHFÜHREN EINER EINFACHEN EINSTELLUNG

Für die schnelle Durchführung von Messungen verfügt das ScopeMeter über eine kontinuierliche Auto-Set-Funktion. Mit dieser Funktion werden in allen Betriebsarten der Meßbereich und die Zeitbasis optimiert sowie eine stabile Abbildung fast aller Signalformen gewährleistet. Zur Aktivierung dieser Funktion brauchen Sie lediglich  zu drücken. Sobald die Funktion aktiviert worden ist, ist es möglich, Abtastungen vorzunehmen, ohne daß irgendwelche manuelle Handlungen erforderlich sind.

Die kontinuierliche Auto-Set-Funktion läßt sich an Ihre eigenen Wünsche anpassen. Für nähere Informationen siehe Kapitel 6.

VERWENDUNG DER DEMO-LEITERPLATTE

Für die schnelle Durchführung von Messungen, den Multimeter- und den Oszilloskop-Betrieb kann die im Lieferumfang des ScopeMeter-Satzes enthaltene Demo-Leiterplatte verwendet werden. Vor der Durchführung irgendeiner Messung ist sicherzustellen, daß die auf Seite VI beschriebenen Sicherheitshinweise befolgt werden. Abbildung 2-2 zeigt, wie diese Demo-Leiterplatte anzuschließen ist.

- Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf mit TP2.

Für weitere Übungen zum Selbermachen, fahren Sie mit der Schnellmeß-Demo fort.

HINWEIS

Bei den Anzeigen und Messungen handelt es sich um typische Werte. Sie ändern sich je nach dem Ladezustand der Batterie, die die Demo-Leiterplatte speist.

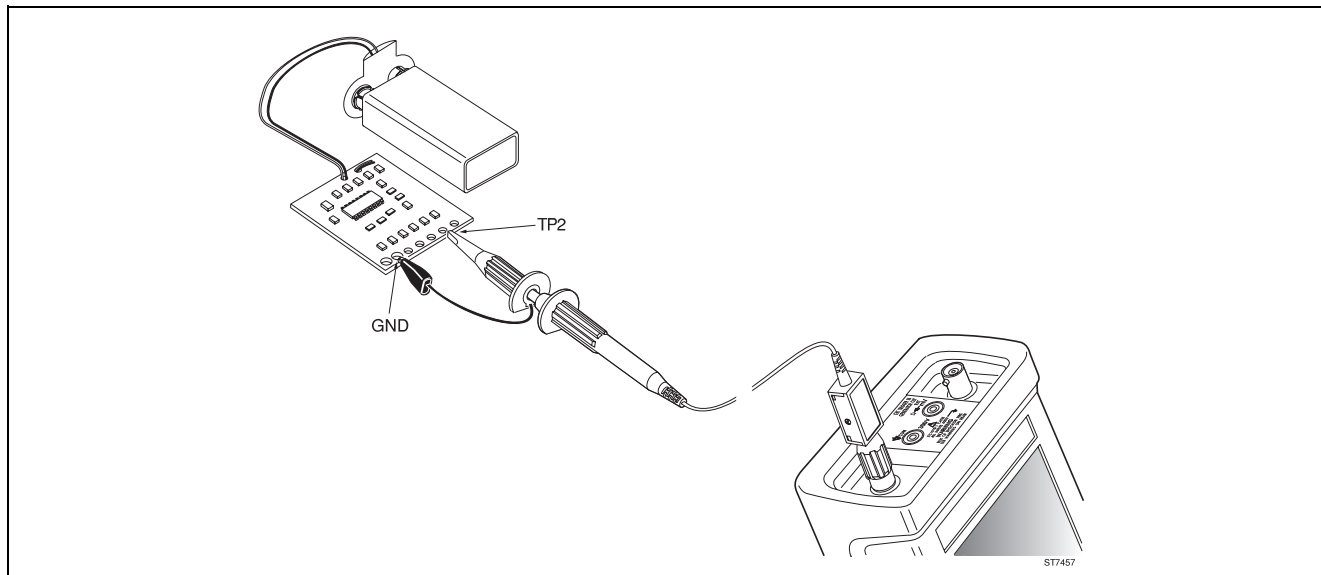
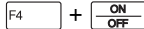


Abbildung 2-2 Anschluß der Demo-Leiterplatte

1.

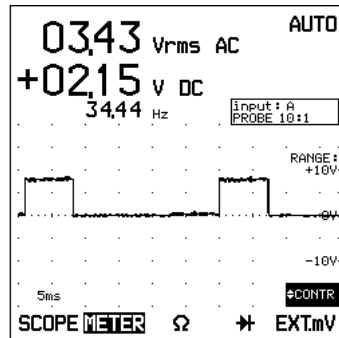


Setzen Sie das ScopeMeter beim Einschalten in einen definierten Initialzustand (Reset).

Wenn das ScopeMeter eingeschaltet wird, werden die Belegungen der fünf Funktionstasten im unteren Anzeigebereich dem Hauptmenü zugeordnet. Beachten Sie, daß METER aufgehellt dargestellt wird.

Überprüfen Sie, ob als Tastkopfbereich 10:1 angezeigt wird.

Der Bildschirm zeigt in großer Schrift "03.43 Vrms AC" und "+02.15 V DC" und in kleinerer Schrift "34.44 Hz" an. (Die Werte können sich ändern, je nach dem Ladezustand der Batterie, die die Demo- Leiterplatte speist.) Ein zusätzliches Oszillogramm vermittelt eine graphische Darstellung der Signalform.



2.



Öffnen Sie das Meßmenü; die fünf Funktionstasten werden jetzt folgendermaßen belegt: MORE MEASURE, V, Hz, dB und TIME.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

3.  Öffnen Sie das VOLT-Meßmenü; auf der Anzeige erscheint eine Liste der möglichen Spannungsmessungen.

```
V DC      METER
Vrms AC   METER
Vrms AC+DC METER
V DC (mean) SCOPE
Vrms      SCOPE
Vpeak/peak SCOPE
```

4.  +  Benutzen Sie diese Tasten, um eine Messung auszuwählen. Erhellen Sie in diesem Fall **Vrms AC+DC**.

5.  Drücken Sie diese Funktionstaste, um Vrms AC+DC auszuwählen. Im obereren Anzeigebereich erscheint der Wert von ca. "4.0 Vrms AC+DC". Die vorigen Werte verschieben sich nun um eine Zeile nach unten. Beachten Sie, daß auf der Anzeige Hz ausgeblendet wurde.

6.  Öffnen Sie das TIME-Meßmenü; auf der Anzeige erscheint eine Liste mit möglichen zeitbezogenen Messungen.

```
CANCEL
pulse width + METER
pulse width - METER
dt            SCOPE
1/dt          SCOPE
rise time     SCOPE
```

7.  +  Wählen Sie eine andere Messung. Erhellen Sie in diesem Fall **rise time**. ~~91~~ ~~92~~

Fortsetzung auf der nächsten Seite

8.

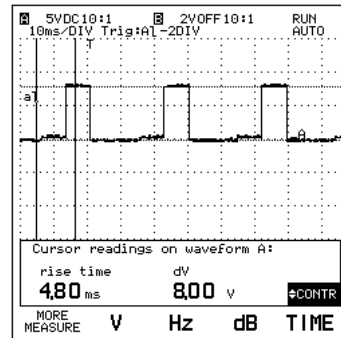
F5

Manche Messungen werden in einer anderen Betriebsart durchgeführt. Auf der Anzeige erscheint in einem doppelt umrandeten Feld folgende Meldung: "Diese Messung ist möglich in der SCOPE-Betriebsart. Jetzt zur SCOPE-Betriebsart wechseln?".

9.

F1

Das ScopeMeter wechselt automatisch zur Oszilloskop-Betriebsart. Unterhalb des Signalformbereichs finden Sie jetzt das Meßergebnis der Anstiegszeit (RISE TIME).



10.



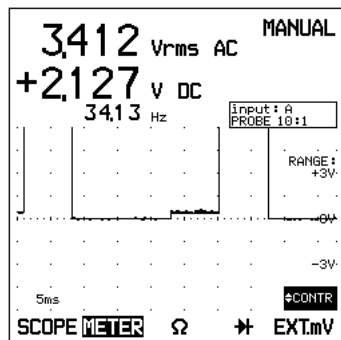
Der linke und der rechte Cursor werden auf der Anzeige verschoben. Der Schnittpunkt der Signalform mit dem jeweiligen Cursor kennzeichnet das Niveau für die beiden horizontalen Cursor.

Hiermit ist die Schnellmeßdemo abgeschlossen; fahren Sie fort mit der Multimeter-Demo.

Sofern Sie dies noch nicht gemacht haben, drücken Sie **F4** + **ON/OFF**, um eine Neueinstellung vorzunehmen.

1. **RANGE**
V
Input A

Die Anzeige ändert sich in einen Bereich der manuellen Einstellung von 3 V, es werden "3.412 Vrms AC" und "+2.127 V DC" angezeigt, die Amplitude der graphischen Darstellung sinkt.



2. **HOLD**
RUN

Drücken Sie diese Taste einmal, um eine stabile Anzeige zu messen. In der oberen rechten Ecke der Anzeige erscheint **TOUCH HOLD**.

3. **HOLD**
RUN

Um neue Messungen durchzuführen, drücken Sie nochmals diese Taste.

4. **mV**
RANGE
Input A

Drücken Sie diese Taste zweimal. Der Bereich ändert sich in 1 V. Die Spannungswerte liegen außerhalb des Bereichs und auf der Anzeige erscheint "OL Vrms AC" und "+OL Vrms DC".

5. **AUTO**
SET

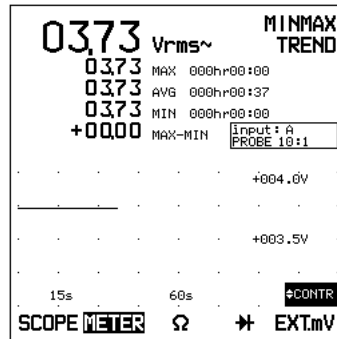
Das ScopeMeter stellt sich automatisch so ein, daß das anliegende Eingangssignal optimal gemessen werden kann.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

6.

MIN MAX

Drücken Sie diese Taste einmal, um die maximalen, mittleren, minimalen und Max/Min-Meßwerte aufzuzeichnen. Zugleich erscheint die Trendplot-Darstellung im unteren Anzeigebereich.



7.

MIN MAX

Drücken Sie diese Taste erneut, um die Min/Max- Aufzeichnung und den Trendplot-Vorgang zu stoppen. Zunächst erscheint jedoch die Meldung "Sämtliche MIN-MAX-Aufzeichnungen werden verlorengehen. Sind Sie sicher?", die Sie auf die Folgen dieser Auswahl hinweist.

8.

F1

Fahren Sie mit Ihren Messungen fort.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

9.  Öffnen Sie das Multimeter-Untermenü. Die fünf Funktionstasten werden dem Multimeter-Untermenü zugeordnet.
10.  Öffnen Sie das Fenster MORE METER. Dieses Fenster erlaubt Ihnen, verschiedene Einstellungen im Multimeter-Betrieb zu ändern.
11.  Rufen Sie die folgende Seite auf und suchen Sie weitere Einstellungen, die Sie ändern können.
12.  Schließen Sie das Fenster wieder, ohne daß Sie die Einstellungskonfiguration des ScopeMeters ändern.

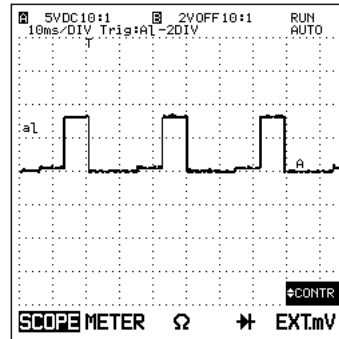
Damit ist die Multimeter-Demo abgeschlossen; fahren Sie fort mit der Oszilloskop-Demo.

Falls Sie dies noch nicht gemacht haben, drücken Sie **F4** + **ON/OFF**, um eine Neueinstellung vorzunehmen.

1.



Aktivieren Sie den Oszilloskop-Betrieb und drücken Sie **AUTO SET**. Auf der Anzeige erscheint eine graphische Darstellung der Signalform. Der obere Anzeigebereich zeigt den Abschwächer, den Tastkopf, die Zeitbasis und die Trigger-Informationen an.



2.



Input A

Die Amplitude der Signalform wird herabgesetzt. Für die Abschwächerskala wird im oberen Anzeigebereich ein weniger empfindlicher Bereich angegeben.

3.



Die Anzahl der Signalform-Perioden steigt. Der Zeitmaßstab im oberen Anzeigebereich ändert sich in einen größeren Zweitwert pro Teilbereich (DIV).

4.



Input A

Die Signalform verschiebt sich nach oben.

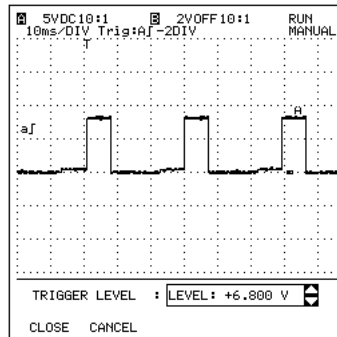
5.



Die Signalform verschiebt sich auf der Anzeige nach rechts.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

6. Das ScopeMeter wählt automatisch die Abschwächung, Zeitbasis und Triggerung aus, damit Sie eine lesbare Anzeige erhalten.
7. Betrachten Sie jetzt das Trigger-Menü.
8. Die Anzeige beginnt, wenn die Signalform über den Triggerpegel ansteigt (+SLOPE) oder unter den Triggerpegel abfällt (-SLOPE). Beobachten Sie die Anzeige; die Signalform beginnt jeweils an einer anderen Stelle, wenn Trigger + oder - gewählt wird. Fahren Sie fort mit +SLOPE.
9. Hierdurch wird die ADJUST LEVEL Funktion zum Einstellen des Triggerpegels aktiviert. Der Pegelwert wird im rechten unteren Anzeigebereich angegeben und durch das Symbol "a┐" am linken Anzeigerand gekennzeichnet. Überprüfen Sie, ob in der oberen rechten Ecke der Anzeige **RUN** angezeigt wird. Hiermit wird angegeben, daß Ihr ScopeMeter getriggert ist.



Fortsetzung auf der nächsten Seite

10.  Stellen Sie den Triggerpegel ein: Das Symbol "**a**┐" bewegt sich nach oben, wenn Sie den Triggerpegel ändern. Wenn der Pegel den Signalwert überschreitet, ändert sich die Angabe **RUN** in **NOTRIG**, und die Anzeige wird instabil; Ihr ScopeMeter ist nicht länger getriggert.
11.  Stellen Sie den Triggerpegel auf zirka 50% der Signalamplitude ein, so daß Ihr ScopeMeter wieder getriggert ist.
12.  Schalten Sie Ihr ScopeMeter aus.

Sie sind jetzt in der Lage, die Grundfunktionen in Routine-Anwendungen zu bedienen. Fahren Sie für nähere Angaben zu den Funktionen des ScopeMeters mit den Kapiteln 2 und 3 fort.

Kapitel 3

Durchführen von Messungen

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	3-2
BENUTZEN DER MESSFUNKTIONEN	3-3
VERWENDUNG VON TASTATURBEFEHLEN (KÜRZELN), UM ZU DEN MEISTBENUTZTEN MESSUNGEN ZU GELANGEN	3-9
ANORDNUNG DER MESSWERTE	3-10

MESSFUNKTIONEN, DIE NICHT ÜBER DAS MESSMENÜ ZUGÄNGLICH SIND	3-10
Zusätzliche Messungen für den Multimeter- und den EXT.mV-Betrieb:	3-10
Zusätzliche Messungen für den Oszilloskop-Betrieb:	3-12
TABELLE DER MESSUNGSEINSTELLUNGEN ...	3-13

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN

Die Meßanschlüsse des ScopeMeters sind in Abbildung 3-1 dargestellt.

Verwenden Sie für die Messungen die rote BNC-Buchse für INPUT A oder die roten und schwarzen 4-mm-Bananenbuchsen. Das ScopeMeter informiert Sie darüber, wann Sie INPUT A oder die Bananenbuchsen verwenden sollen.

Die rote 4-mm-Bananenbuchse wird für Diodentests, Durchgangstests und Widerstandsmessungen benutzt und außerdem, wenn Sie eine Stromzange oder eine Temperaturmeßspitze mit Bananenstecker verwenden.

Wenn Sie die Meßspitze PM8918 verwenden, müssen Sie den 10:1-Tastkopf wählen, um eine korrekte Dezimalanzeige zu erhalten (siehe Kapitel 2).

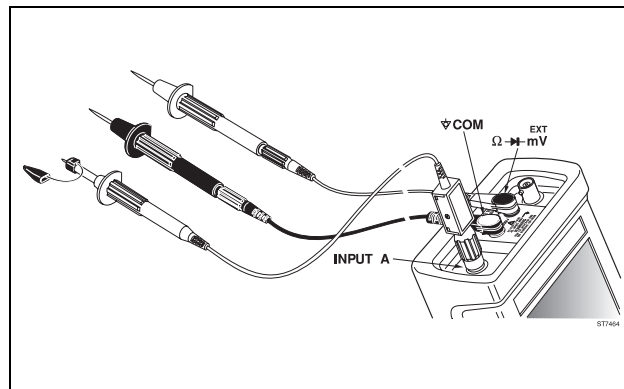
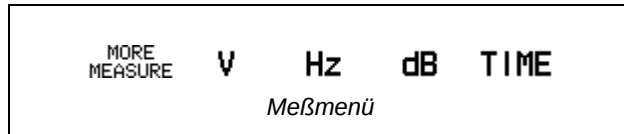


Abbildung 3-1 Meßanschlüsse

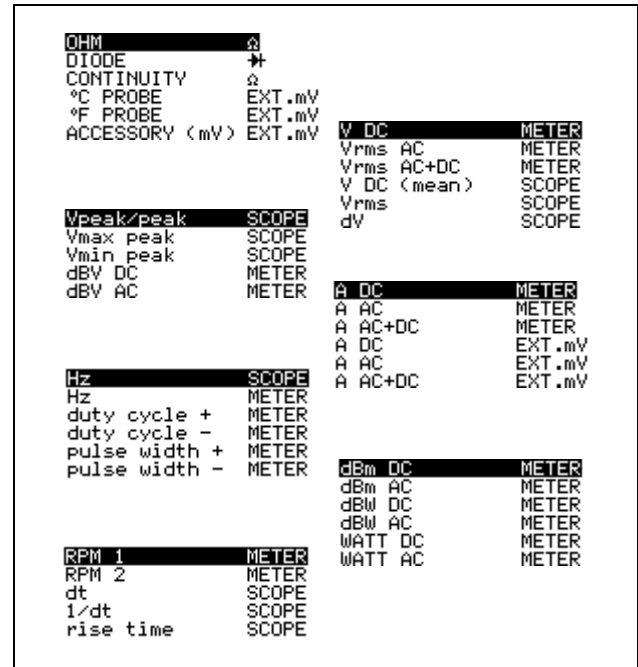
BENUTZEN DER MESSFUNKTIONEN

Benutzen Sie das Meßmenü, um eine oder mehrere automatische Messungen auszuwählen. Sie brauchen jetzt nur die von Ihnen gewünschte Messung auszuwählen, und das ScopeMeter stellt sich selber ein und zeigt das Ergebnis auf der Anzeige an.

- Unabhängig davon, in welcher Betriebsart sich das ScopeMeter gerade befindet, drücken Sie jetzt , um Zugang zum Meßmenü zu erhalten.



Drücken Sie die Taste  (MORE MEASURE), um Zugang zu einer mehrseitigen Liste (sieben Seiten) zu erhalten, auf der sämtliche möglichen Messungen aufgeführt sind. Drücken Sie  (PREVIOUS PAGE) und  (NEXT PAGE), um durch die Seiten im "More Measure"-Fenster zu blättern.



Auf einer Seite können Sie die Tasten  und  benutzen, um die gewünschte Messung aufzuheben; drücken Sie anschließend , um diese Messung auszuwählen. Damit wird die von Ihnen gewählte Messung aktiviert und das Fenster geschlossen. Gleich darauf erscheint das Meßergebnis auf dem Bildschirm.

Siehe Abbildung 3-2 für Beispiele von Bildschirmen bei gleichzeitiger Anzeige und im Oszilloskop-Betrieb.

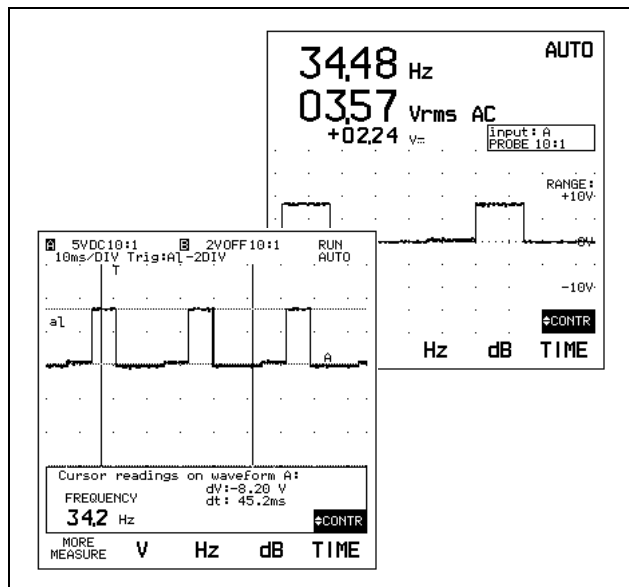


Abbildung 3-2 Meßergebnisse bei gleichzeitiger Anzeige und im Oszilloskop-Betrieb

HINWEIS

Die Messungen im Oszilloskop-Betrieb sind nicht verfügbar für FLUKE 91 und 92.

Die im "More Measure"-Fenster aufgeführten Messungen sind nachfolgend aufgelistet:

Seite 1:

OHM Ω Messen des Widerstandswerts (Ω) eines an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Widerstandes.

DIODE $\rightarrow$ Testen einer Diode, die an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossen ist. Die rote Bananenbuchse ist der Eingang "high" (hoch), während die schwarze Buchse der Eingang "low" (niedrig) ist. Das Ergebnis wird als Durchlaß- oder Sperrspannung der Diode angezeigt.

CONTINUITY Ω (Durchgangsprüfung) Messung eines offenen oder geschlossenen, über die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Schaltkreises. Ein akustisches Signal macht Sie darauf aufmerksam, wenn der Schaltkreis geschlossen ist.

°C PROBE **EXT.mV** Messung einer Temperatur in Grad Celsius mit einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Temperaturmeßspitze (wahlweise erhältlich).

°F PROBE **EXT.mV** Messung einer Temperatur in Grad Fahrenheit mit einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Temperaturmeßspitze (wahlweise erhältlich).

ACCESSORY (mV) EXT.mV Mit dieser Funktion werden mit Zubehörteilen, die über die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossen werden, Millivolts gemessen.

Seite 2:

HINWEIS

Im Multimeter-Betrieb kann INPUT A gleichzeitig gesonderte Gleichspannungs- und Effektivwechselspannungsmessungen am gleichen Signal durchführen. Gleichspannungs- und Effektivwechselspannungsmeßwerte werden normalerweise zusammen auf dem Bildschirm angezeigt.

V DC METER Messen der Gleichspannung des Eingangssignals im Multimeter-Betrieb.

Vrms AC METER Messen der Effektivspannung (RMS = Root Mean Square = Effektivwert) des Eingangssignals im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Diese Funktion ermöglicht die Darstellung des Wechselspannungsanteils eines Signals auf der Anzeige.

Vrms AC+DC METER Messen der tatsächlichen Effektivspannung (RMS = Root Mean Square = Effektivwert) des Eingangssignals im Multimeter-Betrieb. Wenn ein Gleichspannungsversatz vorliegt, wird diese Messung einen höheren bzw. niedrigeren Meßwert als die Effektivwechselspannung ergeben. Wenn kein Gleichspannungsversatz vorliegt, wird diese Messung den gleichen Meßwert wie bei der Effektivwechselspannungsmessung ergeben.

V DC (mean) SCOPE Messen des Mittelwerts (Mittelwert der Messungen) des zwischen den vertikalen cursoren befindlichen Signalformabschnitts im Oszilloskop-Betrieb.

Vrms SCOPE Messen der Effektivspannung (RMS = Root Mean Square = Effektivwert) des zwischen den vertikalen cursoren befindlichen Signalformabschnitts im Oszilloskop-Betrieb.

dV SCOPE Messen der Spannungsdifferenz des Abschnitts zwischen den horizontalen cursoren im Oszilloskop-Betrieb.

Seite 3:

V peak/peak SCOPE Messen der Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Spannungswert des zwischen den vertikalen cursoren befindlichen Signalformabschnitts im Oszilloskop-Betrieb.

V max peak SCOPE Messen des maximalen Spitzenwerts des Signalformabschnitts zwischen den cursoren im Oszilloskop-Betrieb.

V min peak SCOPE Messen des minimalen Spitzenwerts des Signalformabschnitts zwischen den cursoren im Oszilloskop-Betrieb.

dBV DC METER (Dezibel Volt) Messen des Spannungsverhältnisses zwischen dem Gleichspannungsanteil eines Signals und einer Bezugsspannung im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs.

dBV AC METER (Dezibel Volt) Messen des Spannungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und einer Bezugsspannung im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs.

Für **dBV**, können Sie eine Reihe von Bezugswerten wählen, indem Sie  oder  drücken. Wählen Sie eine Spannung zwischen 50 mV und 9.99 V. Der Standardwert ist 1 V.

Seite 4:

A DC METER Anzeigen des Spannungsausgangssignals einer mit der BNC-Buchse INPUT A verbundenen Stromzange (wahlweise erhältlich) als Gleichspannung. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

A AC METER Messen der Wechselspannung im Multimeter-Betrieb mit einer an die BNC-Buchse INPUT A angeschlossenen Stromzange (wahlweise erhältlich). Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

A AC+DC METER Messen des Wechsel- und Gleichstroms im Multimeter-Betrieb mit einer an die BNC-Buchse INPUT A angeschlossenen Stromzange (wahlweise erhältlich). Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

A DC EXT.mV Messen des Gleichstroms im EXT.mV-Betrieb mit einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Stromzange (wahlweise erhältlich). Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

A AC EXT.mV Messen des Wechselstroms im EXT.mV-Betrieb mit einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Stromzange (wahlweise erhältlich). Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

A AC+DC EXT.mV Messen des Wechsel- und Gleichstroms im EXT.mV-Betrieb mit einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse angeschlossenen Stromzange (wahlweise erhältlich). Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Ein Listenfeld ermöglicht Ihnen, den richtigen Bereich auszuwählen: 1, 10, 100 mV/A oder 1 V/A.

Seite 5:

Hz METER Messen der Frequenz des Eingangssignals im Multimeter-Betrieb.

Hz SCOPE Messen der Frequenz der Signalform im Oszilloskop-Betrieb. Zwischen den Cursors müssen sich mindestens 1 1/2 Perioden dieser Signalform befinden.

duty cycle + METER Messen im Multimeter-Betrieb des Verhältnisses zwischen der Zeit, in der das Signal positiv ist, und der gesamten Zeitdauer. Dabei handelt es sich um eine Prozentanzeige.

duty cycle - METER Messen im Multimeter-Betrieb des Verhältnisses zwischen der Zeit, in der das Signal negativ ist, und der gesamten Zeitdauer. Dabei handelt es sich um eine Prozentanzeige.

pulse width + METER Messen der Dauer des positiv verlaufenden Impulses der Signalform im Multimeter-Betrieb.

pulse width - METER Messen der Dauer des negativ verlaufenden Impulses der Signalform im Multimeter-Betrieb.

Seite 6:

dBm DC METER (Dezibel Milliwatt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Gleichspannungsanteil eines Signals und 1 mW im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 50, 60, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 oder 1200 Ω wählen.

dBm AC METER (Dezibel Milliwatt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und 1 mW im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 50, 60, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 oder 1200 Ω wählen.

dBW DC METER (Dezibel Watt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Gleichspannungsanteil eines Signals und 1 W im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

dBW AC METER (Dezibel Watt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und 1 W im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

WATT DC METER Messen der Gleichspannungs-Audio-Watts des Signals im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

WATT AC METER Messen der Wechselspannungs-Audio-Watts des Signals im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

Für **dBm**, **dBW** und **WATT** können Sie eine Reihe von Bezugswerten wählen, indem Sie $\triangle$ oder ∇ drücken.

Seite 7:

RPM 1 METER (Umdrehungen pro Minute) Messen eines Zählwerts je Umdrehung im Multimeter-Betrieb.

RPM 2 METER (Umdrehungen pro Minute) Messen eines Zählwerts alle zwei Umdrehungen im Multimeter-Betrieb.

dt (Zeitdifferenz) SCOPE Messen der Zeitdifferenz des Abschnitts zwischen den vertikalen Cursors im Oszilloskop-Betrieb.

1/dt (Frequenz) SCOPE Messen der relativen Frequenz der Signalform im Oszilloskop-Betrieb. Sie wird als Reziprokwert der Zeitdifferenz (dt) zwischen den vertikalen Cursors angezeigt.

rise time SCOPE Messen der Anstiegszeit zwischen den 10%- und 90% Stellen der ersten ansteigenden Flanke der Signalform im Oszilloskop-Betrieb. Die 0%- und 100% Stellen werden durch die Schnittpunkte der Signalform cursorn bestimmt. Für eine präzise Messung sollten Sie die ansteigende Flanke auf mindestens vier Teilbereiche (Divisionen) der Zeitachse einstellen. Gleich darauf erscheint der Anstiegszeit auf dem Bildschirm.

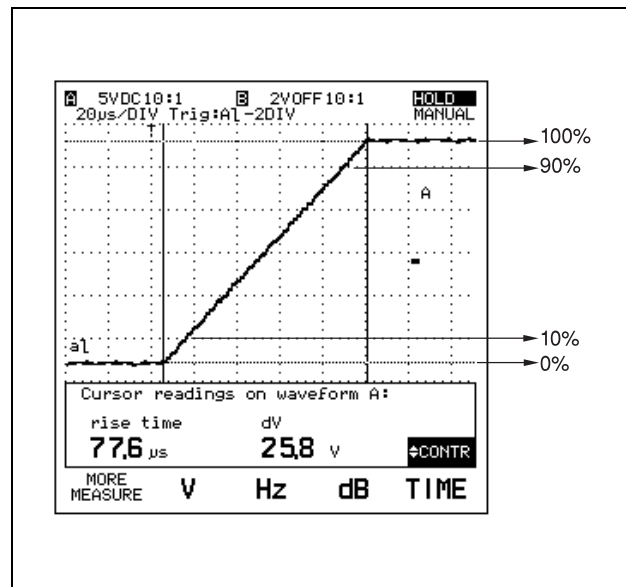


Abbildung 3-3 Messen der Anstiegszeit

VERWENDUNG VON TASTATURBEFEHLEN (KÜRZELN), UM ZU DEN MEISTBENUTZTEN MESSUNGEN ZU GELANGEN

Vom Meßmenü 'Measure' aus können Sie auch direkt zu vielen der am häufigsten benutzten Messungen gelangen, indem Sie eine der Funktionstasten **F2**, **F3**, **F4** oder **F5** betätigen. Drücken Sie eine der Funktionstasten, um die Messungsart zu wählen: V, Hz, dB oder TIME. Daraufhin wird ein Fenster geöffnet, in dem sich eine Liste der Messungen innerhalb der gewählten Messungsart befindet.

- Drücken Sie **F2** (V), um eine Liste mit Spannungsmessungen zu öffnen:

```
V DC          METER
Vrms AC       METER
Vrms AC+DC    METER
V DC (mean)   SCOPE
Vrms          SCOPE
Vpeak/peak    SCOPE
```

Liste der Spannungsmessungen

- Drücken Sie **F3** (Hz), um eine Liste mit Frequenzmessungen zu öffnen:

```
Hz           METER
Hz           SCOPE
RPM 1        METER
RPM 2        METER
duty cycle + METER
duty cycle - METER
```

Liste der Frequenzmessungen

- Drücken Sie **F4** (dB), um eine Liste mit Leistungsmessungen zu öffnen:

```
dBV DC       METER
dBV AC       METER
dBm          METER
dBm          METER
dBW          METER
dBW          METER
```

Liste der dB-Messungen

- Drücken Sie **F5** (TIME), um eine Liste mit Zeitmessungen zu öffnen.:

```
CANCEL
pulse width + METER
pulse width - METER
dt             SCOPE
1/dt          SCOPE
rise time      SCOPE
```

Liste der Zeitmessungen

CANCEL Ignorieren der TIME-Fensterauswahl und Rückkehr zum Meßmenü.

ANORDNUNG DER MESSWERTE

Standardmäßig werden drei Messungen gleichzeitig angezeigt, obwohl Sie maximal vier Meßwerte darstellen können. Siehe Kapitel 4 und 6 für nähere Informationen.

Wenn Sie die Anzahl der ausgewählten Meßwerte überschreiten, verschieben sich alle Meßwerte eine Zeile nach unten, und der Meßwert, den Sie zuletzt gewählt haben, wird nach oben gesetzt. Beachten Sie, daß in diesem Fall der Meßwert, der zuvor am Anzeigenende stand, ausgeblendet wird.

MESSFUNKTIONEN, DIE NICHT ÜBER DAS MESSMENÜ ZUGÄNGLICH SIND

Darüber hinaus gibt es einige weitere Messungen, die Sie ausschließlich in der Oszilloskop-, Multimeter- oder EXT.mV-Betriebsart abrufen können. Diese sind im nachfolgenden aufgeführt.

Kapitel 4 enthält die Beschreibungen zur Auswahl der Messungen in der Multimeter- und EXT.mV-Betriebsart; die Messungen in der Oszilloskop-Betriebsart werden in Kapitel 5 beschrieben.

Zusätzliche Messungen für den Multimeter- und den EXT.mV-Betrieb:

Vrms AC (no DC) Messen der Effektivspannung (RMS = Root Mean Square = Effektivwert) des Eingangssignals im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs, so daß der Gleichspannungsanteil des Signals blockiert und der Bereich für den Wechselspannungsanteil des Signals optimiert wird. Aufgrund der Wechselspannungskopplung ist die Gleichspannungsanzeige gesperrt. In manchen Fällen ergibt diese Messung eine um eine Ziffer höhere Auflösung als bei Vrms AC (DC coupled).

dBV AC+DC (Dezibel Volt) Messen des Spannungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungs- und Gleichspannungsanteil eines Signals einerseits und einer Bezugsspannung andererseits im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs.

dBV AC (no DC) (Dezibel Volt) Messen des Spannungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und einer Bezugsspannung im Multimeter-Betrieb. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs, so daß der Gleichspannungsanteil des Signals blockiert und der Bereich für den Wechselspannungsanteil des Signals optimiert wird.

dBm AC (Dezibel Milliwatt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und 1 mW in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs.

dBm AC (no DC) (Dezibel Milliwatt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungs- und Gleichspannungsanteil eines Signals einerseits und 1 mW andererseits in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs, so daß der Gleichspannungsanteil des Signals blockiert und der Bereich für den Wechselspannungsanteil des Signals optimiert wird.

dBW AC+DC (Dezibel Watt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungs- und Gleichspannungsanteil eines Signals einerseits und 1 W andererseits in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs.

dBW AC (no DC) (Dezibel Watt) Messen des Leistungsverhältnisses zwischen dem Wechselspannungsanteil eines Signals und 1 W in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs, so daß der Gleichspannungsanteil des Signals blockiert und der Bereich für den Wechselspannungsanteil des Signals optimiert wird.

WATT AC+DC Messen der Wechselspannungs- und Gleichspannungs-Audio-Watts des Signals in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Gleichspannungskopplung des Eingangs. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

WATT AC (no DC) Messen der Wechselspannungs-Audio-Watts des Signals in der Multimeter-Betriebsart. Dies erfolgt über eine Wechselspannungskopplung des Eingangs, so daß der Gleichspannungsanteil des Signals blockiert und der Bereich für den Wechselspannungsanteil des Signals optimiert wird. Als Referenzimpedanz können Sie 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω wählen.

Für **dBV**, **dBm** und **dBW** können Sie eine Reihe von Bezugswerten wählen, indem Sie  oder  drücken.

dBV: Wählen Sie eine Spannung zwischen 50 mV und 9.99 V. Der Standardwert ist 1 V.

dBm: Wählen Sie eine der folgenden Bezugsimpedanzen: 50, 60, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 oder 1200 Ω

dBW: Wählen Sie eine der folgenden Bezugswerte: 1, 2, 4, 8, 16 oder 50 Ω

Zusätzliche Messungen für den Oszilloskop-Betrieb:

TRIG to left Messen der Zeitdifferenz zwischen dem Triggerpunkt und dem linken Cursor.

TRIG to right Messen der Zeitdifferenz zwischen dem Triggerpunkt und dem rechten Cursor.

V at left Messen der Spannungsamplitude im Schnittpunkt des linken Cursors mit der Signalform.

V at right Messen der Spannungsamplitude im Schnittpunkt des rechten Cursors mit der Signalform.

phase Messen der Phasenverschiebung zwischen zwei Signalformen. Sie können maximal 3 Signalformen für Phasenmessungen im Verhältnis zu einer über "Measure on Waveform" ausgewählten Bezugssignalform wählen.

TABELLE DER MESSUNGSEINSTELLUNGEN

Die Messungen können in mehreren Menüs ausgewählt werden. Die nachstehende Messungsübersicht zeigt Ihnen, wo Sie sämtliche Messungen auffinden können.

	MEASURE MENU	MAIN MENU				
		SCOPE	METER	Ω	$\rightarrow$	EXT.mV
<i>Spannungsmessungen</i>						
V DC	•		•			•
Vrms AC	•		•			•
Vrms AC+DC	•		•			•
Vrms AC (Ohne DC)			•			
V DC (mean)	•	•				
Vrms	•	•				
dV	•	•				
Vpeak/peak	•	•				
V max peak	•	•				
V min peak	•	•				
V at left		•				
V at right		•				
ACCESSORY (mV)	•					•
<i>Frequenzmessungen</i>						
Hz (frequency)	•	•	•			•
duty cycle	•		•			•
RPM 1	•		•			•
RPM 2	•		•			•

	MEASURE MENU	MAIN MENU				
		SCOPE	METER	Ω	∇	EXT.mV
Leistungsmessungen						
dBV DC	•		•			•
dBV AC	•		•			•
dBV AC+DC			•			•
dBV AC (ohne DC)			•			
dBm DC	•		•			•
dBm AC	•		•			•
dBm AC+DC			•			•
dBm AC (ohne DC)			•			
dBW DC	•		•			•
dBW AC	•		•			•
dBW AC+DC			•			•
dBW AC (ohne DC)			•			
WATT DC	•		•			•
WATT AC	•		•			•
WATT AC+DC			•			•
WATT AC (ohne DC)			•			
Zeitmessungen						
pulse width	•		•			•
dt	•	•				
1/dt	•	•				
rise time	•	•				
TRIG to left		•				
TRIG to right		•				
phase		•				

	MEASURE MENU	MAIN MENU				
		SCOPE	METER	Ω	∇	EXT.mV
Strommessungen						
A DC	•		•			•
A AC	•		•			•
A AC+DC	•		•			•
A AC+DC (ohne DC)			•			
Temperaturmessungen						
°C	•					
°F	•					
Widerstandsmessungen						
Ohm	•			•		
Continuity	•			•		
Diodenmessungen						
Diode	•				•	

Kapitel 4

Gebrauch der Funktionen zur gleichzeitigen Anzeige

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	4-2
AUSWÄHLEN EINER HAUPTBETRIEBSART	4-3
BEREICHSWAHL (MANUELLE/AUTO-MATISCHE BEREICHSUMSCHALTUNG)	4-7
FESTHALTEN EINES STABILEN MESSWERTS (TOUCH HOLD®)	4-8
ANZEIGE VON MINIMAL- UND MAXIMAL-WERTEN MIT ZUGEHÖRIGEM TRENDPLOT	4-9
Anzeige einer Min-Max-Aufzeichnung	4-9
Anzeige der Min-Max-TrendPlot™-Funktion	4-9
Einfrieren der Anzeige	4-10
AUSWAHL DES UNTERMENÜS VON DER SCOPEMETER-HAUPTBETRIEBSART AUS	4-11
Ein- und Ausschalten der Change Alert™-Funktion	4-11
Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Anzeige aktualisiert wird	4-11

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN IM MULTIMETER- UND EXT.mV-BETRIEB	4-12
Ändern der Meßwerte-Anzahl	4-12
ABLESEN VON RELATIV-MESSWERTEN (SKALIERUNG)	4-12
Meßwerte relativ zu einem Bezugspunkt (Zero Δ)	4-12
Meßwerte als eine prozentuale Änderung vom Bezugspunkt (Zero % Δ)	4-13
Meßwerte, die als ein Prozentsatz der Skala (0%-100%) angezeigt werden	4-13
Ausschalten der Skalierung	4-14
Meßwerte in bezug auf einen Minimal- oder Maximalwert (Min Max Zero Δ)	4-14
Skalierung unter Verwendung von Minimal- und Maximalwerten	4-15

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN

Die Meßanschlüsse des ScopeMeters sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

Verwenden Sie für den Multimeter- und den Oszilloskop-Betrieb die rote BNC-Buchse für INPUT A. Verwenden Sie die graue BNC-Buchse für INPUT B als zweiten Eingang für Oszilloskop-Messungen ~~91~~. Die roten und schwarzen 4-mm-Bananenbuchsen werden für den Ω , mV , und **EXT.mV**-Betrieb verwendet.

Für niederfrequente Messungen (bis zu ca. 2 MHz) kann die Masse mit der schwarzen 4-mm-Bananenbuchse verbunden werden. Für höhere Frequenzen müssen Sie den HF-Adapter oder die Miniatur-Hakenklemme auf der Meßspitze benutzen.

Wenn Sie die Meßspitze PM8918 verwenden, müssen Sie den 10:1-Tastkopf wählen, um eine korrekte Dezimalanzeige zu erhalten.

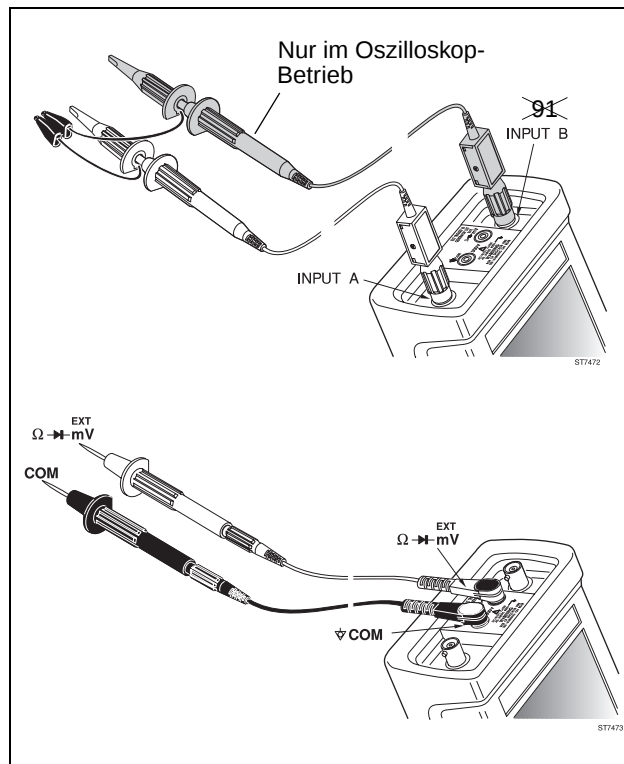


Abbildung 4-1 Meßanschlüsse

AUSWÄHLEN EINER HAUPTBETRIEBSART

Beim Einschalten des Geräts wird im unteren Anzeigebereich immer das Hauptmenü angezeigt. Um von einem anderen Menü oder Bildschirm aus zum Hauptmenü zu gelangen, müssen Sie  drücken.

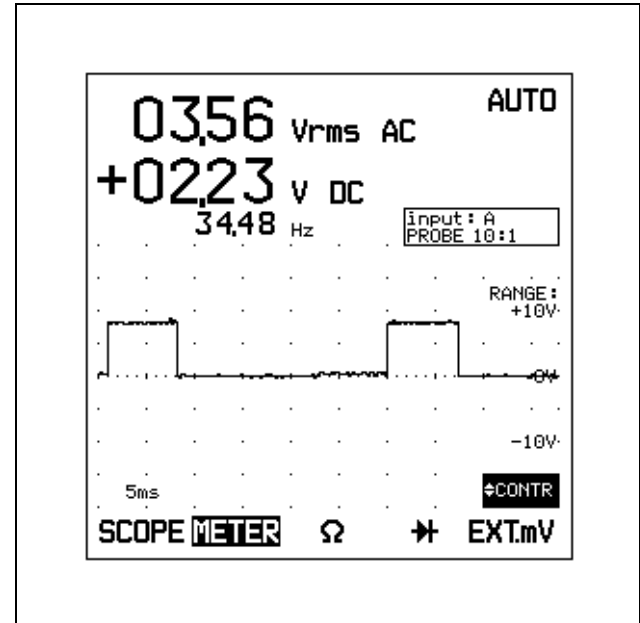


Wählen Sie mit einer der folgenden Funktionstasten eine Hauptbetriebsart aus: **SCOPE**, **METER**, **Ω**, **⇄**, oder **EXT.mV**.

Anschließend wird das Meßergebnis angezeigt.

 **SCOPE** INPUT A und INPUT B  werden verwendet, um die Signalformen zu messen. Sie können die Amplitude beider Signalformen, den Zeitmaßstab und die Triggerung einstellen, um eine optimale Schreibspur zu bekommen. Siehe Kapitel 5 für nähere Informationen über die OSZILLOSKOP-Betriebsart.

 **METER** Messen von Signalen, die INPUT A zugeführt werden. Auf dem Bildschirm erscheinen anfangs zwei Meßergebnisse in einer 3 ²/₃ stelligen numerischen Anzeige. Zur gleichen Zeit wird im unteren Anzeigebereich die Signalform graphisch dargestellt.



Sie können den Typ und die Anzahl der Meßwerte im "MORE METER"-Fenster auswählen; drücken Sie  und , um das Fenster zu öffnen.

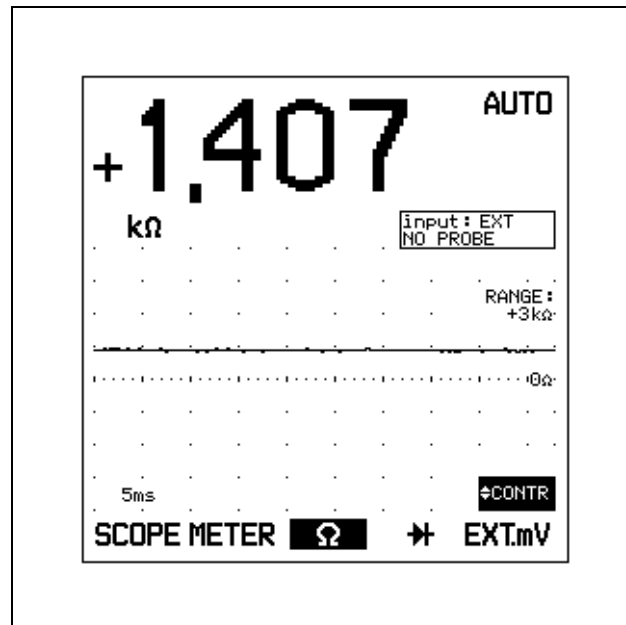
Erforderlichenfalls können Sie den Bereich sowohl für das Oszillogramm als auch für die Multimeter-Anzeige und den Zeitmaßstab auswählen.

- Drücken Sie  , um die gewünschte Abschwächung auszuwählen. Die Bereiche liegen zwischen 1 V und 3 kV (Veff: 2,5 kV) bei Verwendung des 10:1-Tastkopfs oder aber zwischen 100 mV und 300 V (Veff: 250-V) mit direktem 1:1-Eingang.
- Drücken Sie , um die gewünschte Zeitbasis auszuwählen; die Bereiche liegen zwischen 1 μ s und 100 ms/div.

  Widerstandsmessung. Messen eines an die rote und schwarze 4-mm-Bananeneingangsbuchse angeschlossenen Widerstandes. Die rote Bananenbuchse ist der Eingang "high" (hoch), während die schwarze Buchse (COM) der Eingang "low" (niedrig) ist. Die Zeitbasis ist auf 5 ms/DIV festgelegt.

HINWEIS

Bei Diodentests und Widerstandsmessungen ist die schwarze Bananenbuchse COM nicht intern mit dem Common-Anschluß der BNC-INPUTS (Eingänge) A und B verbunden.



Das Meßergebnis wird als 3 ²/₃stelliger Wert angezeigt. Als Bereiche stehen 30 Ω (nur manuell), 300 Ω , 3 k Ω , 30 k Ω , 300 k Ω , 3 M Ω und 30 M Ω zur Verfügung. Bei manueller Bereichswahl ertönt ein akustisches Warnsignal, wenn der Meßwert kleiner als 5% des gewählten Bereichs ist. Dieses akustische Warnsignal kann mit der Option ALERT))) eingeschaltet werden.

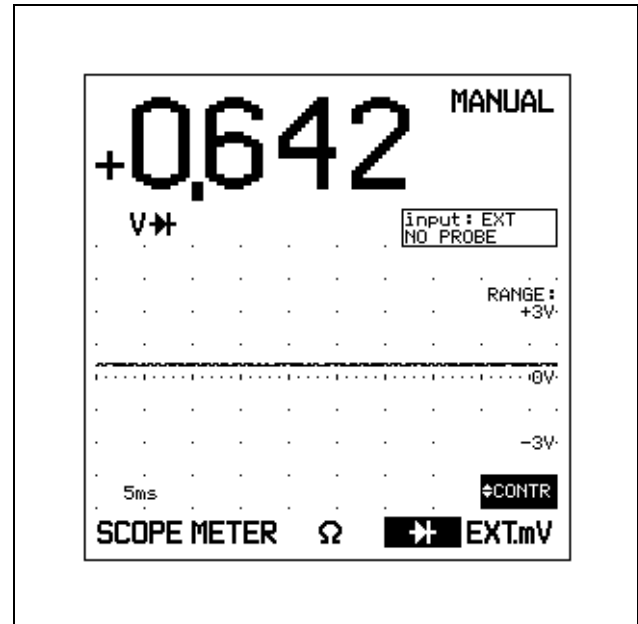
F4 **↗** Diodentest. Testen einer an die rote und schwarze 4-mm-Bananeneingangsbuchse angeschlossenen Diode. Der Meßstrom durch die Diode beträgt 0,5 mA. Die rote Bananenbuchse ist der Eingang "high" (hoch), während die schwarze Buchse (COM) der Eingang "low" (niedrig) ist.

Das Ergebnis wird als Durchlaß- oder Sperrspannung der Diode angezeigt. Bei Durchlaßspannung ertönt ein akustisches Warnsignal. Dieses akustische Warnsignal kann mit der Option ALERT))) eingeschaltet werden.

Die Zeitbasis ist auf 5 ms/DIV festgelegt und die Abschwächung auf 3 V.

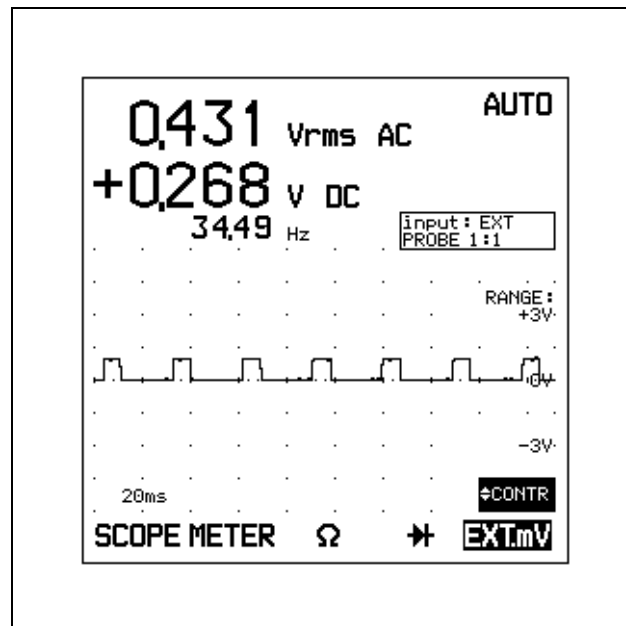
HINWEIS

Bei Diodentests und Widerstandsmessungen ist die schwarze Bananenbuchse COM nicht intern mit dem Common-Anschluß der BNC-INPUTS (Eingänge) A und B verbunden.



F5 **EXT.mV** EXTerne Millivolt-Funktion. Mit dieser Funktion lassen sich Signale, die den Eingängen mit der roten und der schwarzen 4-mm-Bananenbuchse zugeführt werden, messen. Die rote Bananenbuchse ist der Eingang "high" (hoch), während die schwarze Buchse (COM) der Eingang "low" (niedrig) ist. Als Bereiche stehen 100 mV, 300 mV, 1 V und 3 V zur Verfügung. Die Zeitbasisbereiche liegen zwischen 1 μ s und 100 ms/div.

Verwenden Sie diese Betriebsart für Niederspannungen und mit den jeweiligen Zubehörteilen, die dem ScopeMeter zur Verfügung stehen.



BEREICHSWAHL (MANUELLE/AUTOMATISCHE BEREICHSUMSCHALTUNG)

Bei der manuellen Bereichsumschaltung kann der Bereich des Eingangsabschwächers geändert werden, indem die Tasten INPUT A   oder   gedrückt werden, wenn diese  zugeordnet sind. Bei automatischer Bereichsumschaltung wird hierdurch auf manuelle Bereichswahl umgeschaltet, und im Anzeigebereich rechts oben wird **MANUAL** angezeigt. Der gewählte Abschwächer und der Zeitbasisbereich werden auf der Anzeige angegeben.

Den gewünschten Zeitbasisbereich können Sie wählen, indem Sie  drücken.

Die Bereichsautomatik (automatische Einstellung des Abschwächers und der Zeitbasis) wird gewählt, indem Sie folgende Schritte durchführen:

Drücken Sie .

FESTHALTEN EINES STABILEN MESSWERTS (TOUCH HOLD®)

Mit der "Touch Hold"-Funktion wird der nächste stabile Meßwert erfaßt. Sobald ein solcher stabiler Meßwert erfaßt wird, ertönt ein akustisches Signal. Wenn die "Touch Hold"-Funktion eingeschaltet ist, wird der numerische Meßwert auf der Anzeige eingefroren (festgehalten), bis ein stabiler Meßwert erfaßt wird.

Ein stabiler Meßwert liegt dann vor, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Meßwert 1 Sekunde lang innerhalb von +/- 100 Zählschritten
- Über 200 Zählschritte für Gleichspannungssignale.
- Über 300 Zählschritte für Wechselspannungssignale.
- Unterhalb Überlast (OL = overload) bei Ω -Messungen oder beim Diodentest.

Wenn die Funktion aktiv ist, wird im Anzeigebereich rechts oben **TOUCH HOLD** angezeigt.

HINWEIS

Die "Touch Hold"-Funktion steht bei Min Max nicht zur Verfügung.

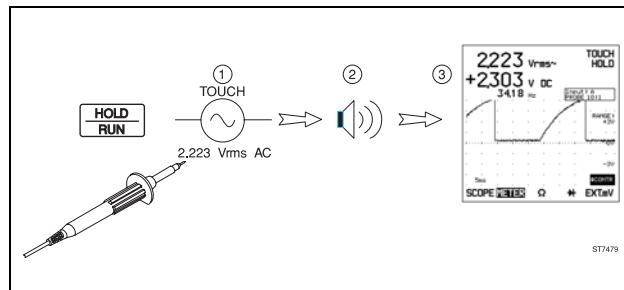


Abbildung 4-2 Die "Touch Hold"-Funktion

Für Touch Hold kann folgendermaßen vorgegangen werden:

1. Drücken Sie **HOLD RUN** und messen Sie das Signal.
2. Warten Sie, bis das ScopeMeter ein akustisches Signal erzeugt, um einen stabilen Meßwert anzuzeigen.
3. Nehmen Sie die Meßleitungen ab und lesen Sie das Meßergebnis in der Anzeige ab.
4. Messen Sie ein neues Signal, warten Sie auf das akustische Signal, nehmen Sie die Meßleitungen ab und lesen Sie erneut den Meßwert ab.
5. Drücken Sie **HOLD RUN**, um zum normalen Meßbetrieb zurückzukehren.

ANZEIGE VON MINIMAL- UND MAXIMAL-WERTEN MIT ZUGEHÖRIGEM TRENDPLOT

Anzeige einer Min-Max-Aufzeichnung

Drücken Sie **MIN MAX**, um den Maximal- (**MAX**), Mittel- (**AVG** = average), Minimal- (**MIN**) und Differenzwert (**MIN-MAX**) des Hauptmeßwertes (oberer Anzeigebereich) aufzuzeichnen. Das ScopeMeter zeigt außerdem nach wie vor den aktuellen Meßwert (**NOW**) an. Neben den MAX-, AVG- und MIN- Werten erscheinen Zeitangaben, die die vergangene Zeit seit dem Start der MIN-MAX-Funktion bis zur letzten Änderung des jeweiligen Wertes in Stunden, Minuten und Sekunden angeben. Die Zeitangabe für den AVG-Wert (Mittelwert) wird ständig aktualisiert. Die Zeitangaben für den MAX- und den MIN-Wert werden nur aktualisiert, wenn neue höhere bzw. niedrigere Werte erfaßt werden.

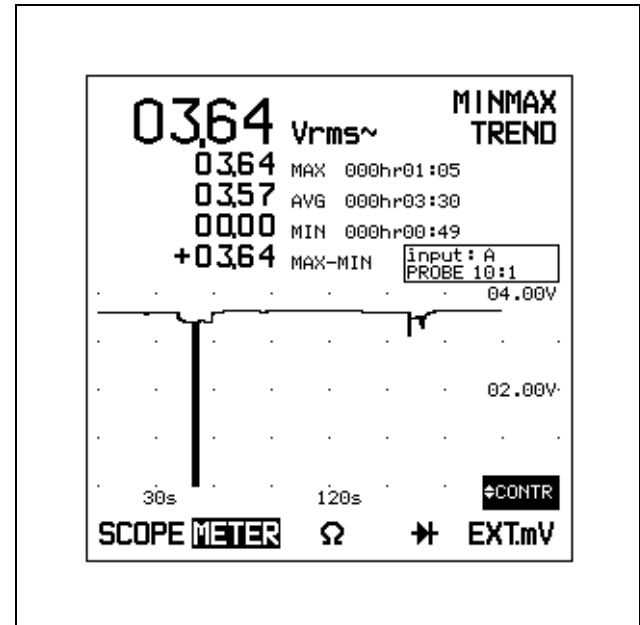
HINWEIS

Wenn ein neuer MAX- oder MIN-Wert erfaßt wird, ertönt ein akustisches Signal. Die MIN-, MAX-, und AVG-Werte auf der Anzeige werden anschließend aktualisiert.

Anzeige der Min-Max-TrendPlot™-Funktion

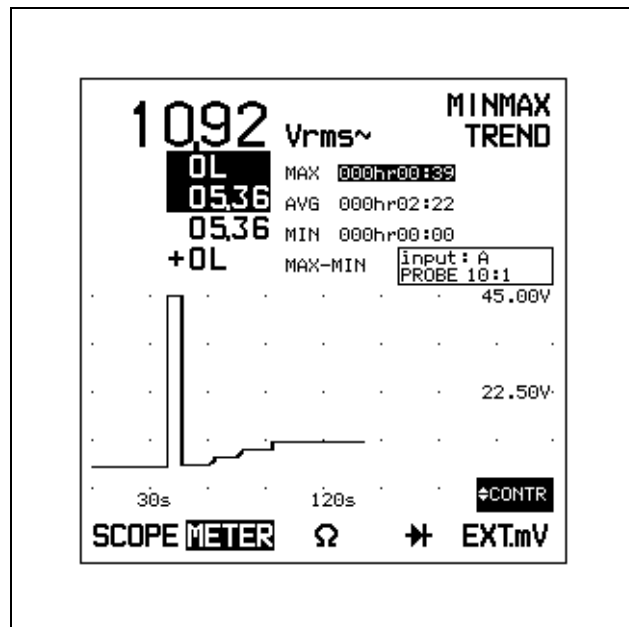
Außerdem legt das ScopeMeter ständig die Maximal-, Mittel- und Minimalwerte im Speicher ab, und gibt diese als graphische Darstellungen auf der Anzeige wieder. Die vertikale Skalierung und die horizontale Zeitraffung werden automatisch neu eingestellt und so dem TrendPlot auf der Anzeige angepaßt. Die TrendPlot-Schreibspur erscheint langsam von links nach rechts auf der Anzeige, bis der

Bildschirm vollständig beschrieben und der Zeitmaßstab neu eingestellt ist. Der Ausgangszeitmaßstab ist 15 s/DIV; nachdem der Bildschirm vollständig beschrieben wurde, wird der Zeitmaßstab auf 30 Sek., 1 Min., 2 Min., usw., bis zu einem Maximum von 40 Tagen über die gesamten Anzeige, verdichtet.



ACHTUNG

Eine Überlast von MAX oder MIN stoppt den Min-Max-Aufzeichnungsbetrieb. Der Überlastwert (MAX oder MIN) und der AVG-Wert werden dann invertiert dargestellt und die Zeitmarkierung des Überlastwertes wird gestoppt. Der TrendPlot läuft weiter.



Einfrieren der Anzeige

Zum Einfrieren der angezeigten Meßwerte können Sie jederzeit **HOLD RUN** drücken. In der rechten oberen Ecke der Anzeige erscheint anschließend die Meldung **HOLD**. Drücken Sie erneut **HOLD RUN**, um die Anzeigenaktualisierung fortzusetzen.

Schalten Sie die Min-Max-Funktion wieder aus, indem Sie einen der nachfolgenden Schritte tun:

- Drücken Sie erneut **MIN MAX**.
- Drücken Sie **AUTO SET**.
- Wählen Sie einen neuen Meßwert.

AUSWAHL DES UNTERMENÜS VON DER SCOPEMETER-HAUPTBETRIEBSART AUS

Sie können das Untermenü der Hauptbetriebsart von jeder Hauptbetriebsart aus aufrufen, indem Sie  drücken. Auf diese Weise haben Sie in der gewählten Betriebsart Zugriff auf weitere Funktionen. In Abbildung 4-3 sind sämtliche Untermenüs der Multimeter-Betriebsart aufgeführt.

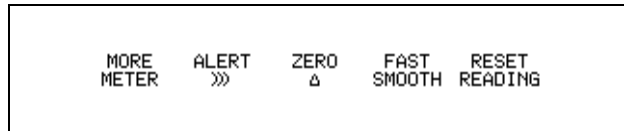


Abbildung 4-3 Untermenü der Multimeter-Betriebsart

In den Betriebsarten **METER**, **Ω** , **H** und **EXT.mV**, können Sie die Funktionen ALERT >>>, Zero Δ , FAST/SMOOTH und RESET READINGS direkt mit einer der Funktionstasten auswählen. Sie finden diese Funktionen außerdem im MORE-Fenster des Untermenüs. Für nähere Informationen über das Oszilloskop-Untermenü siehe Kapitel 5.

Im MORE-Fenster des Untermenüs haben Sie darüber hinaus Zugriff auf fortschrittliche Meßwertbearbeitungen, wie Scaling (Skalierung) und Value Result (Wertergebnis). Drücken Sie , um das Fenster zu öffnen. Wählen Sie die von Ihnen gewünschten Funktionen aus und drücken Sie  (CLOSE), um das Fenster zu schließen.

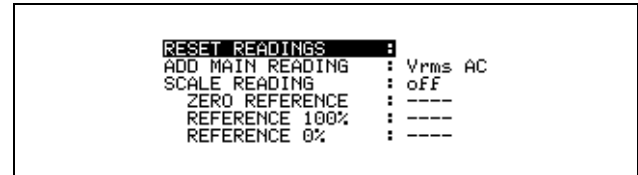


Abbildung 4-4 "More Meter"-Betriebsart

Ein- und Ausschalten der Change Alert™-Funktion

Drücken Sie , um ein akustisches Warnsignal einzuschalten. Das ScopeMeter erzeugt ein akustisches Warnsignal, um Sie darauf aufmerksam zu machen, daß sich der Meßwert um mehr als 100 Digits geändert hat. Bei der Widerstandsmessung (Ω) ertönt das Warnsignal, wenn der Meßwert kleiner als 5% des gewählten Bereichs ist.

Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Anzeige aktualisiert wird

Drücken Sie  (FAST), wenn die Aktualisierungsgeschwindigkeit der Meßergebnisse in der Anzeige erhöht werden soll. Eine hohe Aktualisierungsgeschwindigkeit ist nützlich, wenn bei Justierungen der resultierende Meßwert so schnell wie möglich angezeigt werden soll.

Drücken Sie  (SMOOTH), um den Mittelwert der letzten Messungen (8 Sekunden bei 5 ms/div) zu ermitteln. Dadurch wird der Einfluß von Rauschen oder unstabilen Eingangssignalen reduziert.

Drücken Sie  (keine Aufhellung), um die normalen Meßwerte zu erhalten.

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN IM MULTIMETER- UND EXT.mV-BETRIEB

In der Multimeter- und EXT.mV-Betriebsart können Sie die gleichen Messungen wie im Meßmenü durchführen. Um Zugriff auf diese Messungen zu haben, wählen Sie ADD MAIN READING im MORE-Fenster des Untermenüs. Dadurch wird eine Liste sämtlicher möglichen Messungen geöffnet. Für nähere Einzelheiten über die Messungen siehe Kapitel 3.

Sie können einfach zu den werksseitig vorgegebenen Standardmeßwerte der aktiven Hauptbetriebsart zurückkehren, indem Sie $\boxed{F5}$ im Untermenü drücken.

Ändern der Meßwerte-Anzahl

Mit den werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen zeigt das ScopeMeter gleichzeitig ein kombiniertes numerisches Meßergebnis und eine Signalform an. Sie können die Anzahl der auf der Anzeige dargestellten Meßwerte anpassen, und zwar so, daß ein einzelner oder mehrere Meßwerte (maximal vier) angezeigt werden. Erhellen Sie auf Seite 2 des More-Fensters den Text READINGS ON DISPLAY, wählen Sie die neue Anzahl (1, 2, 3 oder 4), und drücken Sie $\boxed{F5}$, um die Auswahl zu bestätigen. Drücken Sie anschließend $\boxed{F1}$, um das Fenster wieder zu schließen. In den Betriebsarten Ω und ∇ ist die maximale Anzahl der Meßwerte zwei.

ABLESEN VON RELATIV-MESSWERTEN (SKALIERUNG)

Mit Scale Main Reading wird das aktuelle Meßergebnis in bezug auf einen bestimmten definierten Bereich dargestellt. Wenn Sie sich in einem Untermenü befinden, drücken Sie $\boxed{F1}$, um ein MORE-Funktionsfenster zu öffnen. Betätigen Sie anschließend $\triangle$ oder ∇ , um SCALE READING zu erhellen. Wenn Sie $\boxed{F5}$ drücken, erscheint auf der Anzeige ein Listefeld, aus dem Sie die Skalierungsfunktion auswählen können: off, zero Δ (siehe $\boxed{F3}$), zero % Δ , und 0%-100%. Erhellen Sie eine Skalierungsfunktion und drücken Sie $\boxed{F5}$, um diese Funktion auszuwählen.

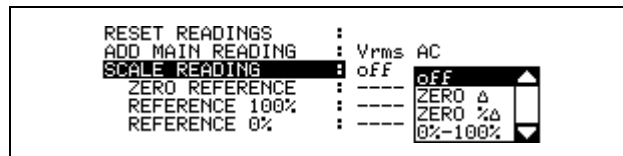


Abbildung 4-5 Skalierungsfunktionen

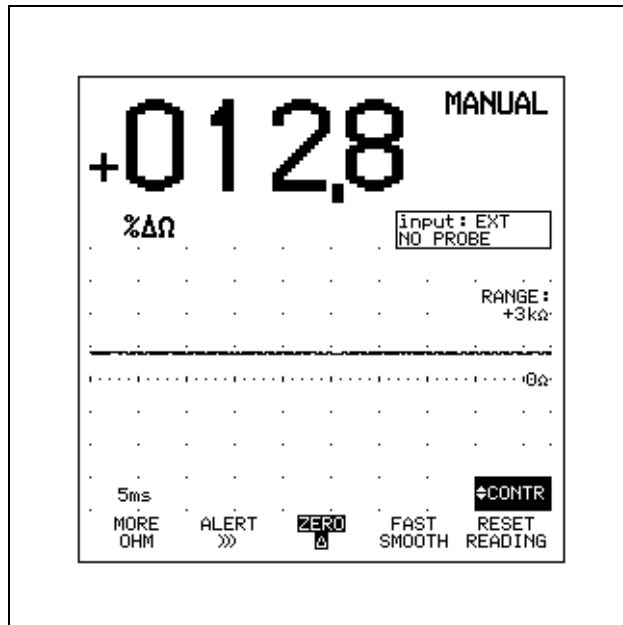
Meßwerte relativ zu einem Bezugspunkt (Zero Δ)

Wählen Sie "ZERO Δ ", um den aktuellen oberen Meßwert als Null-Bezugspunkt einzustellen. Alle nachfolgend angezeigten Meßwerte werden als Maß der Abweichung von diesem Bezugswert dargestellt. Diese Funktion ist nützlich, um die Eingangsaktivität in bezug auf einen bekannten richtigen Wert zu überwachen. Die Zero-Funktion kann auch für dBV-, dBm- oder dBW-Messungen angewandt werden.

Diese Funktion wird auch vom Untermenü aus aktiviert; $\boxed{F3}$ drücken.

Meßwerte als eine prozentuale Änderung vom Bezugspunkt (Zero % Δ)

Wählen Sie "ZERO % Δ ", um den aktuellen oberen Meßwert als Null-Bezugspunkt einzustellen. Alle nachfolgend angezeigten Meßwerte werden als Prozentsatz der Abweichung (Delta) von diesem Bezugswert dargestellt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die prozentuale Änderung (Toleranz) bei der Messung eines Widerstandes an:



Meßwerte, die als ein Prozentsatz der Skala (0%-100%) angezeigt werden

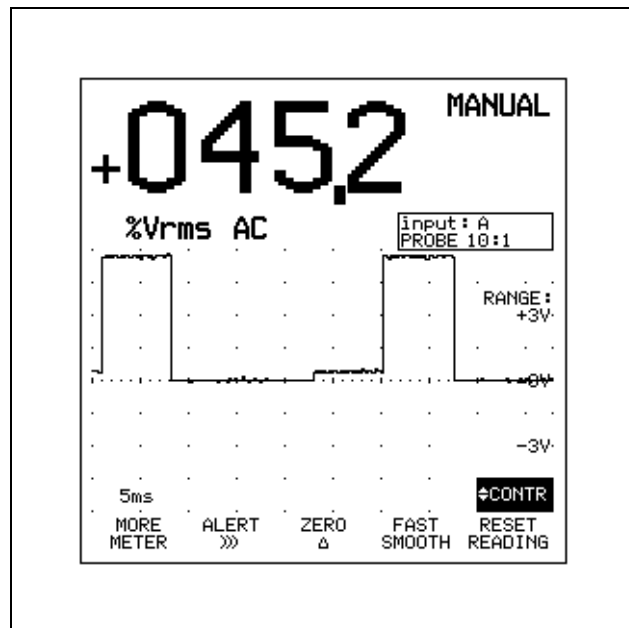
Die Skalierung beginnt automatisch, wenn sowohl der 0%- als auch der 100%-Wert als die skalierten Bezugswerte eingegeben sind.

Gehen Sie folgendermaßen vor (Beispiel für den Multimeter-Betrieb):

1. Erhellen Sie 0%-100% im Listenfeld SCALE READING und drücken Sie **F5**.
2. Betätigen Sie  , um REFERENCE 100% aufzuhellen und drücken Sie **F5**.
3. Messen Sie den Wert, der als 100%-Wert dienen soll.
4. Erhellen Sie NOW (als den aktuellen 100%-Wert) und drücken Sie **F5**, um den angezeigten Wert als 100%-Wert zu speichern.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 für den 0%-Wert.
6. Drücken Sie **F1** (CLOSE), um die Skalierung zu aktivieren und schließen Sie das Fenster.

Das aktuelle Meßergebnis in bezug auf den definierten Bereich mit einem 0%- und einem 100%-Wert erscheint jetzt als skaliertes Prozentwert.

Die nachstehende Abbildung zeigt eine typische Skalierungs-Anzeige.



Ausschalten der Skalierung

Um die Skalierung auszuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie eine andere Funktion.
- Erhellen Sie SCALE READING im More-Fenster, drücken Sie , erhellen Sie "off" und drücken Sie .

Meßwerte in bezug auf einen Minimal- oder Maximalwert (Min Max Zero Δ)

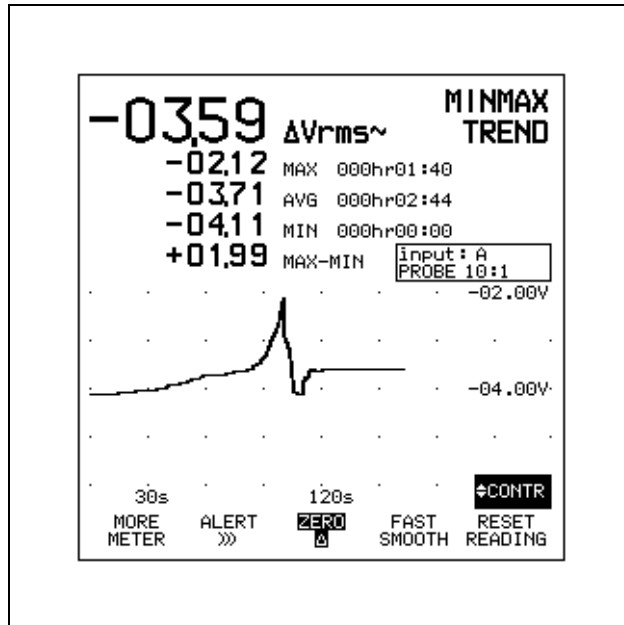
Min Max Zero Δ zeigt die relativen Meßwerte in den für die gewählte Funktion und den gewählten Bereich passenden Einheiten. Im Min-Max-Aufzeichnungsbetrieb stellen Sie das ScopeMeter folgendermaßen ein:

1. Drücken Sie (ZERO Δ), wenn Sie sich in einem Untermenü befinden.

Anschließend erscheint der Meßwert in bezug auf den Hauptwert.

HINWEIS

Diesem Beispiel liegt die MultimETERfunktion Min Max Zero zugrunde.



HINWEIS

Die Funktionen *Scaling* und *Zero* Δ schließen sich aus; wird die eine Funktion ausgewählt, so wird die andere Funktion automatisch deaktiviert.

Skalierung unter Verwendung von Minimal- und Maximalwerten

Über das MORE-Fenster bekommen Sie auch Zugang zu einer Skalierungsfunktion, wenn das ScopeMeter sich im Min-Max-Aufzeichnungsbetrieb befindet. Drücken Sie zunächst **MIN MAX**, um die Min-Max-Aufzeichnung zu aktivieren. Betätigen Sie als nächstes $\triangle$ oder ∇ von einem MORE-Fenster eines Untermenüs aus, um **SCALE READING** aufzuhellen. Drücken Sie anschließend **F5**, um die Liste der Skalierungsfunktionen zu öffnen.

HINWEIS

Diesem Beispiel liegt die Multimeterfunktion *Min-Max-Skalierung* zugrunde.

SCALE READING	: OFF
ZERO REFERENCE	: ----
REFERENCE 100%	: ----
REFERENCE 0%	: ----

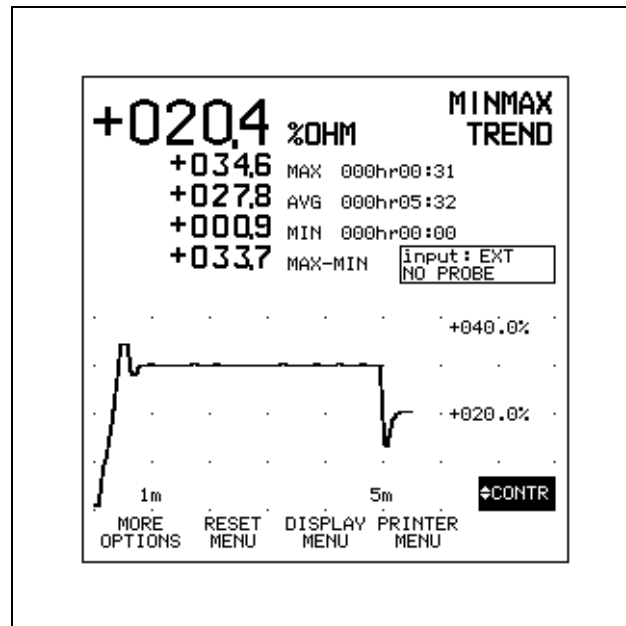
Abbildung 4-6 Liste der Min-Max-Skalierungsfunktionen im Multimeter-Betrieb

Mit der Min-Max-Skalierung werden die Meßwerte als relative Prozentwerte angezeigt. Sie können zum Beispiel festlegen, wie sich der aktuelle Meßwert zu einem Prozentsatz eines Bereichs verhält, der durch zwei der folgenden Einstellungen definiert wird: **MIN**, **MAX**, **MAX-MIN** und **AVG**. Hierfür ist das Skalenlistenfeld aufzurufen und folgendermaßen vorzugehen:

1. Betätigen Sie  , um 0%-100% aufzuhellen und drücken Sie .
2. Betätigen Sie  , um REFERENCE 100% aufzuhellen und drücken Sie .
3. Messen Sie das Signal, dessen Maximalwert als 100%-Wert dienen soll.
4. Erhellen Sie MAX und drücken Sie , um den aufgezeichneten Maximalwert als 100%-Bezugswert einzustellen.
5. Betätigen Sie  , um REFERENCE 0% aufzuhellen und drücken Sie .
6. Messen Sie das Signal, dessen Minimalwert als 0%-Wert dienen soll.
7. Erhellen Sie MIN und drücken Sie , um den aufgezeichneten Minimalwert als 0%-Bezugswert einzustellen.
8. Drücken Sie (CLOSE), um das Fenster zu schließen.

Die Min-Max-Skalierung wird automatisch aktiviert.

Da diese Eingaben einen gültigen Bereich vorgeben, beginnt das ScopeMeter die Skalierung mit einer Anzeige, ähnlich der Anzeige in der nachfolgenden Abbildung:



Kapitel 5

Gebrauch im Oszilloskop-Betrieb

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN	5-2	
DURCHFÜHREN EINER		
EINFACHEN EINSTELLUNG	5-3	
STEUERN DER EINGÄNGE A UND B	5-3	
Eingang auswählen	5-3	
Eingangskopplung auswählen	5-3	
Erfassen von Störimpulsen	5-4	
Invertieren der Polarität der dargestellten Signalform	5-4	
EINSTELLEN DER AMPLITUDE	5-4	
EINSTELLEN DER ZEITBASIS	5-5	
VERSCHIEBEN DER SIGNALFORM-		
DARSTELLUNG AUF DEM BILDSCHIRM	5-6	
AUFNEHMEN VON SIGNALFORMEN	5-7	
Auswahl von wiederkehrender (recurrent) oder Einzelaufnahme (single)	5-7	
Roll-Betrieb	5-7	
Verwenden von "Zoom" zum Erhöhen bzw. Verringern der Zeitauflösung	5-8	
AUSWAHL DES OSZILLOSKOP-UNTERMENÜS ...	5-9	
Funktion "Capture 10 or 20 divisions"	5-10	
		Glätten der Signalform (Average = Mittelwertbildung)
		5-11
	TRIGGERUNG	5-12
	Grundlagen der Triggerung	5-12
	Auswählen einer Triggerquelle	5-13
	Einstellen des Schreibspuranfangs (Trace Start)	5-13
	Auswählen einer Triggerflanke	5-13
	Auswählen eines Triggerpegels	5-14
	Auswählen der Pegelautomatik (Auto Level) ...	5-14
	Auswählen einer Triggerverzögerung	5-14
	ANZEIGE DER MINIMAL- UND MAXIMAL-	
	WERTE EINER SIGNALFORM	5-15
	KOMBINATIONEN VON EINGANG A	
	UND EINGANG B	5-16
	ANZEIGE VON MEHREREN SIGNALFORMEN ...	5-16
	EINSTELLEN DER ANZEIGE	5-17
	Wählen der Punktgröße	5-17
	Wählen des Rasters	5-17
	Einstellen der Schreibspurqualität	5-17
	WEITERE INFORMATIONEN	5-18

ANSCHLÜSSE HERSTELLEN

Abbildung 5-1 zeigt die Anschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb.



Für die Oszilloskop-Eingänge der beiden BNC-Buchsen gelten folgende Maximalwerte:

- Maximal zulässige Eingangsspannung: 300 Veff
- Maximal zulässige Eingangsspannung: 600 Veff bei Verwendung eines 10:1-Tastkopfs
- Spannung gegen Erde: 600 Veff

Die Eingangsimpedanz beträgt 10 M Ω /15 pF bei Verwendung des 10:1-Tastkopfs.

- Drücken Sie und , um die Oszilloskop-Betriebsart auszuwählen.

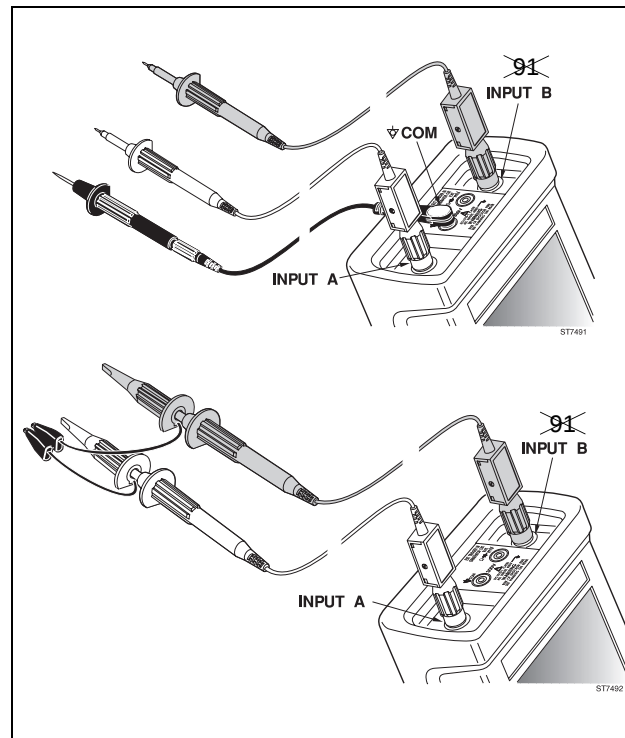


Abbildung 5-1 Anschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb

DURCHFÜHREN EINER EINFACHEN EINSTELLUNG

Mit der kontinuierlichen Auto-Set-Funktion werden automatisch die optimalen Einstellungsparameter für das zugeführte Eingangssignal gewählt, und es wird jede Abweichung des Signals verfolgt. Die kontinuierliche Auto-Set-Funktion wird durch Drücken der Taste  gestartet. Für die meisten Signale stellt das ScopeMeter automatisch die Eingänge, die Amplituden, die Zeitbasis und die Triggerung so ein, daß eine optimale Signaldarstellung erreicht wird.

Indem Sie  drücken, werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- Abhängig vom Signaleingang wird INPUT A und/oder INPUT B eingeschaltet. Alle anderen Signalform-Anzeigen werden deaktiviert.
- Das Signal mit der niedrigsten Frequenz wird mit 2 bis 5 Perioden dargestellt.
- Die Abschwächung für jeden Eingang wird so eingestellt, daß für die Darstellung des Signals zirka 4 vertikale Teilbereiche in Anspruch genommen werden.
- Als Triggerquelle wird der Eingang gewählt, an dem das Signal mit der niedrigsten Frequenz anliegt.

Wenn nach dem Drücken der Taste  keine triggerbares Signal gefunden wird, werden ungefähre Einstellwerte verwendet. Ändert sich das Eingangssignal anschließend, so

stellt das ScopeMeter sich selbsttätig neu ein; Sie erhalten jederzeit eine sinnvolle Darstellung auf der Anzeige.

Kontinuierliches Auto Set kann über das -Menü konfiguriert werden. Für eine umfassende Beschreibung siehe Kapitel 6.

STEUERN DER EINGÄNGE A UND B

Drücken Sie  oder  , um das Eingangseinstellmenü zu öffnen.

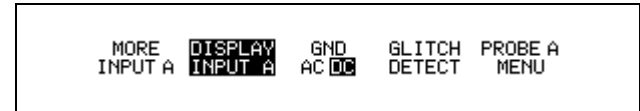


Abbildung 5-2 Das Menü für Eingang A

Eingang auswählen

Drücken Sie  für den entsprechenden Eingang, um diesen ein- bzw. auszuschalten.

Eingangskopplung auswählen

Drücken Sie  für den entsprechenden Eingang, um die Eingangskopplung auszuwählen. Die Auswahl wird in der oberen Zeile des oberen Anzeigebereichs angezeigt. Bei **AC**-Kopplung können nur Wechselspannungen über 40 Hz gemessen werden. Bei **DC**-Kopplung können sowohl Wechselspannungen als auch Gleichspannungen gemessen werden.

Mit der Auswahl **GND** wird die Eingangsschaltung getrennt, so daß der Masse- oder Nullpegel als horizontale Linie dargestellt wird. Ground (Masse) ist nützlich, wenn ein hoher Gleichspannungspegel oder eine Spannungsspitze angezeigt werden soll. Wenn Sie zum Beispiel einen hohen positiven Gleichspannungspegel erwarten, wählen Sie **GND** und drücken Sie , um den Nullpegel auf der Anzeige nach unten zu verschieben. Ein kleines Rechteck () auf der rechten Seite der Anzeige zeigt die Lage des Nullpegel an.

Erfassen von Störimpulsen

Drücken Sie  für INPUT A, um GLITCH DETECTION (Störimpuls-Erfassung) einzuschalten. Mit dieser Funktion werden die Ereignisse zwischen zwei Samples an INPUT A angezeigt. INPUT B wird ausgeschaltet. Bei den Ereignissen kann es sich um Störimpulse oder andere asynchrone Signalformen von 40 ns (Nanosekunden) oder mehr handeln.

HINWEIS

GLITCH-Erfassung und AVERAGE schließen sich gegenseitig aus.

Invertieren der Polarität der dargestellten Signalform

Drücken Sie , um das "MORE INPUT"-Fenster zu öffnen. Erhellen Sie INPUT A (oder INPUT B) und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen. Sie können einen Eingang ein- und ausschalten und die Anzeige von INPUT A bzw. INPUT B invertieren.

Mit der Option **Invert** (invertieren) wird die Polarität der dargestellten Signalform invertiert. Dies wird mit der Schreibspurenkennzeichnung **A** in der Anzeige angedeutet. Ein abfallendes Signal wird dann beispielsweise als ansteigendes Signal angezeigt, wodurch in manchen Fällen eine aussagekräftigere Darstellung geschaffen wird.

EINSTELLEN DER AMPLITUDE

Mit den Tasten   kann die Abschwächung des Eingangssignals für INPUT A oder INPUT B  eingestellt werden. Es stehen 16 Bereiche zur Verfügung. Bei Verwendung eines 1:1-Tastkopfs ist eine Spannung von 1 mV bis maximal 100 V pro Teilbereich möglich, während bei Verwendung eines 10:1-Tastkopfs eine Spannung von 10 mV bis maximal 1 kV pro Teilbereich möglich ist. Die Amplitude kann in Schritten von 1, 2 und 5 (z.B. 100 mV, 200 mV, 500 mV) geändert werden. In der oberen Zeile des oberen Anzeigebereichs werden der Bereich und der Tastkopftyp für jeden Eingang angegeben.

In den Bereichen 10 mV und 20 mV wird bei Verwendung eines 10:1-Tastkopfs automatisch die AVERAGE-Funktion (Mittelwertbildung) eingeschaltet (auf der Anzeige erscheint **AVG 4**).

EINSTELLEN DER ZEITBASIS

Drücken Sie **s TIME ns**, um die Anzahl der Perioden in der Darstellung zu erhöhen oder zu verringern. Der Zeitbasis wird in der zweiten Zeile des oberen Anzeigebereichs angegeben, siehe Abbildung 5-3. Die zur Verfügung stehenden Einstellbereiche hängen von der gewählten Betriebsart für die Datenaufnahme ab:

- Recurrent (wiederkehrend) 5 ns (10 ns)/DIV - 1 s/DIV *
- Single (einzeln) 100 ns/DIV - 1 s/DIV
- Roll 2 s/DIV - 60 s/DIV
- * Fluke 91, 92, 96 oder 99 : 10 ns/DIV
Fluke 105: 5 ns/DIV

Die Zeitbasis kann in Schritten von 1, 2 und 5 (z.B. 10 ns, 20 ns, 50 ns) geändert werden.

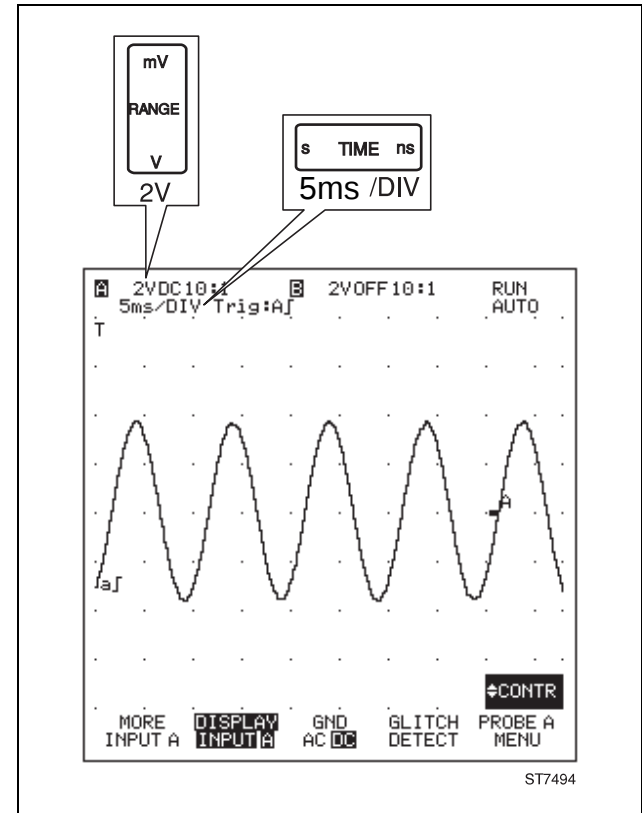


Abbildung 5-3 Einstellen von Zeitbasis und Amplitude

VERSCHIEBEN DER SIGNALFORM- DARSTELLUNG AUF DEM BILDSCHIRM

Die Schreibspuren können fast beliebig auf dem Bildschirm verschoben werden. Mit den Tasten  und  werden die Schreibspuren um 4 Teilbereiche nach oben oder nach unten verschoben. Diese Handlung kann für jeden Eingang einzeln ausgeführt werden. Mit der Taste  werden alle Schreibspuren gleichzeitig nach links oder nach rechts verschoben, und zwar in einem Bereich von -4 bis +16,5 Teilbereichen. Das Verschieben der Signalformdarstellung ist in Abbildung 5-4 dargestellt.

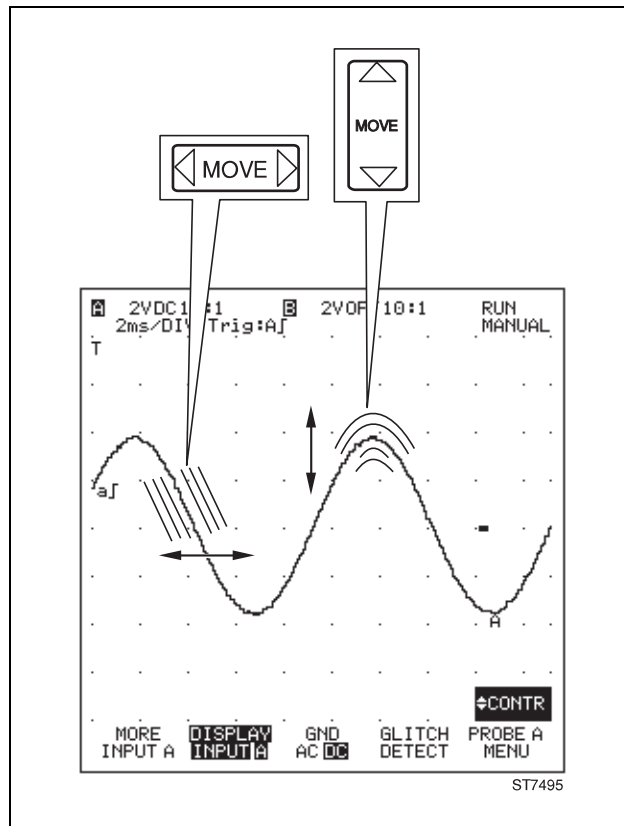


Abbildung 5-4 Verschieben der Signalform

AUFNEHMEN VON SIGNALFORMEN

Auswahl von wiederkehrender (recurrent) oder Einzelaufnahme (single)

Sie können das ScopeMeter so einstellen, daß die Anzeige kontinuierlich aktualisiert wird, um die Signalaktivität sofort dynamisch anzuzeigen (**RECURRENT**). Das ScopeMeter kann aber auch so eingestellt werden, daß die Anzeige nur einmal aktualisiert wird, so daß man eine Momentaufnahme des Signals erhält (**SINGLE**), an anderer Stelle in diesem Handbuch auch als "Single-Shot" bezeichnet.

Für die kontinuierliche Aktualisierung der Anzeige drücken Sie im Oszilloskop-Untermenü die Taste , um **RECURRENT** aufzuheben. Durch Drücken der Taste , wird die Datenaufnahme gestartet oder gestoppt. Wenn die Angabe **HOLD** im oberen rechten Anzeigebereich aufleuchtet, wurde die Datenaufnahme gestoppt. Der Zeitbasisbereich reicht von 5 ns (10 ns)/DIV bis 1 s/DIV.

Stellen Sie das ScopeMeter folgendermaßen für die "Single-Shot"-Datenaufnahme ein:

1. Drücken Sie , um **SINGLE** auszuwählen (aufgehellert). Auf der Anzeige beginnt **NO TRIG** zu blinken. Das Gerät wartet auf eine Triggerung.

Wenn die Einzelerfassung getriggert wurde, wird **RUN** angezeigt. Nachdem die Datenaufnahme abgeschlossen ist, erscheint wieder **HOLD**.

2. Drücken Sie jetzt noch einmal auf die Taste  und warten Sie auf eine weitere Triggerung der Einzelerfassung.

Die Zeitbasis kann von 100 ns/DIV bis 1 s/DIV eingestellt werden.

Roll-Betrieb

Der Roll-Betrieb ermöglicht eine visuelle Protokollierung der Signalaktivität und ist besonders nützlich für die Messung von niederfrequenten Signalformen. Zur Aktivierung der Betriebsart Roll, müssen Sie durch Drücken von  **RECURRENT** auswählen und anschließend  drücken, um 2 s/DIV, 5 s/DIV, 10 s/DIV, 20 s/DIV oder 60 s/DIV zu wählen.

Die Schreibspur der Signalform erscheint langsam von links nach rechts auf der Anzeige, bis der Bildschirm vollständig beschrieben ist. Anschließend verschiebt sich die Schreibspur ähnlich wie bei einem Stiftplotter von rechts nach links. Die Roll-Betriebsart wird automatisch ausgeschaltet, wenn eine Zeitbasis von 1 s/DIV oder schneller gewählt wird.

Im Roll-Betrieb wird ein eigener Trigger verwendet. Die Funktionen "Capture Length" (Erfassungslänge) und "Single Shot" stehen nicht zur Verfügung. Durch Drücken der Taste  kann die Signalform jedoch auf der Anzeige eingefroren werden.

Verwenden von "Zoom" zum Erhöhen bzw. Verringern der Zeitauflösung

Mit der Zoom-Funktion wird eine Signalform mit höherer Zeitauflösung angezeigt und kann bis zu Faktor 1000 gedehnt werden. Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie eine Signalform zoomen möchten:

1. Drücken Sie die Taste .
2. Benutzen Sie die Tasten  und , um "scope zoom" zu erhalten.
3. Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen. Im rechten unteren Anzeigebereich erscheint die Angabe **⇄ZOOM**.
4. Drücken Sie die Taste , um die Signalform zu dehnen (kleinerer Zeitmaßstab) oder die Taste , um die Signalform zu stauchen (größerer Zeitmaßstab).

Das Zoomen des ScopeMeters erfolgt immer um jeweils eine Stufe; erforderlichenfalls wird die Triggervverzögerung neu berechnet. Der Bezugspunkt für das Zoomen ist die Signalformaktivität am Beginn des vierten Teilbereichs (DIV) auf der Zeitachse. Die Zoom-Funktion ist nützlich, um schnell eine aktive Signalform zu untersuchen. Die Zoom-Funktion kann nicht für Signalformen benutzt werden, die aus dem Speicher abgerufen wurden und auch nicht für eine eingefrorene Signalform (HOLD).

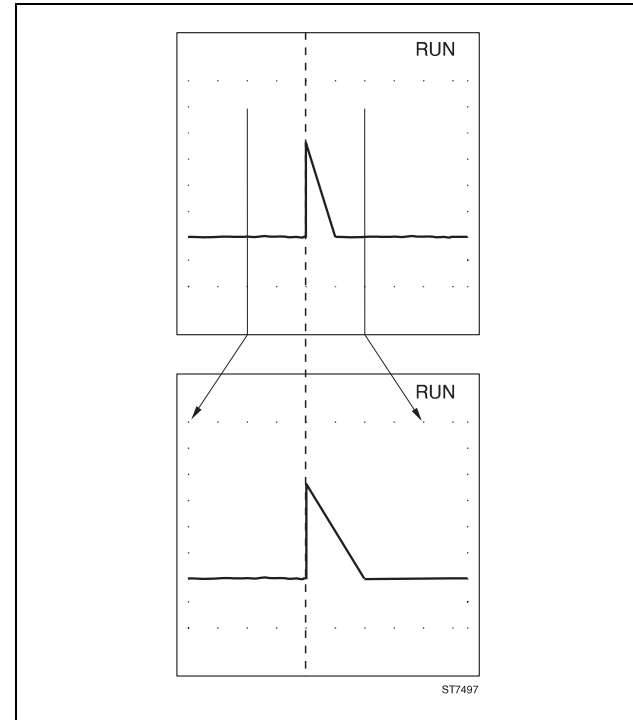


Abbildung 5-5 Zoomen einer Signalform

AUSWAHL DES OZILLOSKOP-UNTERMENÜS

Drücken Sie  von der Oszilloskop-Betriebsart aus, um das Untermenü der Oszilloskop-Betriebsart zu öffnen. Auf diese Weise haben Sie in der gewählten Betriebsart Zugriff auf weitere Funktionen. In Abbildung 5-6 wird das Untermenü der Oszilloskop-Betriebsart dargestellt.

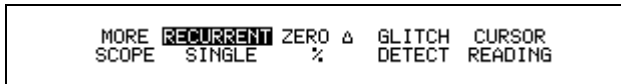


Abbildung 5-6 Oszilloskop-Untermenü

Siehe Kapitel 6 für die Funktionstasten dieses Untermenüs, die noch nicht beschrieben wurden:  (ZERO Δ) und  (CURSOR READING).

Über das "MORE Scope"-Fenster bekommen Sie Zugriff auf sämtliche Funktionen der Oszilloskop-Betriebsart. Außer den Funktionen, die in Abbildung 5-6 dargestellt sind, werden Sie auch solche Funktionen, wie Capture Length (Erfassungslänge), Average Waveforms (Mittelwert der Signalformen) und Scope measurements (Oszilloskop-Messungen) vorfinden.

Drücken Sie , um das "MORE SCOPE"-Fenster zu öffnen, damit Sie diese Funktionen benutzen können.

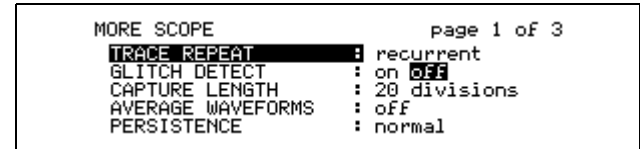


Abbildung 5-7 "More Scope"-Fenster

Funktion "Capture 10 or 20 divisions"

Mit dieser Funktion können entweder 10 oder 20 Teilbereiche (DIV) für die Signalerfassung bereitgestellt werden.

10 Teilbereiche, d.h. eine volle Bildschirmbreite, reichen für die meisten Anwendungen aus.

Für schnelle Einzelablenkungen (Single Shots) können mit 20 Teilbereichen mehr Informationen erfaßt werden, aber bei langsamen Signalen wird hierdurch die Geschwindigkeit der Bildschirmaktualisierung um die Hälfte herabgesetzt. Mit der Taste  kann die erfaßte Signalform jetzt horizontal über den Bildschirm verschoben werden.

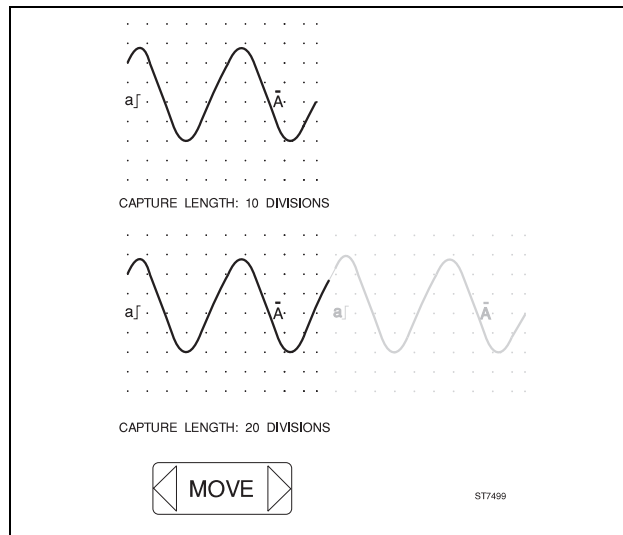


Abbildung 5-8 Erfassungslänge

Glätten der Signalform (Average = Mittelwertbildung)

Zur Rauschunterdrückung, ohne daß dabei eine Bandbreitenreduzierung auftritt, kann das ScopeMeter mehrere Signalform-Samples mitteln. Die Average-Funktion (Mittelwertbildung) wird folgendermaßen im Oszilloskop-Betrieb aktiviert:

1. Erhellen Sie AVERAGE WAVEFORMS vom "More Scope"-Fenster aus.
2. Drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
3. Betätigen Sie   , um die Anzahl der Signalformen zu wählen, die für jede Aktualisierung der Anzeige gemittelt werden sollen. Die maximale Anzahl ist 256.
4. Drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
5. Drücken Sie (CLOSE), um das Fenster zu schließen.

Um die Average-Funktion zu deaktivieren, müssen Sie AVERAGE WAVEFORMS wieder ausschalten.

HINWEIS

Wenn ein 10:1-Tastkopf verwendet wird, wird **AVERAGE WAVEFORMS: OFF** in den Abschwächerbereichen 10 mV und 20 mV zu **AVERAGE WAVEFORMS: BY 4**. Average (Mittelwertbildung) und Glitch detect (Erfassung von Störimpulsen) schließen sich gegenseitig aus.

Weitere Informationen zur Glättung sind im Kapitel 6 enthalten. Abbildung 5-9 zeigt Signalform-Samples mit und ohne Mittelwertbildung.

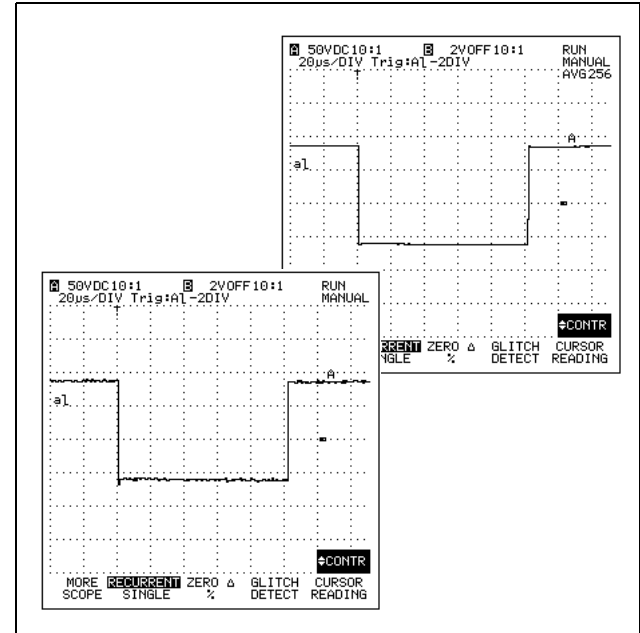


Abbildung 5-9 Mittelwertbildung

TRIGGERUNG

Grundlagen der Triggerung

Die Triggerung teilt dem ScopeMeter mit, wann es mit der Darstellung der Signalform beginnen soll. Sie können angeben, welches Eingangssignal als Triggerquelle verwendet werden soll, auf welche Flanke getriggert werden soll und welcher Signalpegel zur Triggerung überschritten werden soll. Darüber hinaus kann dem ScopeMeter eine Verzögerung für die Aktualisierung der Signalformanzeige um eine bestimmte Zeit, um eine bestimmte Anzahl Perioden oder eine bestimmte Anzahl Ereignisse vorgegeben werden.

In der zweiten Zeile im oberen Anzeigebereich werden die benutzten Triggerparameter angegeben. Triggersymbole auf der Anzeige geben die Position der Triggerverzögerung und des Triggerpegels an. Siehe Abbildung 5-10.

20 ms/DIV TRIG:A  **+120EVT -5DIV**

bedeutet zum Beispiel, daß INPUT A als Triggerquelle mit einer positiven Flanke benutzt wird. Die Verzögerungszeit, in Teilbereichen der Zeitachse (Divisions) ausgedrückt, ist -5. Die Verzögerungszeit, in Ereignissen ausgedrückt ist +120.

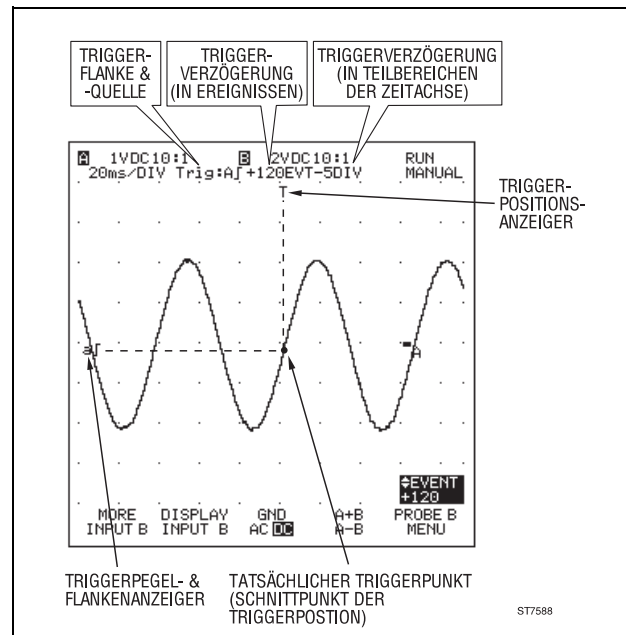


Abbildung 5-10 Anzeige mit sämtlichen Triggerinformationen

- Drücken Sie **TRIGGER**, um das Triggermenü zu öffnen.

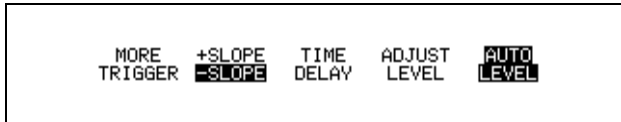


Abbildung 5-11 Triggermenü

Auswählen einer Triggerquelle

Drücken Sie **F1**, um das "MORE TRIGGER"-Fenster zu aktivieren, erhalten Sie anschließend TRIGGER SOURCE und drücken Sie **F5**, um das Listenfeld zu öffnen. Wählen Sie eine der nachstehenden Triggerquellen: INPUT A, INPUT B ~~91~~, EXTERN 2V (über einen externen Trigger-eingang), EXTERN 0.2V (über einen externen Trigger-eingang) oder GENERATOR ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~ (über einen internen Signal-generator).

HINWEIS

Zur Triggerquellenauswahl können Sie auch das entsprechende More-Fenster von INPUT A oder INPUT B verwenden.

- EXTERN 2V oder EXTERN 0.2V steht als Triggerquelle zur Verfügung, wenn der Signalgenerator ausgeschaltet ist. Sie können ein externes Triggersignal an der roten 4-mm-Bananenbuchse anlegen oder den mitgelieferten Bananen/BNC-Adapter Nr. PM9081 verwenden. Wählen Sie den geeigneten TTL-kompatiblen (Transistor-Transistor-Logik) Triggerpegel (0,2 V oder 2 V).

- GENERATOR ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~ wird nur angezeigt, wenn der Signalgenerator eingeschaltet wurde. Siehe Kapitel 6 für weitere Informationen.

HINWEIS

EXTERN und GENERATOR schließen sich gegenseitig aus; wird eine Funktion gewählt, schaltet sich die andere aus

Einstellen des Schreibspuranfangs (Trace Start)

Erhellen Sie TRACE START und drücken Sie **F5**, um das Listenfeld zu öffnen.

Wenn "**Wait for trigger**" ausgewählt wird, benötigt das ScopeMeter eine Triggerung, um eine Signalform auf der Anzeige darstellen zu können.

Wenn "**free run**" gewählt wurde und während 100 ms kein Triggerpunkt erkannt wird, übernimmt das ScopeMeter die eigene Triggerung; die Schreibspur wird auf der Anzeige dargestellt. Verwenden Sie diese Betriebsart für eine kontinuierliche Anzeige einer Signalform.

Auswählen einer Triggerflanke

Drücken Sie **F2**, während Sie sich im Triggermenü befinden, um die Triggerung auf entweder eine positive (+SLOPE) oder negative (-SLOPE) Flanke des gewählten Eingangs einzustellen.

Auswählen eines Triggerpegels

Drücken Sie , um das Feld ADJUST LEVEL zu öffnen. Wenn Sie INPUT A oder INPUT B als Triggerquelle gewählt haben, können Sie den Triggerpegel mit den Tasten  und  stufenlos einstellen. Betrachten Sie die Änderungen des Pegels auf der Anzeige. Drücken Sie , um die Auswahl zu bestätigen.

Der Triggerpegel wird mit dem Triggersymbol (z.B. ) im linken Anzeigebereich gekennzeichnet.

Auswählen der Pegelautomatik (Auto Level)

Drücken Sie , um den optimalen Triggerpegel für die Spannung des Eingangssignals zu finden.

Auswählen einer Triggerverzögerung

Sie können die Signalformdarstellung auf der Anzeige auch zu einem Zeitpunkt vor oder nach der Erkennung des Triggerpunktes beginnen lassen. Dies wird vom Verzögerungszeit-Symbol "T" im oberen Anzeigebereich angezeigt.

Wählen Sie RESET DELAY auf der zweiten Seite des "MORE TRIGGER"-Fensters, um sämtliche gewählten Triggerverzögerungen auf ihre Anfangswerte zurückzustellen (TIME DELAY: -2, TRIGGER SPECIAL DELAY : OFF).

Die verschiedenen Möglichkeiten für die Triggerverzögerung werden im folgenden erläutert. In vielen Fällen können Sie verschiedene Arten der Triggerverzögerung wählen.

Drücken Sie , um das Listenfeld für die Zeitverzögerung zu aktivieren. Benutzen Sie die Tasten  und , um die Triggerverzögerungszeit in Inkrementen, abhängig von der Größe der Teilbereiche der Zeitachse, einzustellen. Der Zeitbasis-Bereich reicht von -20 bis +640 DIV. Wenn die Zeitbasis zum Beispiel auf 2 ms/DIV eingestellt ist, wird mit +16 eine Verzögerung nach der Erkennung des Triggerpunkts um 16 Teilbereiche der Zeitachse (Teilbereiche), d.h. 32 ms, vorgegeben. Drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Wählen Sie TRIGGER SPECIAL DELAY auf der zweiten Seite des "MORE TRIGGER"-Fensters (off, Events oder N-Cycle).

N-CYCLE Das Triggersignal wird durch die Zykluszahl "N" geteilt, um sich wiederholende Signalformen stabil darzustellen. N-CYCLE ist nur für INPUT A möglich. Betätigen Sie die Tasten  oder , um die Anzahl der Zyklen zu wählen. Es können +2 bis +255 Zyklen ausgewählt werden.

EVENTS Mit EVENTS (Ereignisse) kann die Triggerung über den externen Eingang um eine bestimmte Anzahl Ereignisse an INPUT A verzögert werden. Drücken Sie  oder , um die Anzahl der Ereignisse einzustellen (+1 bis +1023). Die externe Triggerung startet das Zählen der Ereignisse, und wenn die Anzahl der Ereignisse an INPUT A dem vorgegebenen Wert entspricht, erfaßt das ScopeMeter das Signal an INPUT A.

ANZEIGE DER MINIMAL- UND MAXIMAL- WERTE EINER SIGNALFORM

Das ScopeMeter zeichnet die Hüllkurven (Minimal- und Maximalwerte) der aktiven Signalformen A und B sowie $A \pm B$ auf. (INPUT B nicht für FLUKE 91).

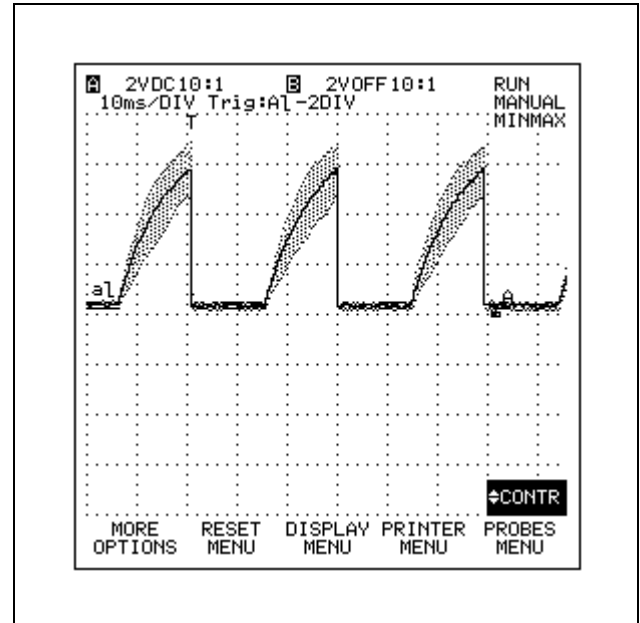
Drücken Sie die Taste **MIN MAX**, um den Betrieb für die Min-Max-Hüllkurve zu aktivieren. Im rechten oberen Anzeigebereich wird jetzt **MIN MAX** angezeigt.

Die Minimal- und Maximalwerte werden automatisch im Signalformspeicher abgelegt. Die Anzeige zeigt die resultierende Hüllkurve mit geringerer Helligkeit (grau) zusammen mit der aktuellen Signalform an. Jede Änderung der Abschwächung oder der Zeitbasis führt zu einer neuen Min-Max-Hüllkurvenaufzeichnung.

Diese Funktion wird mit einer der folgenden Handlungen wieder ausgeschaltet:

- Drücken Sie erneut die Taste **MIN MAX**.
- Drücken Sie **AUTO SET**.

Sie können diese Betriebsart zur Überwachung von zeitlichen oder amplitudenbezogenen Veränderungen der Eingangssignale über einen längeren Zeitraum verwenden.



KOMBINATIONEN VON EINGANG A UND EINGANG B ~~91~~

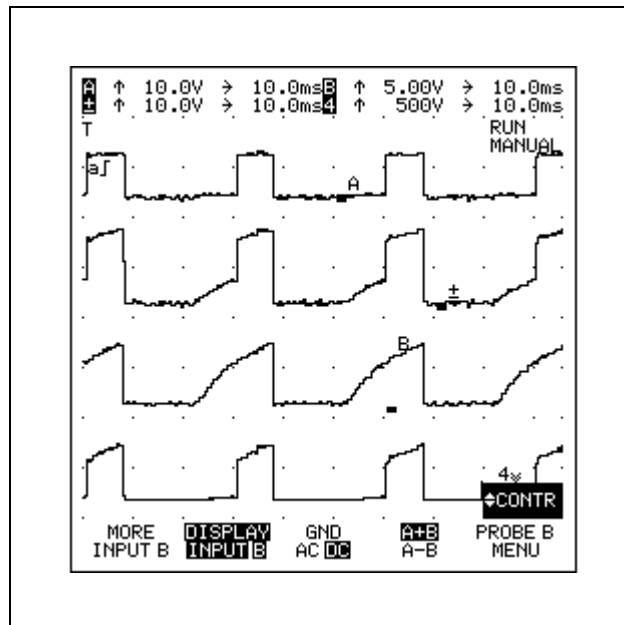
Drücken Sie die Taste **F4** für INPUT B, um A+B zu wählen. A+B stellt INPUT A und INPUT B addiert dar, A-B zeigt INPUT A minus INPUT B an.

Sie können A+B und A-B auch in den Fenstern MORE INPUT A oder MORE INPUT B wählen. Erhalten Sie COMBINE A & B und drücken Sie die Taste **F5**, um das Listenfeld zu öffnen. Sie können auch **A versus B** auswählen, um INPUT A auf der vertikalen Achse und INPUT B auf der horizontalen Achse darzustellen. Drücken Sie die Taste **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

ANZEIGE VON MEHREREN SIGNALFORMEN

Das ScopeMeter kann bis zu vier Signalformen gleichzeitig anzeigen, indem aktive und aus einem Speicher abgerufene Signalformen kombiniert werden. So können zum Beispiel die INPUTS A, B, A+B und Signalformen aus dem Speicher angezeigt werden, und zwar in beliebiger Kombination.

Wenn Sie versuchen, eine fünfte Signalform darzustellen, macht eine Meldung in der Anzeige Sie darauf aufmerksam, daß die Höchstzahl von vier Signalformen überschritten wurde.



HINWEIS

Die Anzeige von Eingang A in Abhängigkeit von Eingang B (A versus B) wird bei der Maximalzahl von 4 Signalformen nicht berücksichtigt.

EINSTELLEN DER ANZEIGE

Sie können die Anzeige folgendermaßen nach Ihren persönlichen Vorstellungen einstellen:

1. Drücken Sie die Taste .
2. Drücken Sie die Taste , um das Fenster des Anzeigemenüs zu öffnen.

Wählen der Punktgröße

3. Betätigen Sie die Tasten  , um DOT SIZE zu erhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
4. Wählen Sie eine Punktgröße: SMALL (klein), MEDIUM (mittelgroß) oder LARGE (groß) und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen. Hiermit wird die Breite der Schreibspur auf einfach, doppelt oder dreifach eingestellt.

Wählen des Rasters

5. Betätigen Sie die Tasten  , um SCOPE GRID aufzuhellen, und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
6. Betätigen Sie die Tasten  , um FULL, QUADRANT oder BORDER auszuwählen. Drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Mit BORDER werden am Außenrand der Anzeige Markierungen für die Zeit- und Amplitudeneinteilung dargestellt.

Mit QUADRANT werden horizontale und vertikale Einteilungspunkte als zusätzliche Bezugspunkte gesetzt. Mit FULL wird eine Kreuzschraffierung für die horizontalen Zeit- und die vertikalen Amplitudeneinteilungen auf der Anzeige dargestellt.

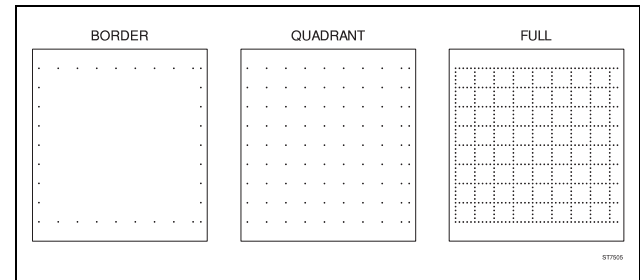


Abbildung 5-12 Rasterauswahl

Einstellen der Schreibspurqualität

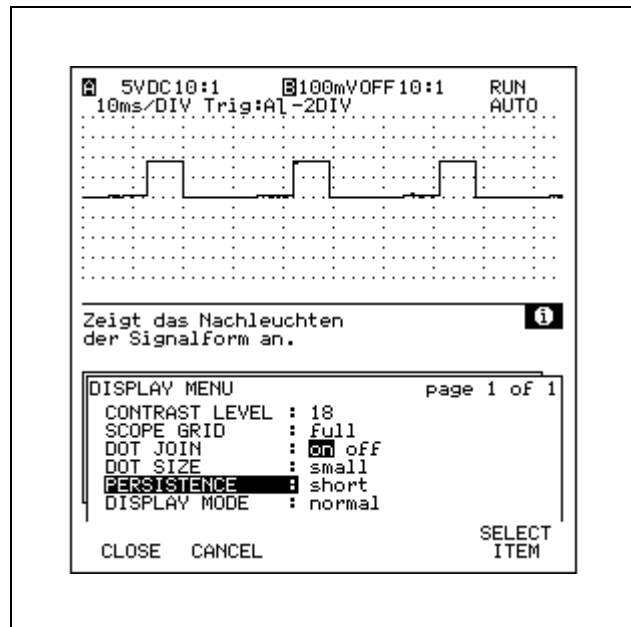
7. Betätigen Sie die Taste , um PERSISTENCE (Nachleuchten) aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.

Nachleuchten steigert die Schreibspurqualität, wenn Sie komplexe Signalformen messen.

Wählen Sie eine der fünf vorhandenen Nachleuchteinstellungen: **short** (kurz), **normal** (normal), **medium** (mittellang), **high** (lang) oder **infinite** (endlos), um die beste Anzeigequalität zu erreichen. Drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen. Die Standardeinstellung des ScopeMeters ist "normal".

HINWEIS

Die Funktionen Kontrast und Nachleuchten beeinflussen sich gegenseitig. Wenn Sie also den Kontrast neu einstellen, könnte es notwendig sein, auch das Nachleuchten neu einzustellen.



Im Fester DISPLAY (Anzeige) kann auch die Funktion DOT JOIN gewählt werden, die entweder die Abtastmessungen einzeln darstellt oder sie miteinander verbindet, so daß man eine fortlaufende Schreibspur erhält. Mit der Option DISPLAY MODE können Sie zwischen normaler oder invertierter Darstellung wählen.

8. Drücken Sie (CLOSE), um das Fenster zu schließen. Die Anzeige des ScopeMeters kehrt wieder zum Menü USER OPTIONS zurück.

WEITERE INFORMATIONEN

In Kapitel 8 (Übungen mit dem ScopeMeter) werden Anwendungen für den Oszilloskop-Betrieb beschrieben, bei denen viele der hier in Kapitel 5 erörterten Funktionen zum Einsatz kommen. Für eine Beschreibung der zusätzlichen Möglichkeiten sei auf Kapitel 6 hingewiesen.

Kapitel 6

Gebrauch zusätzlicher Möglichkeiten

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN MIT HILFE DES CURSORS

6-2

- Verwendung der Marker 6-4
- Hinzufügen von Hauptmeßwerten bei der Cursor-Messung
6-5

LÖSCHEN VON SPEICHERN 6-7

SPEICHERN VON DATEN 6-8

- Speichern eines Schirmbilds 6-8
- Speichern von erfaßten Signalformen 6-8
- Speichern einer Einstellung 6-9
- Kopieren von Signalformen oder Einstellungen ... 6-9

ABRUFEN VON DATEN 6-10

- Abrufen eines Schirmbilds 6-10
- Abrufen einer Signalform 6-11
- Abrufen einer anwenderspezifischen
Konfiguration 6-12

BENUTZEN DER SIGNALFORM-MATHEMATIK .. 6-13

- Skalierung der Anzeige 6-13
- Auswählen einer mathematischen Operation ... 6-14

BENUTZEN EINES DRUCKERS 6-16

- Anschluß an einen Drucker 6-16
- Einstellen der Druckparameter 6-16
- Wählen von Druckermodellen 6-16
- Auswählen von Druckeroptionen 6-16
- Drucken von Grau als Weiß oder Schwarz 6-18
- Daten an einen Drucker senden 6-18

BENUTZEN DES SIGNALGENERATORS 6-19

TESTEN VON BAUELEMENTEN 6-19

ÄNDERUNG DER RESET-KONFIGURATIONEN .. 6-21

ÄNDERUNG DER KONTINUIERLICHEN

AUTO-SET-KONFIGURATION 6-23

- Benutzen der manuellen Übersteuerung 6-23
- Optionen zur Änderung der kontinuierlichen
Auto-Set-Konfiguration 6-23

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN MIT HILFE DER CURSOR ~~91~~ ~~92~~

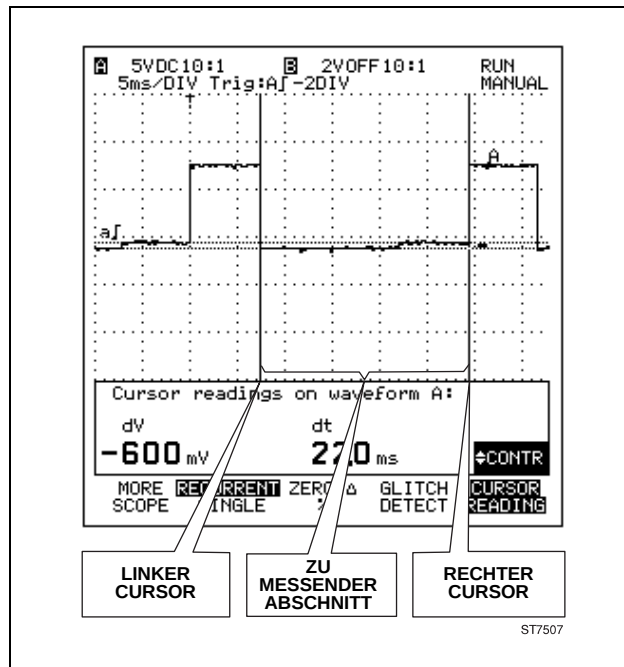
Mit den Cursors können Sie die Signalformaktivität in bestimmten Abschnitten zwischen den Cursors präzise digital messen. Dies gilt sowohl für aktive als auch für gespeicherte Signalformen.

- Drücken Sie im Oszilloskop-Betrieb die Tasten  , um die Cursor einzuschalten (und wieder auszuschalten).

Aktivierte Cursor werden auf der Anzeige als zwei vertikale und zwei horizontale Linien dargestellt.

Der Schnittpunkt der vertikalen Linie des linken Cursors und der horizontalen Cursorlinie kennzeichnet einen Punkt auf der Signalform. Der Schnittpunkt der vertikalen Linie des rechten Cursors und der horizontalen Cursorlinie kennzeichnet einen weiteren Punkt auf der Signalform. Die Messung erfolgt im Abschnitt zwischen diesen beiden Punkten.

Betätigen Sie die Tasten  und , um den linken und rechten Cursor zu versetzen, wodurch der Signalabschnitt festgelegt wird, in dem die Cursor-Messung erfolgt.



HINWEIS

Des weiteren können Sie eine große Anzahl Cursor-Messungen abrufen, wenn Sie die Taste  betätigen. Eine Beschreibung dieser Messungen ist im Kapitel 3 enthalten.

Wenn Sie die Cursor aktiviert haben, können Sie folgendermaßen eine oder mehrere Messungen auswählen:

1. Drücken Sie im Oszilloskop-Betrieb  , um das "More Scope"-Fenster zu öffnen.
2. Erhellen Sie ADD MAIN READING auf der zweiten Bildschirmseite des "More Scope"-Fensters. Drücken Sie , damit das Listenfeld geöffnet wird. Das Listenfeld ADD MAIN READING erlaubt Ihnen die Auswahl des Cursor-Meßwerts, der auf der Anzeige dargestellt werden soll. Eine Liste der möglichen Messungen ist in Abbildung 6-1 aufgeführt.

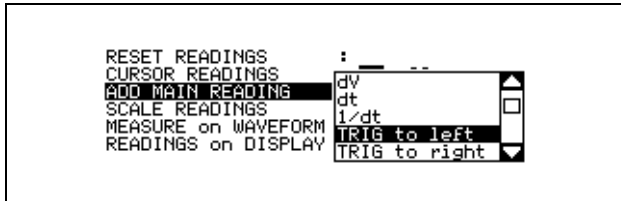


Abbildung 6-1 Fenster mit Cursor-Messungen

3. Wählen Sie die Art der Skalierung: off (aus), ZERO (Null) Δ oder %.
Mit **off** werden die Meßergebnisse als Normalwerte angezeigt.
Mit **ZERO** Δ wird eine Änderung im Vergleich zum Bezugswert angezeigt.
Mit **%** wird eine Änderung im Vergleich zum Bezugswert in Prozent angezeigt.

4. Wählen Sie die Signalquelle mit Measure on Waveform. Voraussetzung für die Auswahl dieser Quelle ist, daß auf der Anzeige Oszillogramme dargestellt sind. Diese Oszillogramme können entweder vom Eingangssignal an den Eingängen A, B oder A+B stammen oder aber aus dem Signalformspeicher abgerufen werden.
5. Wählen Sie die Anzahl der Meßwerte; das ScopeMeter ist in der Lage, maximal fünf Cursor-Meßwerte gleichzeitig anzuzeigen.
Wenn Sie einen weiteren Hauptmeßwert anwählen, verschieben sich alle Meßwerte eine Zeile nach unten, und der Meßwert, den Sie zuletzt gewählt haben, wird nach oben gesetzt. Beachten Sie, daß in diesem Fall der Meßwert, der zuvor am Anzeigenende stand, ausgeblendet wird.

Verwendung der Marker

Mit den Markern können Sie den Punkt der Signalform kennzeichnen, an dem eine Messung vorgenommen wurde oder werden soll. Der Marker wird auf der Anzeige als ein "X" dargestellt.

6. Drücken Sie die Taste **F5**, wenn Sie sich auf der dritten Bildschirmseite des "More Scope"-Fensters befinden, damit das Listenfeld mit den Marker-Optionen geöffnet wird. In Abbildung 6-2 wird ein geöffnetes Listenfeld mit Marker-Optionen dargestellt. Betätigen Sie die Taste  oder , um den Marker auszuwählen. Drücken Sie **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

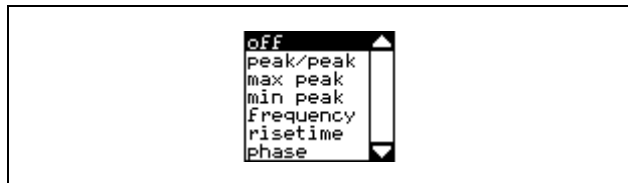
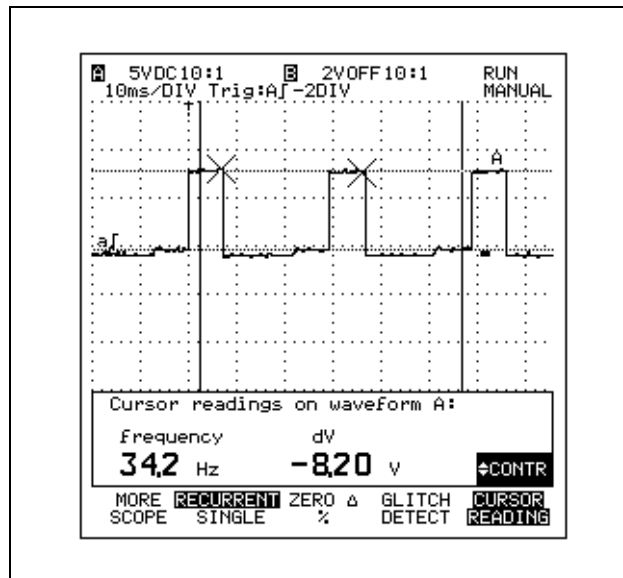


Abbildung 6-2 Listenfeld mit Marker-Optionen



Im vorliegenden Beispiel definieren die Marker die Punkte für die Messung der Frequenz.

ANMERKUNG

Die Marker sind leichter zu erkennen, wenn Sie die Taste **HOLD RUN** drücken und die Signalform einfrieren.

7. Drücken Sie **F1**, um das Fenster zu schließen.

Hinzufügen von Hauptmeßwerten bei der Cursor-Messung

Betätigen Sie die Taste  oder , wenn Sie sich im Listenfeld ADD MAIN READING befinden, um den anzuzeigenden Meßwert aufzuheben und drücken Sie anschließend , um Ihre Auswahl zu bestätigen. Wiederholen Sie diese Schritte, wenn Sie weitere Meßwerte auswählen möchten.

Bei Berechnungen während der Cursor-Messungen bezieht sich das ScopeMeter auf den Signalformabschnitt zwischen den Cursors.

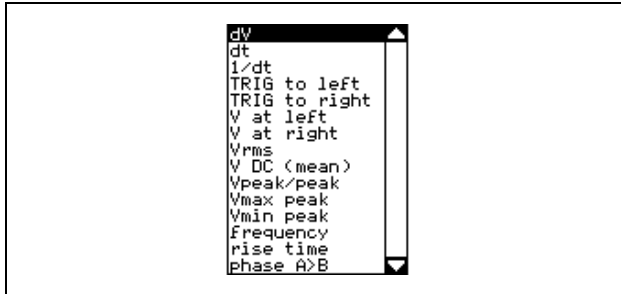
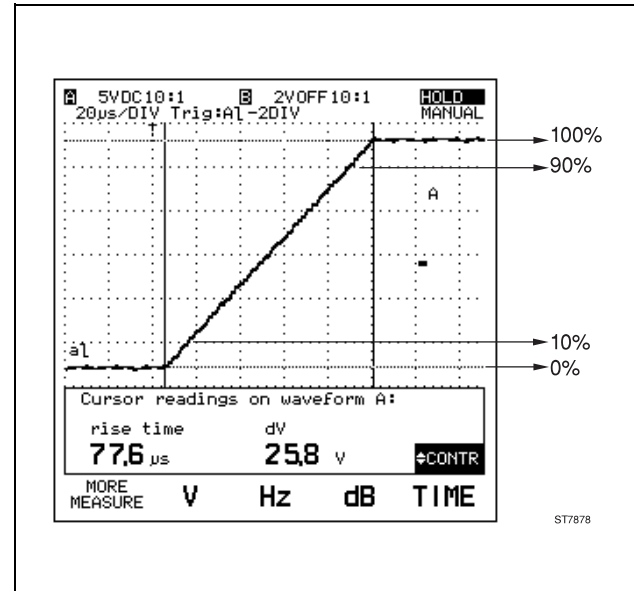


Abbildung 6-3 Listenfeld mit Hauptmeßwerten für die Cursor-Messung

Die Meßergebnisse werden im unteren Anzeigebereich aufgeführt. Es können maximal fünf Meßfunktionen gleichzeitig eingeschaltet sein.

- **dV** (für Delta Volts) Messen der Spannungsdifferenz zwischen den Cursors.
- **dt** (für Zeitdifferenz) Messen der Zeitdifferenz zwischen den Cursors.
- **1/dt** (für relative Frequenz) Anzeigen des Reziprokwerts von dt.
- **TRIG to left** Messen der Zeitdifferenz zwischen dem Triggerpunkt und dem linken Cursor.
- **TRIG to right** Messen der Zeitdifferenz zwischen dem Triggerpunkt und dem rechten Cursor.
- **V at left** Messen der Spannungsamplitude im Schnittpunkt des linken Cursors mit der Signalform.
- **V at right** Messen der Spannungsamplitude im Schnittpunkt des rechten Cursors mit der Signalform.
- **Vrms** Messen der Effektivspannung zwischen den Cursors.
- **V DC (mean)** Messen vom MEAN-Wert (Mittelwert der Meßergebnisse) des zwischen den Cursors befindlichen Signalformabschnitts.
- **Vpeak/peak** Messen des Spitze-Spitze-Wertes des von den Cursors eingeschlossenen Signalabschnitts.

- **V max peak** Messen des maximalen Spitzenwerts des von den Cursors eingeschlossenen Signalabschnitts.
- **V min peak** Messen des minimalen Spitzenwerts des von den Cursors eingeschlossenen Signalabschnitts.
- **frequency** Messen der Frequenz des von den Cursors eingeschlossenen Signalabschnitts. Die Cursor müssen zumindest $1\frac{1}{2}$ Perioden dieser Signalform einschließen. Sie können eine Signalform an den Cursors entlangschieben, indem Sie die Taste ◀ MOVE ▶ drücken. Die Frequenzänderung wird im unteren Anzeigebereich dargestellt.
- **rise time** Messen der Anstiegszeit zwischen den 10%- und 90%-Stellen der Signalform. Die 0%- und 100%-Stellen werden durch die Schnittpunkte der Signalform mit den Cursors bestimmt. Für eine präzise Messung sollten Sie die ansteigende Flanke auf zumindest vier Teilbereiche der Zeitachse (Divisions) einstellen.



- **phase** Messen der Phasenverschiebung zwischen zwei Signalformen. Sie können maximal 3 Signalformen für Phasenmessungen im Verhältnis zu einer über "Measure on Waveform" ausgewählten Bezugssignalform wählen.

LÖSCHEN VON SPEICHERN ~~91~~ ~~92~~

Das Menü Delete (Löschen) kann jederzeit geöffnet werden, indem Sie die Tasten  und  drücken.

```
DELETE ALL Screen Memory contents
DELETE ALL Waveform Memory contents
DELETE ALL Setup Memory contents
DELETE ALL Memory contents
```

Abbildung 6-4 Das Listenfeld Delete Memory
(Speicher löschen)

Jetzt können Sie alle Speicher oder ausgewählte Speicher löschen (Speicher für die Schirmbilder, Signalformen oder Einstellungen). Auf der Anzeige erscheint eine Meldung, die Sie auffordert, die Löschung sämtlicher Speicher zu bestätigen.

VORSICHT

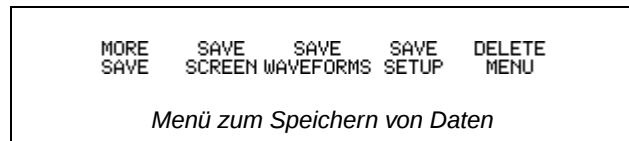
Durch eine Systemrückstellung (Master Reset) werden sämtliche in Speichern abgelegten Daten gelöscht und es verbleiben lediglich die Anfangseinstellungen mit ihren Standardwerten. Für eine umfassende Beschreibung der Anfangseinstellungen sei auf den nachfolgend in diesem Kapitel enthaltenen Abschnitt "Änderung der Reset-Konfiguration" verwiesen.

Sie können jedoch auch einen einzelnen Speicherplatz löschen. Dazu wählen Sie im "More Save"-Fenster zunächst den Speichertyp (DELETE what?), den Sie löschen möchten: Screen (Schirmbild), Waveform (Signalform) oder Setup (Einstellungen). Drücken Sie  (SELECT ITEM), um ein Listenfeld zu öffnen, und wählen Sie den Speicherplatz, den Sie löschen möchten. Betätigen Sie die Taste  oder , um die Speichernummer aufzuhellen. Drücken Sie , um den ausgewählten Speicherplatz zu löschen.

SPEICHERN VON DATEN ~~91~~ ~~92~~

Sie können Schirmbilder, Signalformen und Einstellungen in einem Speicher ablegen, von einem Speicher in einen anderen kopieren und aus einem Speicher abrufen. Dazu stehen Ihnen 10 nichtflüchtige Speicher für Schirmbilder, 20 nichtflüchtige Speicher für Signalformen und 40 nichtflüchtige Speicher für Einstellungen zur Verfügung. (Für FLUKE 96 gelten folgende Speichermöglichkeiten: 5 nichtflüchtige Speicher für Schirmbilder, 10 nichtflüchtige Speicher für Signalformen und 20 nichtflüchtige Speicher für Einstellungen).

- Drücken Sie , um das Menü zum Speichern von Daten "Save to Memory" zu öffnen.



Speichern eines Schirmbilds

Benutzen Sie diese Funktion, um die aktuelle Darstellung auf der Anzeige (das Schirmbild) für spätere Verwendung zu speichern. Sie können maximal 10 Schirmbilder speichern (Für FLUKE 96 gilt ein Maximum von 5 Schirmbildern).

- Drücken Sie (SAVE SCREEN), um das aktuelle Schirmbild in einem Speicher abzulegen (Speicher Nr.).

Das ScopeMeter verwendet automatisch den nächsten verfügbaren Speicherplatz. Auf der Anzeige wird nach wie vor das aktuelle Eingangssignal dargestellt.

HINWEIS

Wenn Sie sich für mittellanges (Medium), langes (Long) oder aber endloses (Infinite) Nachleuchten entschieden haben, werden nur die derzeit aktuellen Signalformdaten gespeichert.

Speichern von erfaßten Signalformen

Benutzen Sie diese Funktion, um an INPUT A, INPUT B und A±B im Oszilloskop-Betrieb erfaßte Signalformen zu speichern, damit sie für spätere Messungen verwendet werden können. Sie können maximal 20 Signalformen speichern (für FLUKE 96 gilt ein Maximum von 10 Signalformen).

- Drücken Sie (SAVE WAVEFORM).

Das ScopeMeter verwendet automatisch den nächsten verfügbaren Speicherplatz.

Speichern einer Einstellung

Benutzen Sie diese Funktion, um die jeweilige Reihenfolge Ihrer Tastenbetätigung zu speichern. Sobald das ScopeMeter für die Messung eingestellt worden ist, können Sie diese Konfiguration speichern. Sie können maximal 40 solcher Einstellungen speichern (für FLUKE 96 gilt ein Maximum von 20 Einstellungen). Eine solche Einstellung, auch Setup genannt, entspricht der aktuellen Betriebs-konfiguration Ihres ScopeMeters.

- Drücken Sie (SAVE SETUP).

Das ScopeMeter verwendet automatisch den nächsten verfügbaren Speicher.

Kopieren von Signalformen oder Einstellungen

Zum Kopieren einer Signalform oder Einstellung vom einen Speicher in einen anderen drücken Sie die Taste , damit das "More Save"-Fenster geöffnet wird.

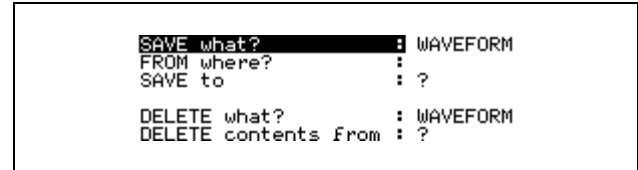


Abbildung 6-5 Das "More Save"-Fenster

Wählen Sie zunächst, welche Daten Sie kopieren möchten: eine Signalform oder eine Einstellung. Geben Sie dann an, von welchem Speicher aus die Signalform bzw. Einstellung kopiert werden soll. Drücken Sie anschließend (SELECT ITEM), und geben Sie an, in welchen Speicher kopiert werden soll. Das ScopeMeter verwendet automatisch den nächsten verfügbaren Speicherplatz.

Benutzen Sie diese Funktion, um die Folge Ihrer Signalformen oder Einstellungen zu ordnen. Dies kann namentlich bei halbautomatischen Messungen hilfreich sein.

ABRUFEN VON DATEN ~~91~~ ~~92~~

Sie können jederzeit gespeicherte Schirmbilder betrachten und Signalformen und Einstellungen aus einem Speicher abrufen.

- Drücken Sie die Taste RECALL, um das Menü "Recall from Memory" (Abrufen aus einem Speicher) zu öffnen.

MORE RECALL RECALL RECALL CLEAR
RECALL SCREEN WAVEFORM SETUP WAVEFORM

Menü zum Abrufen von Daten

VORSICHT

Durch eine Systemrückstellung (Master Reset) werden sämtliche in Speichern abgelegten Daten gelöscht und es verbleiben lediglich die Anfangseinstellungen mit ihren Standardwerten. Für eine umfassende Beschreibung der Anfangseinstellungen sei auf den nachfolgend in diesem Kapitel enthaltenen Abschnitt "Änderung der Reset-Konfiguration" verwiesen.

Abrufen eines Schirmbilds

Sie können zuvor gespeicherte Schirmbilder mit ihren Einstellungen auf die Anzeige holen. Das dabei angezeigte Bild läßt sich nicht weiter ändern. Benutzen Sie diese Möglichkeit, wenn Sie die Messung zu einem späteren Zeitpunkt nochmals betrachten möchten.

1. Drücken Sie die Taste F2 (RECALL SCREEN), um ein abgespeichertes Schirmbild zu betrachten (Speicher Nr.). Zugleich wird das Funktionstastenmenü "Recall Screen" (Abrufen eines Schirmbilds) aktiviert.
2. Benutzen Sie F3 (PREVIOUS SCREEN) oder F4 (NEXT SCREEN), um die gespeicherten Schirmbilder durchzublättern.
3. Drücken Sie die Taste F1, um die aktuelle Einstellung durch die aus dem Speicher abgerufene und zum abgelegten Schirmbild gehörende Einstellung zu ersetzen.

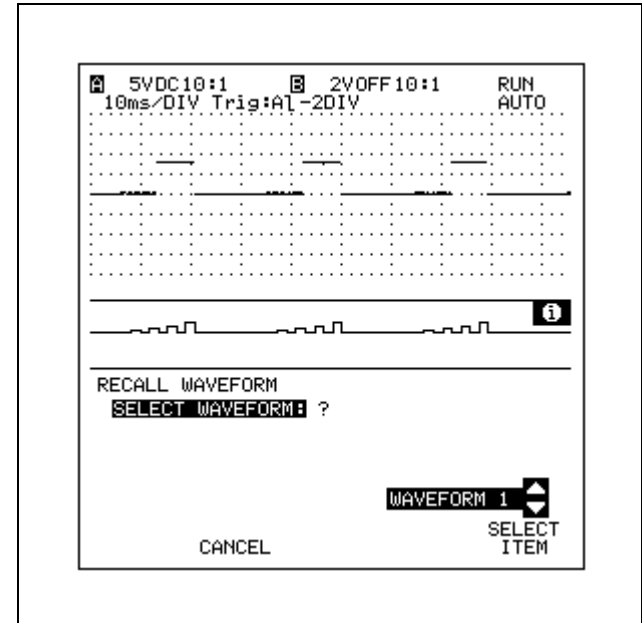
USE EXIT PREVIOUS NEXT
SCREEN SCREEN SCREEN SCREEN

Menü zum Abrufen eines Schirmbilds

Abrufen einer Signalform

1. Drücken Sie **F3** (RECALL WAVEFORM), um eine gespeicherte Signalform aus dem Signalformspeicher aufzurufen. Daraufhin erscheint eine Liste sämtlicher benutzten Signalformspeicher.
2. Betätigen Sie die Tasten  und , um die von Ihnen gewünschte Signalform aufzuhellen. Auf der Anzeige­fläche wird die gespeicherte Signalform in komprimierter Form dargestellt.
3. Drücken Sie die Taste **F5**, um die gewählte Signalform aufzurufen. Die Anzeige einer aus dem Speicher aufgerufenen Signalform wird mit der Nummer des betreffenden Signalformspeichers gekennzeichnet.

Es können maximal 4 Signalformen gleichzeitig angezeigt werden. Wenn Sie versuchen, eine fünfte Signalform aufzurufen, macht eine Meldung Sie darauf aufmerksam, daß die zulässige Höchstzahl überschritten wurde und fragt Sie, ob die als erste aufgerufene Signalform ausgeblendet werden soll.

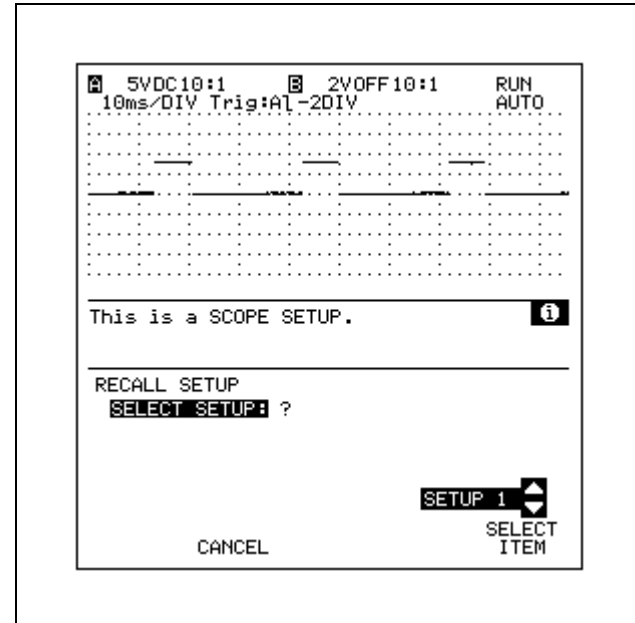


Um die aus dem Speicher abgerufenen SignalfORMen auf der Anzeige zu verschieben, sollten Sie zunächst die betreffende SignalfORM einzeln anwählen, indem Sie  drücken; erhellen Sie "move #" im Listefeld, indem Sie die Tasten  und  benutzen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen. Im rechten unteren Anzeigebereich erscheint **MOVE**. Mit den Tasten  und  können Sie die SignalfORM jetzt verschieben.

Drücken Sie  (CLEAR WAVEFORM), um sämtliche aus dem Speicher aufgerufenen und auf der Anzeige dargestellten SignalfORMen auszublenden. Die aktiven SignalfORMen (A, B und A±B) werden nach wie vor angezeigt und die aktuelle anwenderspezifische Konfiguration bleibt unverändert.

Abrufen einer anwenderspezifischen Konfiguration

- Drücken Sie  (RECALL SETUP), um eine gespeicherte anwenderspezifische Konfiguration aus dem Speicher für die Einstellungen aufzurufen. Anschließend erscheint eine Liste sämtlicher benutzten Einstellungsspeicher.
- Betätigen Sie die Tasten  oder , um die von Ihnen gewünschte Einstellung aufzuhellen.
- Drücken Sie die Taste , um die gewählte Einstellung aufzurufen, die die aktuelle anwenderspezifische Konfiguration ersetzt.



BENUTZEN DER SIGNALFORM-MATHEMATIK ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Sie können mehrere mathematische Operationen an den verschiedenen Signalformen oder Speichern durchführen.

- Für die Funktionen **ADD**, **SUBTRACT** und **MULTIPLY** sind zwei Operanden erforderlich (SOURCE 1 und SOURCE 2). Die Operanden können aus den Erfassungsspeichern oder aus den Signalformspeichern gewählt werden.
- Für die Funktionen **INVERT**, **INTEGRATE** und **FILTER** ist nur ein Operand erforderlich (SOURCE 1), der aus den Erfassungsspeichern oder Signalformspeichern gewählt werden kann.
- Alle Funktionen erfordern die Auswahl eines **Ziel-Signalform** speichers (DESTINATION).

HINWEIS

Bleibt die mathematische Funktion aktiv, so führt dies zu einer ständigen Aktualisierung des Zielspeichers, wenn es sich bei der Quelle (oder den Quellen) um eine oder mehrere aktive Signalformen handelt.

1. Drücken Sie , um das Menü mit Spezialfunktionen (Special Functions) zu öffnen.
2. Drücken Sie , um das Menü mit den mathematischen Funktionen (MATH) zu öffnen.

3. Starten bzw. stoppen Sie die mathematische Funktion, indem Sie MATH FUNCTION ein- oder ausschalten.
4. Im Listenfeld MATH OPERATION sind sämtliche zur Verfügung stehenden mathematischen Operationen aufgeführt. Wählen Sie eine bestimmte Funktion und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
5. Betätigen Sie die Tasten  , um die Quelle(n) und den bzw. die Zielspeicher aufzuhehlen. Drücken Sie , um die Listenfelder zu öffnen. Wählen Sie anschließend die Quelle(n) und den Zielspeicher aus. Drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

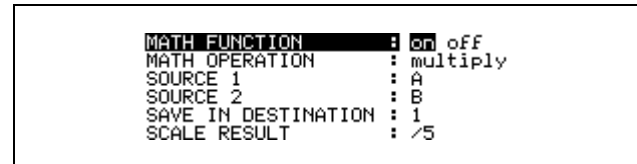


Abbildung 6-6 Fenster mit mathematischer Multiplikationsfunktion

Skalierung der Anzeige

Der Skalierungsfaktor ermöglicht Ihnen, die Anzeige an das mathematische Ergebnis anzupassen. Benutzen Sie die Taste  oder , um SCALE RESULT aufzuhehlen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen. Anschließend können Sie  und  benutzen, um folgendes aufzuhehlen: off, /5, /25 oder /125; drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

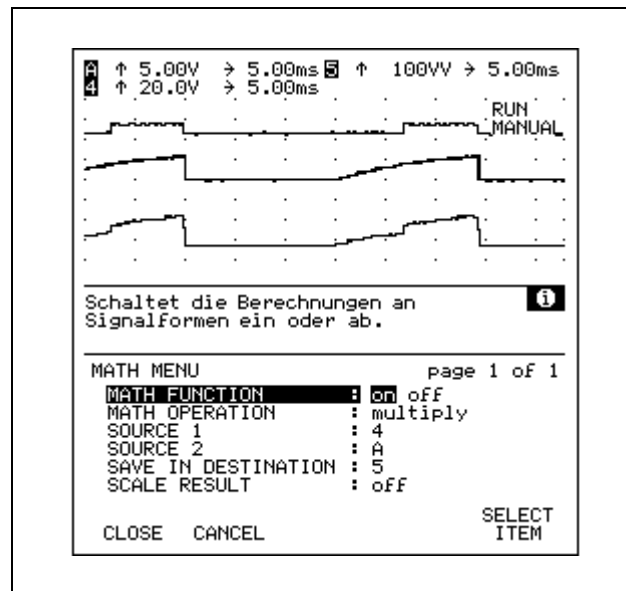
Auswählen einer mathematischen Operation

Sie können eine Auswahl aus den nachstehenden sechs mathematischen Operationen treffen:

Add (Addieren) Mit dieser mathematischen Funktion werden zwei Signalformen (jede von einem aktiven Eingang oder einem Speicherplatz stammend) addiert und das Ergebnis in einem Signalformspeicher abgelegt. So können zum Beispiel die von INPUT A (SOURCE 1) und aus Signalformspeicher 1 (SOURCE 2) stammenden Signalformen addiert und die resultierende Signalform in Signalformspeicher 4 (DESTINATION) abgelegt werden.

Subtract (Subtrahieren) Mit dieser mathematischen Funktion wird die Signalform von SOURCE 2 von der Signalform von SOURCE 1 subtrahiert und das Ergebnis im nächsten un belegten Signalformspeicher abgelegt. Wie beim Addieren können auch beim Subtrahieren die aktiven Eingänge und Speicherplätze in beliebigen Kombinationen als Quellen benutzt werden.

Multiply (Multiplizieren) Mit dieser mathematischen Funktion werden zwei Signalformen (jede von einem aktiven Eingang oder einem Speicherplatz stammend) multipliziert und das Ergebnis im nächsten un belegten Signalformspeicher abgelegt. So kann zum Beispiel mit der Funktion MULTIPLY die Leistung berechnet werden, wenn SOURCE 1 den Spannungsabfall über einem Bauelement und SOURCE 2 den Strom durch dieses Bauelement darstellt.

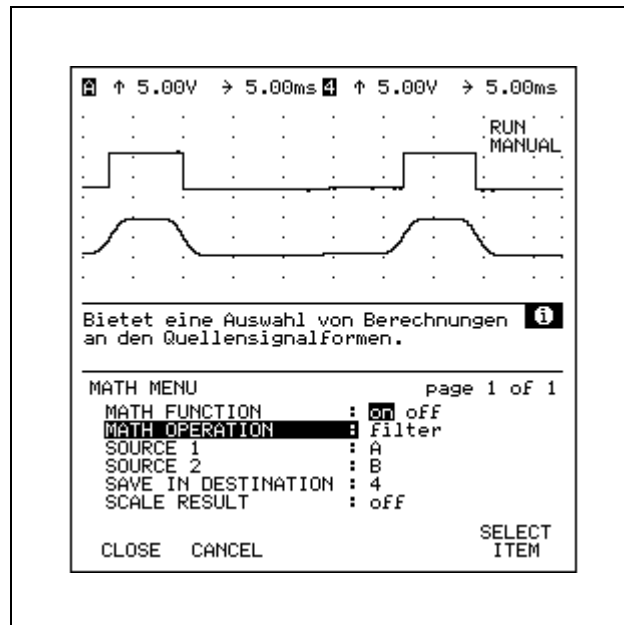


In der nachstehenden Abbildung werden die aus Signalformspeicher 4 (oben) und von INPUT A (in der Mitte) stammenden Signalformen multipliziert und die resultierende Signalform in Signalformspeicher 5 (unten) abgelegt.

Invert (Invertieren) Mit INVERT kann die Polarität des Signals an einem aktiven Eingang oder aus einem Signalformspeicher invertiert und die neue Signalform in einen anderen Speicherplatz abgelegt werden.

Integrate (Integrieren) Mit dieser Funktion wird der Abschnitt der gewählten Signalform berechnet und angezeigt. Durch Integrieren kann die Signalform über eine bestimmte Zeitdauer summiert werden, um den tatsächlichen Leistungsverlust bei einer Änderung des Signalpegels anzuzeigen.

Filter Jede Signalform (von einem aktiven Eingang oder einem Speicher stammend) kann gefiltert werden; die resultierende Signalform wird anschließend an einem neuen Speicherplatz abgelegt. Auf diese Weise ist eine Rausch-unterdrückung oder die einfache Glättung der Signalform möglich. Die Filter-Funktion ist besonders nützlich für einmalig auftretende Signalformen, bei denen eine Mittlung mehrerer Signalform-Samples sonst nicht möglich ist. In der nachstehenden Abbildung stellt die obere Signalform die an INPUT A gemessene Signalform dar und die untere Signalform das gefilterte Signal, das aus dem Signalformspeicher 4 abgerufen wurde.



HINWEIS

Bei der FILTER-Funktion beträgt die Frequenz für -3 dB: 0,8/Zeit pro Teilbereich (DIV).

BENUTZEN EINES DRUCKERS ~~91~~ ~~92~~

Anschluß an einen Drucker

Benutzen Sie das RS-232-Adapterkabel (PM9080/001), um den Drucker an die galvanisch getrennte Schnittstelle (OPTICAL INTERFACE) Ihres ScopeMeters anzuschließen. Siehe Abbildung 6-7.

VORSICHT

Achten Sie bei der Installation des Druckers darauf, daß der Drucker ausgeschaltet ist. Auf diese Weise verhindern Sie eine eventuelle Beschädigung des Druckers.

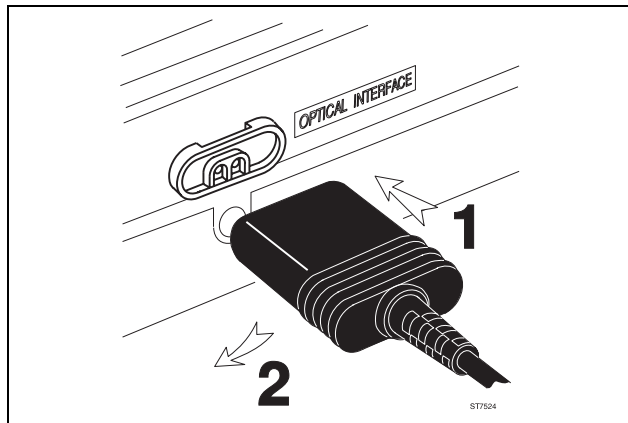


Abbildung 6-7 PM9080/001-Anschluß

HINWEIS

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf die Handlungen, die am ScopeMeter auszuführen sind. Für weitere Informationen zu den vorgeschlagenen Druckereinstellungen siehe Anhang D.

Einstellen der Druckparameter

Drücken Sie die Taste **USER OPTIONS** und anschließend **F4**, um das Druckerfenster zu öffnen. Hier können Sie die von Ihnen gewünschten Druckereinstellungen angeben; anschließend können Sie vorgeben, welche Informationen ausgedruckt werden sollen.

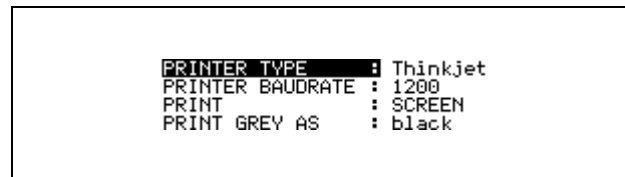


Abbildung 6-8 Druckerfenster

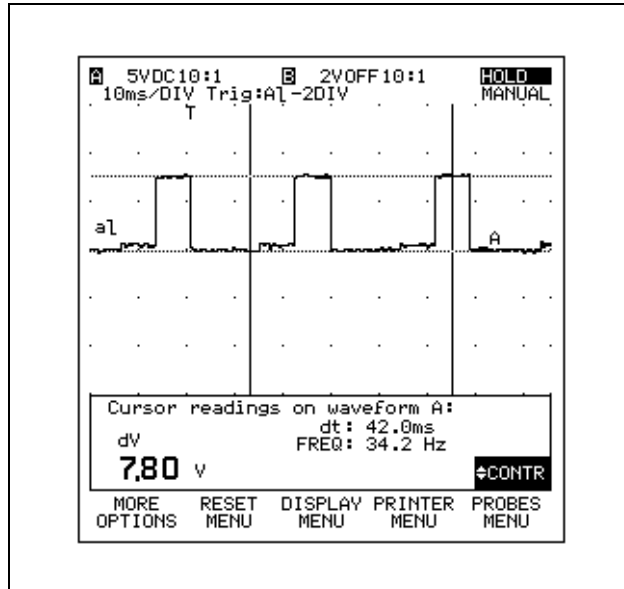
Wählen von Druckermodellen

Mit dem ScopeMeter können Sie direkt auf einem FX/LQ- (Epson) oder HP-ThinkJet-Drucker mit einer Übertragungsrate von 1200 oder 9600 Baud ausdrucken. Wählen Sie im Listenfeld den von Ihnen benutzten Drucker.

Auswählen von Druckeroptionen

Folgende Druckeroptionen stehen Ihnen zur Verfügung: Screen, Readings und Waveforms (siehe nachstehend).

SCREEN (Standardeinstellung) Hiermit wird die aktuelle Bildschirmanzeige (das Schirmbild) graphisch ausgedruckt (in der Oszilloskop-, Multimeter- oder irgendeiner anderen Betriebsart).



READINGS Hiermit wird eine numerische Darstellung der Meßwerte in Tabellenform ausgedruckt. Der Druckvorgang kann entweder einmal (single = einfach) oder in gewissen vorgegebenen Zeitabständen wiederholt erfolgen.

[illegible]

WAVEFORMS Hiermit wird die gewählte Signalform als numerische Meßwerttabelle ausgedruckt (nur im Oszilloskop-Betrieb). Sie können die tatsächliche Spannung jedes zu einem Abtastpunkt gehörigen Meßwerts berechnen, indem Sie die Y-Position (Y-pos) vom Meßwert des Abtastpunkts subtrahieren ($3-0 = 3$, usw.) und das Ergebnis anschließend mit dem Parameter 200 mV/dot (dot = Punkt) multiplizieren ($3 * 200 \text{ mV} = 600 \text{ mV}$). Der Zeitabstand zwischen zwei Punkten beträgt in diesem Beispiel 20,0 μs .

Drucken von Grau als Weiß oder Schwarz

Hiermit wird das graue Nachleuchten der Anzeige entweder als Weiß oder Schwarz auf Papier ausgedruckt.

Daten an einen Drucker senden

Drücken Sie die Taste  zum Starten des Druckvorgangs über die serielle RS-232-C-Schnittstelle. Für den Ausdruck werden die Einstellungen benutzt, die Sie im Menü "User Options" vorgenommen haben.

```
ScopeMeter 99 Series II
WAVEFORM Channel A 200mV/dot 20.0us/dot Y-pos 0dot

 3 -128 -78 -128 -128 17 21 23 25 25 -96 -96 -96 -96 -77
-96 -83 -83 -72 -77 -96 -96 -83 -72 -77 -96 -96 -83 -71 -74
-96 -96 -83 -71 -74 -96 -96 -83 -72 -77 -96 -96 -83 -73 -72
-96 -96 -83 -73 -78 -96 -96 -83 -73 -73 -128 -83 -79 -78 -72
-96 -96 -83 -72 -77 -96 -96 -83 -73 -71 -115 -118 -128 -28 -27
-96 -96 -83 -73 -72 -96 -96 -83 -73 -78 -17 -14 -11 -7
-27 -26 -26 -24 -23 -20 -17 -14 -11 -7

-4 0 3 6 9 12 14 18 21 23 25 25 26 27 28
28 25 25 23 22 19 17 12 11 8
5 1 -2 -7 -10 -11 -15 -17 -20 -23 -24 -26 -26 -28 -27
-26 -27 -26 -24 -23 -22 -18 -17 -14 -11
-8 -5 0 3 5 9 12 15 18 21 23 24 26 27 28
27 27 26 25 23 22 19 17 13 10
8 4 1 -1 -6 -9 -12 -14 -18 -20 -22 -24 -25 -27 -27
-28 -27 -27 -26 -25 -24 -22 -20 -18 -14

-11 -8 -5 0 3 6 8 12 14 18 21 22 24 26 27
27 27 28 27 25 23 22 19 17 15
11 8 5 1 -3 -5 -10 -13 -14 -18 -20 -23 -25 -25 -27
-27 -28 -27 -27 -26 -25 -24 -22 -20 -17
-13 -11 -8 -3 0 3 6 10 13 15
27 27 27 28 27 25 23 22 20 17
14 12 9 5 1 -1 -6 -7 -12 -15 -17 -20 -22 -24 -26
-26 -28 -28 -27 -28 -25 -24 -23 -22 -20

-17 -15 -10 -8 -3 -1 3 5 8 12 15 19 20 22 23
26 28 27 26 27 27 26 24 22 20
17 13 11 8 5 2 -3 -5 -9 -13 -15 -17 -20 -23 -24
-26 -26 -27 -28 -27 -28 -27 -24 -24 -21
-20 -17 -14 -11 -9 -4 0 2 5 9 12 14 17 20 24
24 25 27 27 27 27 26 23 22
20 16 15 12 9 5 2 -3 -5 -9 -12 -15 -18 -20 -23
-24 -25 -27 -27 -28 -27 -27 -27 -26 -23

-23 -20 -17 -13 -11 -8 -3 -2 2 6 9 13 15 18 20
22 24 27 27 27 27 26 25 23
22 20 17 14 11 8 5 1 -2 -6 -8 -11 -15 -18 -20
-22 -24 -25 -26 -27 -27 -28 -28 -26 -24
-24 -22 -19 -18 -14 -11 -8 -5 -1 3 6 8 11 15 17
20 22 24 26 26 27 26 27 26
25 21 19 16 14 11 8 4 2 -1 -4 -9 -12 -15 -17
-20 -22 -24 -25 -27 -27 -27 -28 -27 -27

-25 -24 -23 -20 -17 -14 -12 -8 -5 -1 2 6
```

BENUTZEN DES SIGNALGENERATORS

~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Drücken Sie die Taste **SPECIAL FUNCT** und anschließend **F2**, um das GENERATE-Menü zu öffnen. Sie können nun ein Ausgangssignal wählen, das an der roten (GENERATOR OUT) und schwarzen (COMMON) 4-mm-Bananenbuchse ausgegeben wird.

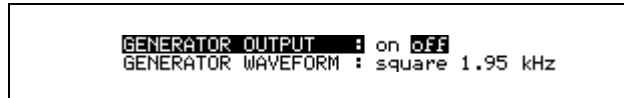


Abbildung 6-9 Menü für den Signalgenerator

1. Wählen Sie GENERATOR OUTPUT und schalten Sie den Signalgenerator ein und wieder aus.
2. Wählen Sie eine der sechs Signalformen:
 Rechtecksignal: 95 kHz, 976 Hz oder 488 Hz
 (alle bei 5 V_{SS})
 Sinussignal: 976 Hz (1 V_{SS})
 langsame Rampe: Spannung (-2 V bis +2 V,
 maximal 1 mA)
 Strom (0 bis 3 mA, maximal 2 V)

Der Signalgenerator wird automatisch bei folgenden Betriebsarten außer Funktion gesetzt: Ω , $\rightarrow$, EXT.mV, und COMPTST (Testen von Bauelementen).

Der Generatorausgang kann auch als Triggerquelle gewählt werden. Wenn er eingeschaltet ist, ersetzt er die externe Triggerquelle (EXT) im TRIGGER-Menü.

TESTEN VON BAUELEMENTEN ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

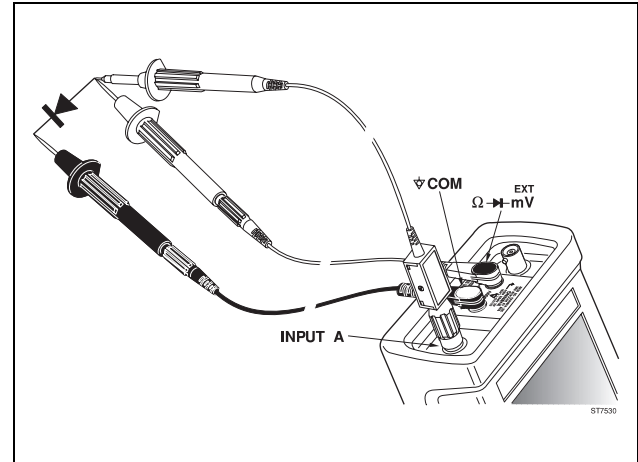


Abbildung 6-10 Anschlüsse für die Bauelement-Messung

Drücken Sie die Taste **F4** im Menü Special Functions, um das ScopeMeter für die Messung von Bauelementen einzurichten. Daraufhin wird das Menü "Component Test" geöffnet.

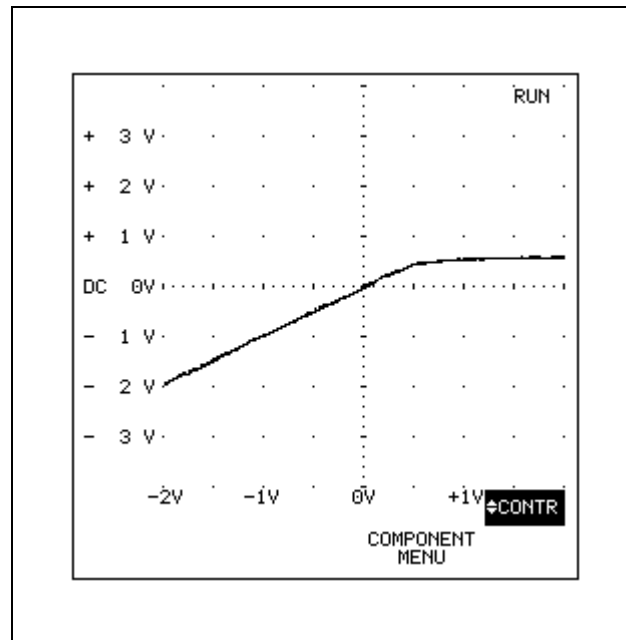
1. Wählen Sie COMPONENT MENU und schalten Sie die Funktion zum Testen von Bauelementen ein und wieder aus.

- Wählen Sie die Art der Signalquelle (TEST WAVEFORM): das ScopeMeter gibt eine langsame Spannungs- (-2 V bis +2 V) oder Stromablenkung (0 bis +3 mA) aus.
- Wählen Sie TEST PROBE COUPLING (Meßspitzenkopplung): AC- oder DC-Kopplung.

Schließen Sie das zu testende Bauelement zwischen den roten (GENERATOR OUT) und schwarzen (COMmon) 4-mm-Bananenbuchsen an. Messen Sie das Bauelement über INPUT A. Dabei wird die Kennlinie des Bauelementes auf der speziellen Meßanzeige dargestellt.

Die Auto-Set-Funktion ist für die Bauelement-Messung nicht verfügbar.

Die dargestellte Anzeige zeigt einen Diodentest mit einer langsamen Spannungsablenkung (-2V bis +2V).



ÄNDERUNG DER RESET-KONFIGURATIONEN

Wenn Sie das ScopeMeter einschalten, nimmt das Gerät seinen Betrieb mit den zuletzt bekannten Einstellungen auf und es erscheint das Hauptmenü mit den SCOPEMETER Funktionen. Beim erneuten Einschalten des ScopeMeters werden die Konfigurationsänderungen berücksichtigt, die während des letzten Einsatzes mit den Tasten oder durch Aufrufen aus einem Einstellungsspeicher durchgeführt wurden. Beim ersten Einschalten des ScopeMeters oder nach einer Rückstellung (Reset) werden die werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen benutzt. Sie können das ScopeMeter jederzeit rückstellen. Das ScopeMeter läßt sich folgendermaßen rückstellen:

- Master Reset (Systemrückstellung) (F5) + (ON/OFF). Eine Beschreibung der Systemrückstellung (Master Reset) finden Sie im nachfolgenden.
- Reset (Rückstellung) (F4) + (ON/OFF). Wie Master Reset, es werden aber, daß keine Speicher gelöscht.

VORSICHT

Durch den Master Reset werden sämtliche Schirmbild-, Signalform- und Einstellungsspeicher gelöscht.

Der Master Reset erstreckt sich auf folgende Parameter:

- Multimeter-Betrieb
- Drei Meßwerte im Multimeter-Betrieb und zwei Meßwerte im Oszilloskop-Betrieb

- Bereichsautomatik
- Hintergrundbeleuchtung aus
- Tastkopfskalierung 10:1
- Löschen sämtlicher Speicher
- Signalgenerator aus
- Druckformat SCREEN (Schirmbild)
- Druckereinstellung FX/LQ Graphik, 1200 Baud

Zur Durchführung einer selektiven Rückstellung gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie (F2) im Menü "User Options", um das RESET MENU (siehe Abbildung 6-11) zu öffnen.
2. Wählen Sie die Reset-Optionen, zu denen die Standardeinstellungen für die Systemrückstellung und die selektive Rückstellung jeder einzelnen Hauptbetriebsart (z.B. Oszilloskop, Multimeter, Ohm, Diode oder EXT.mV) gehören.

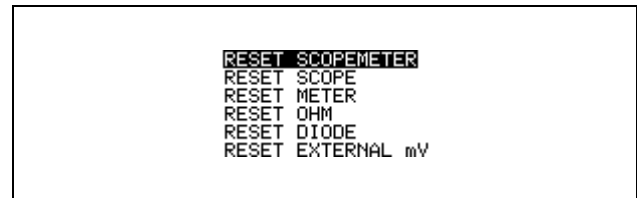


Abbildung 6-11 Das Fenster des Reset-Menüs

3. Drücken Sie (F5), um die Rückstellung durchzuführen.

Einige Konfigurationseinstellungen, die bei jedem Einschalten des Geräts aktiviert werden sollen, lassen sich folgendermaßen vorgeben:

1. Drücken Sie die Taste (MORE OPTIONS) im Menü "User Options" und öffnen Sie das Fenster STARTUP MENU (siehe Abbildung 6-12).

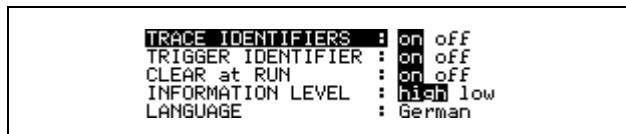


Abbildung 6-12 Das Fenster des Startup-Menüs

2. Schalten Sie jede der nachstehenden Funktionen aus bzw. ein:
 - je nachdem, ob die Quelle der Signalform (Schreibspur) angegeben werden soll (**TRACE IDENTIFIERS**).
 - je nachdem, ob die Triggerquelle, die Triggerflanke, der Triggerpegel und die Triggerverzögerung angegeben werden sollen (**TRIGGER IDENTIFIER**).
 - je nachdem, ob die Funktion **CLEAR at RUN** eingeschaltet werden soll. Wenn Clear at Run eingeschaltet ist und Sie eine Einzelerfassung durchführen, wird jedesmal, wenn das ScopeMeter eine neue Signalform aufzeichnet, zuerst die alte Signalform gelöscht.

- je nachdem, ob die Funktion **INFORMATION LEVEL** hoch oder niedrig eingestellt werden soll. Wenn Information Level hoch eingestellt ist, werden Ihnen sämtliche On-line-Informationen, die in Ihrem ScopeMeter vorhanden sind, zur Verfügung gestellt.
- je nachdem, ob die betreffende Landessprache (**LANGUAGE**) gewählt werden soll. Wenn Englisch gewählt wurde, werden sämtliche On-line-Informationen in englischer Sprache angezeigt.

Bei den werksseitig vorgegebenen Standardeinstellungen sind alle obigen Optionen eingeschaltet.

3. Drücken Sie die Taste , um die neuen Standardeinstellungen zu wählen.
4. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

ÄNDERUNG DER KONTINUIERLICHEN AUTO-SET-KONFIGURATION

Wenn  gedrückt wird, geht das Gerät von der kontinuierlichen Auto-Set-Konfiguration aus.

Die kontinuierliche Auto-Set-Konfiguration kann geändert werden. Im nachstehenden werden die zwei Methoden zur Änderung dieser Konfiguration erörtert.

Benutzen der manuellen Übersteuerung

Wenn Sie die Tasten   drücken, wird die Bereichsautomatik nur für die Spannungsabschwächung ausgeschaltet. Drücken Sie , um mit der normalen Betriebsart der kontinuierlichen Auto-Set-Funktion fortzufahren.

Wenn Sie  drücken, wird die Bereichsautomatik nur für die Zeitbasiseinstellung ausgeschaltet. Drücken Sie , um mit der normalen Betriebsart der kontinuierlichen Auto-Set-Funktion fortzufahren.

Die Änderung einer Einstellung für die Triggerung schaltet die Bereichsautomatik für Spannung, Zeitbasis und Triggerung aus. Drücken Sie die Taste , um mit der normalen Betriebsart der kontinuierlichen Auto-Set-Funktion fortzufahren.

Optionen zur Änderung der kontinuierlichen Auto-Set-Konfiguration

Sie können die kontinuierliche Auto-Set-Konfiguration folgendermaßen ändern:

1. Drücken Sie die Taste  (MORE OPTIONS) im Menü "User Options" und betätigen Sie die Tasten , um AUTO SET aufzuheben. Drücken Sie , um das Fenster zu öffnen (siehe Abbildung 6-13).

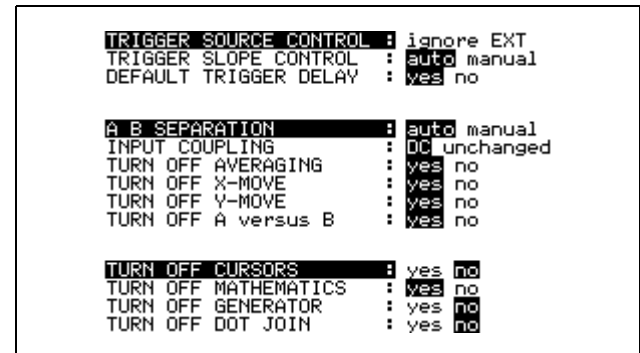


Abbildung 6-13 Fenster der kontinuierlichen Auto-Set-Funktion

Die in diesem Fenster dargestellten Optionen umfassen drei Seiten. Wählen Sie eine Seite aus, indem Sie (PREVIOUS PAGE) für die vorhergehende Seite oder (NEXT PAGE) für die nächste Seite drücken.

2. Auf der ersten Seite im Fenster sind einige Grundhandlungen aufgeführt, die während des Auto-Set-Betriebs durchgeführt werden. Hier können Sie angeben, ob die kontinuierliche Auto-Set-Funktion die Triggerquelle und Triggerflanke während einer Messung optimieren soll. Die werksseitig vorgegebene Standardeinstellung ist "auto". Darüber hinaus können Sie an dieser Stelle angeben, ob das Auto-Set die Triggervverzögerung rückstellen soll (standardmäßig ist jegliche Verzögerungseinstellung ausgeschaltet).
3. Auf der zweiten Seite sind die Eingangseinstellungen oder Optionen aufgeführt, die ausgeschaltet sind, wenn die kontinuierliche Auto-Set-Funktion aktiv ist.
A B SEPARATION (A-B-Trennung) Die standardmäßige Einstellung ist "auto": beide Signalformen werden durch zwei Teilbereiche getrennt angezeigt.
A B COUPLING (A-B-Kopplung) Die standardmäßige Einstellung ist "DC": beide Eingänge sind gleichstromgekoppelt.
TURN OFF AVERAGING (Ausschalten der Mittelwertbildung) Die standardmäßige Einstellung ist "yes": die Glättungsfunktion ist ausgeschaltet.

TURN OFF X-MOVE (Ausschalten der Bewegung in X-Richtung) Die standardmäßige Einstellung ist "yes": die Signalform wird in der Mitte der Anzeige dargestellt.

TURN OFF Y-MOVE (Ausschalten der Bewegung in Y-Richtung) Die standardmäßige Einstellung ist "yes": die Signalform wird in der Mitte der Anzeige dargestellt.

TURN OFF A versus B (Ausschalten der Funktion A versus B) Die standardmäßige Einstellung ist "yes": die Funktion A versus B ist ausgeschaltet.

4. Auf der dritten Seite sind Funktionen aufgeführt, die ausgeschaltet sind, wenn die kontinuierliche Auto-Set-Funktion aktiv ist.

TURN OFF CURSORS (Ausschalten der Cursor) Die standardmäßige Einstellung ist "no": Die Cursorfunktion ist nicht ausgeschaltet.

TURN OFF MATHEMATICS (Ausschalten der Mathematikfunktion) Die standardmäßige Einstellung ist "yes": Die Mathematikfunktion ist ausgeschaltet.

TURN OFF GENERATOR (Ausschalten des Signalgenerators) Die standardmäßige Einstellung ist "no": Der Signalgenerator ist nicht ausgeschaltet.

TURN OFF DOT JOIN (Ausschalten der Punktverbindung) Die standardmäßige Einstellung ist "no": die Funktion Dot Join bleibt aktiviert.

Kapitel 7

Meßbeispiele

TEMPERATURMESSUNGEN	7-2	PHASENMESSUNGEN MIT DEN CURSORN	7-12
STROMMESSUNGEN	7-4	IMPULSANTWORTMESSUNG AN	
LEISTUNGSMESSUNGEN MIT DER		EINEM VERSTÄRKER	7-14
MATHEMATISCHEN FUNKTION	7-7		
DREIPHASEN-MESSUNGEN IM			
ZWEIKANAL-BETRIEB	7-9		

In diesem Kapitel werden einige typische Messungen beschrieben, die sich mit Ihrem ScopeMeter durchführen lassen. Die Beispiele können in vielen Anwendungsfällen als Hilfe dienen.

TEMPERATURMESSUNGEN

Die Temperatur ist eine oft gemessene Größe. Die wahlweise erhältliche Temperaturmeßspitze 80T-150U kann zusammen mit dem ScopeMeter benutzt werden, um die Oberflächentemperatur, die Lufttemperatur sowie die Temperatur nichtaggressiver Flüssigkeiten zu messen. Mit dieser Funktion sind Sie in der Lage, über einen längeren Zeitraum Temperaturschwankungen zu messen, wenn außerdem die Min-Max-Aufzeichnung aktiviert ist.

Das ScopeMeter kann die Meßwerte in Fahrenheit oder Celsius angeben.

In diesem Beispiel wird die Lufttemperatur über einen Zeitraum von 24 Stunden gemessen.

Schließen Sie die Temperaturmeßspitze 80T-150U gemäß Abbildung 7-1 an die rote und schwarze 4-mm-Bananenbuchse an.

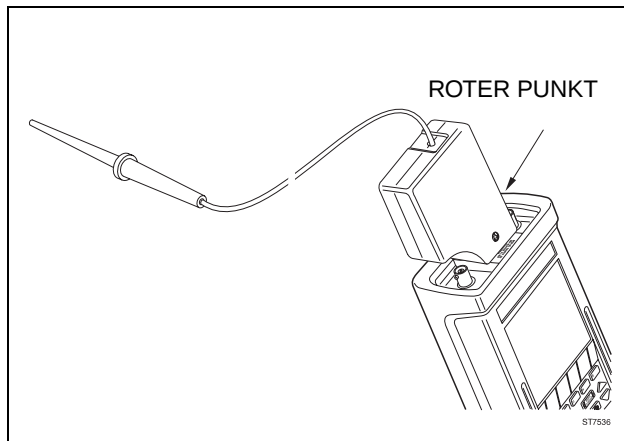


Abbildung 7-1 Anordnung für die Temperaturmessung

- ①  + 

Führen Sie eine Rückstellung durch; der Skalierungsfaktor des Tastkopfs beträgt 10:1.
- ②  **(EXT.mV)**

Überprüfen Sie, ob der Schiebeschalter am Tastkopf sich in der Stellung OFF (aus) befindet. Ein Meßwert über 65 mV DC zeigt den ordnungsgemäßen Ladezustand der Tastkopf-Batterie an.
- ③   

- ④  : °C PROBE ⇔ F5
Wählen Sie den Bereich für Grad Celsius.
- ⑤ Bringen Sie den Schiebeschalter am Tastkopf in die °C- Stellung.
- ⑥ Auf der Anzeige wird die aktuelle Lufttemperatur dargestellt.
- ⑦ MIN MAX
Das ScopeMeter beginnt mit der ununterbrochenen Aufzeichnung der Lufttemperatur und gibt die Minimal-, Höchst- und Mittelwerte der Temperatur auf der Anzeige wieder. Nach etwa 24 Stunden erhält man die in Abbildung 7-2 dargestellte Anzeige.

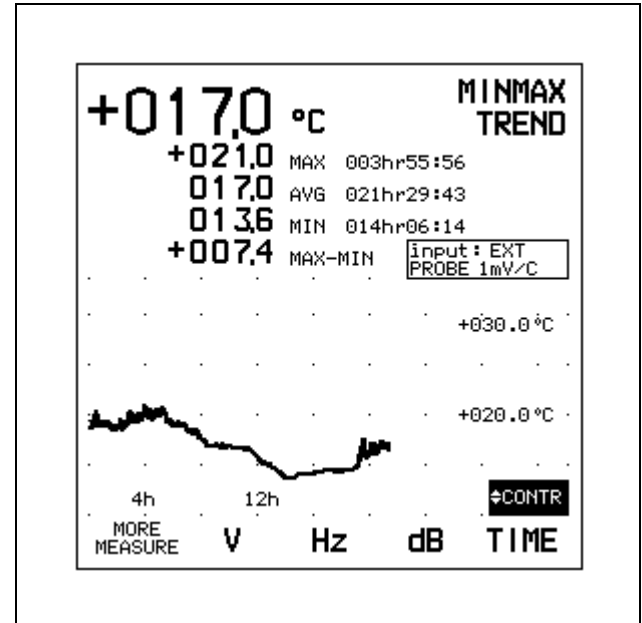


Abbildung 7-2 Temperaturmessung mit Trend-Plot

STROMMESSUNGEN

Die Stromzange 80i-1000s ist ein wahlweise erhältliches Zubehörteil, das eigens für die Anwendung mit dem ScopeMeter zur Messung von Stromstärken in elektrischen Stromkreisen konzipiert wurde. Der Meßwert im Meßmenü kann dem durch die Stromzange erfaßten Strom (Stromstärke) zugeordnet werden. Näheres zur Bedienung der Stromzange finden Sie im Anweisungsblatt, das mit der 80i-1000s-Stromzange mitgeliefert wird.



WARNUNG

UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE ZU VERMEIDEN, NUR STROMZANGEN VERWENDEN, DIE EIGENS FÜR DEN EINSATZ MIT DEM SCOPEMETER KONZIPIERT UND ZUGELASSEN SIND. ANDERE STROMZANGEN KÖNNEN DEN ANWENDER DER GEFAHR VON ELEKTRISCHEN SCHLÄGEN AUS-SETZEN, WENN AN EINEM DER DREI COMMON-EINGANGS ANSCHLÜSSE EIN POTENTIAL ÜBER 30 Veff ODER 42V GLEICHSTROM (DC) ANGELEGT WIRD.

Im folgenden Beispiel wird die Stromaufnahme eines für 220 Volt Netzspannung ausgelegten Elektromotors gemessen.

Schließen Sie die Stromzange 80i-1000s an den roten BNC-Eingang für INPUT A an, siehe Abbildung 7-3.

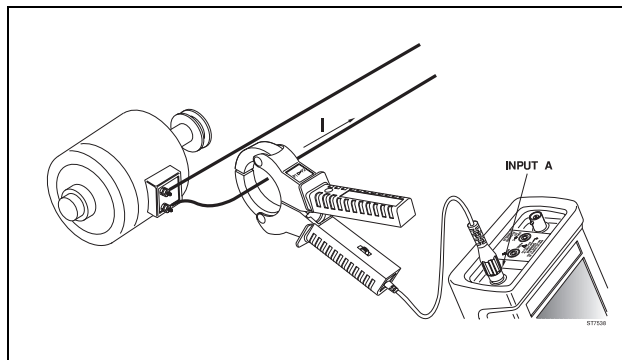


Abbildung 7-3 Anordnung für die Strommessung

- ① Stellen Sie den Bereichsschalter der Stromzange auf 10 mV/A ein.
- ② +
Führen Sie eine Rückstellung durch; der Skalierungsfaktor des Tastkopfs beträgt 10:1.
- ③ $\Rightarrow$
- ④
Wählen Sie Seite 4 des "More Measure"-Fensters.
- ⑤ $\Rightarrow$
- ⑥ $\Rightarrow$
Wählen Sie den Bereich der Stromzange.
- ⑦ Klemmen Sie die Backen der Stromzange um den zu messenden Leiter.
- ⑧ Auf der Anzeige wird die tatsächliche Stromstärke dargestellt: 17.43 Arms (= 17,43 Aeff).

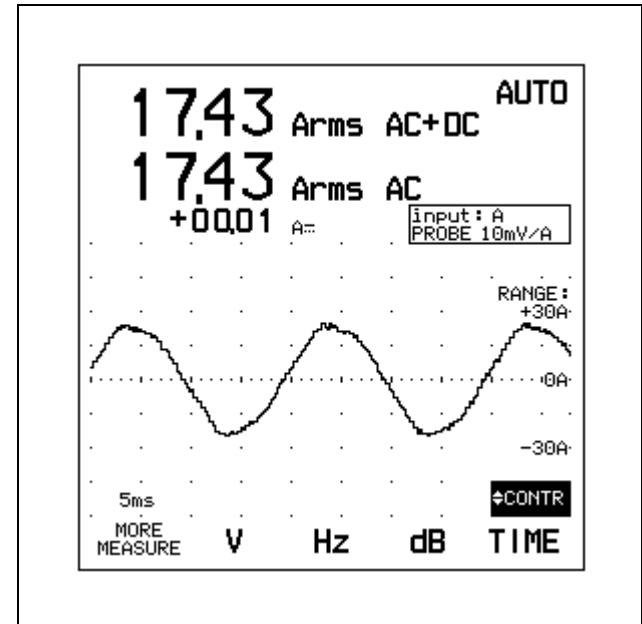


Abbildung 7-4 Strommessung im Multimeter-Betrieb

Um den Strom als Signalform anzuzeigen, ist das ScopeMeter folgendermaßen einzustellen:

- ① Stellen Sie den Bereichsschalter der Stromzange auf 10 mV/A ein.
- ② + .
Führen Sie eine Rückstellung durch; der Skalierungsfaktor des Tastkops beträgt 10:1.
- ③ .
Wählen Sie den Oszilloskop-Betrieb.
- ④ .
Wählen Sie die kontinuierliche Auto-Set-Funktion.
- ⑤ ↔ .
Wählen Sie das Menü "Probe A" (Tastkopf A).
- ⑥ .
Öffnen Sie das Feld "Probe on INPUT A".
- ⑦ : 10 mV/A ↔ .
Wählen Sie den Strombereich.
- ⑧ .
Schließen Sie das Fenster wieder.
- ⑨ Das ScopeMeter zeigt den Strom als Signalform an, die mit allen anderen Funktionen des ScopeMeters analysiert werden kann. Der gewählte Bereich wird im oberen Anzeigebereich dargestellt.

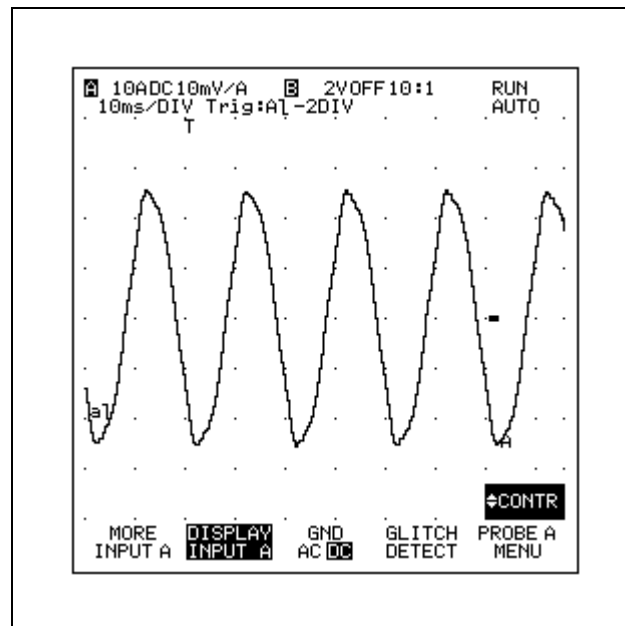


Abbildung 7-5 Strommessung im Oszilloskop-Betrieb

LEISTUNGSMESSUNGEN MIT DER MATHEMATISCHEN FUNKTION ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Bei Verwendung der als Zubehörteil erhältlichen Stromzange 80i-1000s ist das ScopeMeter in der Lage, Spannung und Strom gleichzeitig zu messen. Diese Funktion kann beispielsweise benutzt werden, um die mittlere Leistungsaufnahme einer elektrischen Last in einem einphasigen Stromkreis zu messen. Diese Messung ist über einen großen Frequenzbereich zuverlässig, unabhängig von der Wellenform der Spannung oder des Stromes.

In diesem Beispiel benutzen Sie die zuvor beschriebene Meßanordnung. Messen Sie den Strom an INPUT A mit der Stromzange 80i-1000s und führen Sie zusätzlich eine Spannungsmessung mit dem grauen 10:1-Tastkopf an INPUT B durch. Achten Sie darauf, daß INPUT A auf 10 mV/A und INPUT B auf einen 10:1-Tastkopf eingestellt ist.

Im vorliegenden Beispiel wird beschrieben, wie die Meßleitungen anzuschließen sind und die MATH-Funktion benutzt wird, um die Leistung zu ermitteln.

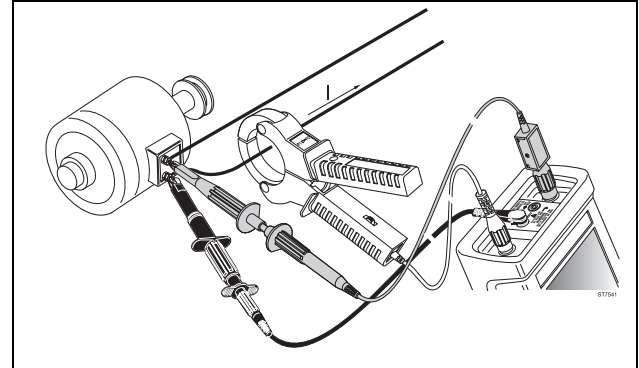


Abbildung 7-6 Anordnung für die Leistungsmessung



Wählen Sie die kontinuierliche Auto-Set-Funktion.



Öffnen Sie das Math-Menü.

```

MATH FUNCTION : on off
MATH OPERATION : multiply
SOURCE 1      : A
SOURCE 2      : B
SAVE IN DESTINATION : 1
SCALE RESULT   : /5
  
```



Wählen Sie jede Option an.



Schließen Sie das Fenster wieder.

In Abbildung 7-7 stellt INPUT A den gemessenen Strom, INPUT B die gemessene Spannung und Zielspeicher 1 das Produkt (also die Leistung) dar.

In diesem Beispiel werden folgende Skalen benutzt:

Eingang A: 20 A/DIV

Eingang B: 200 V/DIV

Speicher 1: 4 kW/DIV.

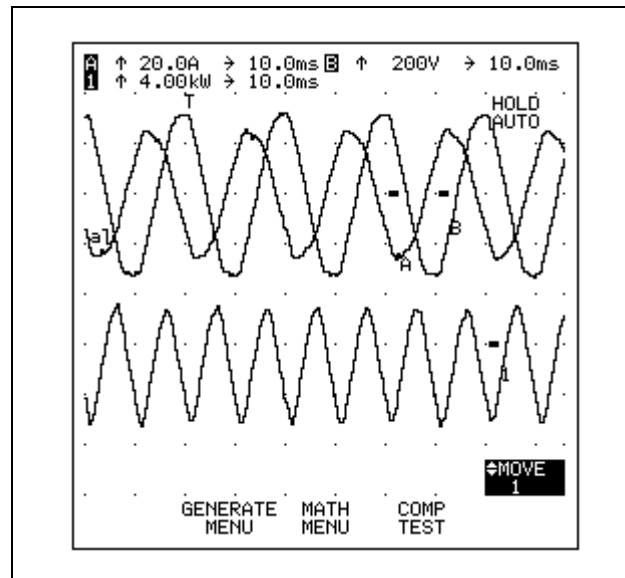
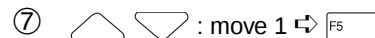


Abbildung 7-7 Leistungsmessung

Falls erforderlich, können Sie die resultierende Signalform wie folgt auf dem Bildschirm verschieben:



Verschieben Sie die resultierende Signalform.

DREIPHASEN-MESSUNGEN IM ZWEIKANAL-BETRIEB

Zweikanalmessungen können für viele Anwendungszwecke durchgeführt werden. Dieses Beispiel zeigt, wie die Zweikanalmessung benutzt wird, um die Phasendrehung eines Dreiphasensystems in Sternschaltung an einem Lastschwerpunkt zu bestimmen. Schließen Sie das ScopeMeter mit Krokodilklemmen an das Dreiphasensystem an.

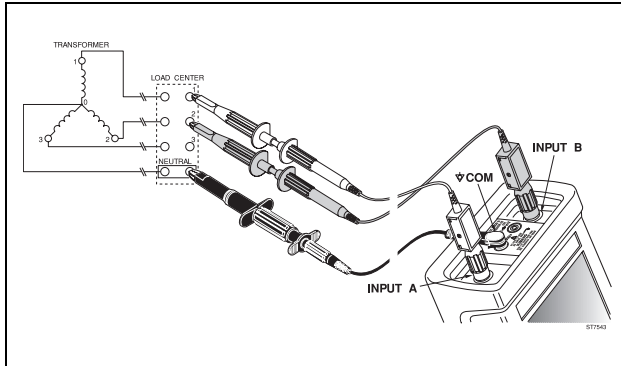


Abbildung 7-8 Messen eines Dreiphasensystems



WARNUNG

BEI DIESER MESSANORDNUNG MÜSSEN DIE MESSLEITUNGEN AN STROMFÜHRENDE BAUTEILE EINER HOCHENERGIESCHALTUNG ANGESCHLOSSEN WERDEN. UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE UND/ODER EINE BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS ZU VERHINDERN, IST BEIM ANSCHLIESSEN DER KROKODILKLEMMEN AN DIE STROMFÜHRENDEN BAUTEILE MIT VORSICHT VORZUGEHEN.

DIE METALLBACKEN DER KROKODILKLEMMEN KÖNNEN EINEN KURZSCHLUSS ZWISCHEN DEN NICHT BEIEINANDERLIEGENDEN STROMFÜHRENDEN BAUTEILEN VERURSACHEN. ACHTEN SIE DARAUF, DASS SIE KEINE VERBINDUNGEN MIT SPEISELEITERN ODER SAMMELSCHIENEN MIT HÖHEREM POTENTIAL HERSTELLEN. WENN IRGEND MÖGLICH, DIE VERBINDUNGEN AN DER AUSGANGSSEITE EINES TRENN-SCHALTERS HERSTELLEN, DER EINEN BESSEREN KURZSCHLUSSSCHUTZ BIETEN KANN.

BEIM ANSCHLIESSEN AN DEN TRENN-SCHALTER ZUERST DEN TRENN-SCHALTER AUSSCHALTEN. ANSCHLIESSEND DIE KROKODILKLEMME ÜBER EIN KURZES STÜCK ISOLIERTEN DRAHT MIT DER AUSGANGSKLEMME DES TRENN-SCHALTERS VERBINDEN, WIE IN ABBILDUNG 7-9 DARGESTELLT.

Achten Sie darauf, daß der Trennschalter sich in der Aus-Stellung befindet. Schließen Sie das ScopeMeter an zwei Trennschalter von 2 unterschiedlichen Phasen und an den Nulleiter an, wie in Abbildung 7-9. Verwenden Sie die Krokodilklemmen für den roten und den grauen 10:1-Tastkopf und die schwarze Multimeter-Meßleitung.

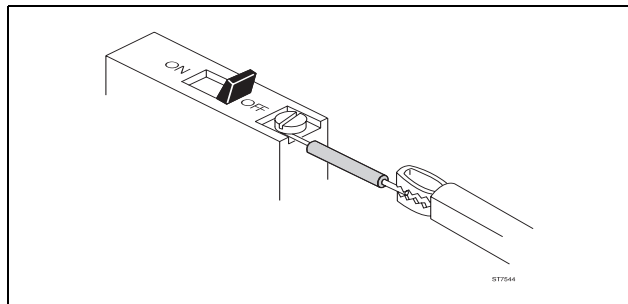


Abbildung 7-9 Anschließen der Leitungen

- ①  +  Führen Sie eine Rückstellung durch; der Skalierungsfaktor des Tastkopfs beträgt 10:1.
- ②  Stellen Sie das ScopeMeter auf den Oszilloskop-Betrieb ein.
- ③  Wählen Sie die kontinuierliche Auto-Set-Funktion.
- ④ Schalten Sie den Trennschalter ein.
- ⑤ Messen Sie Anschluß 1 und Anschluß 2 (siehe Abbildung 7-10).

Im oberen Anzeigebereich der Abbildung 7-10 folgt die Phase 2 (INPUT A) der Phase 1 (INPUT B). Im unteren Anzeigebereich folgt die Phase 3 der Phase 1.

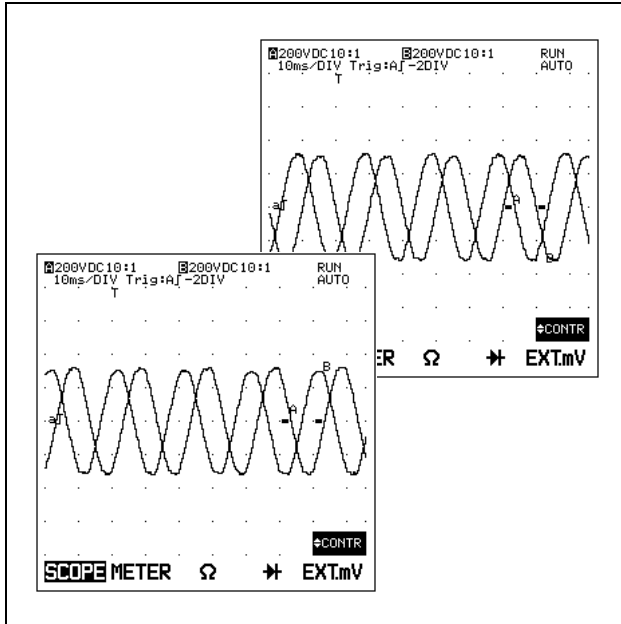


Abbildung 7-10 Phasenmessung

⑥ MEASURE MENU → F2

⑦   : Vrms AC (METER) → F5

Auf der Anzeige erscheint der Effektivwert des Spannungssignals (230 Vrms = 230 Veff).

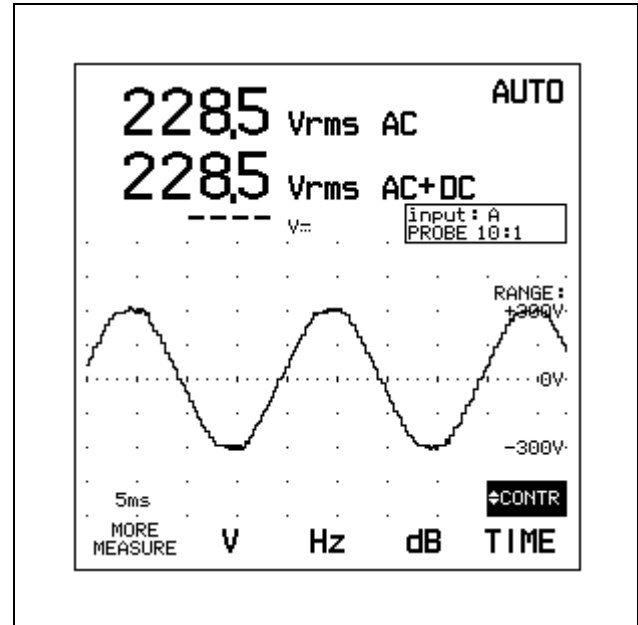


Abbildung 7-11 Messung der Effektivwechselspannung

PHASENMESSUNGEN MIT DEN CURSORN ~~91~~ ~~92~~

In diesem Beispiel werden die Cursor verwendet, um die Phasendifferenz zwischen den Signalformen an INPUT A und B zu messen. Verwenden Sie zwei Signalformen aus der Dreiphasenmessung im Zweikanalbetrieb des vorhergehenden Beispiels. Mit Hilfe der Cursor können Sie genaue digitale Messungen durchführen. Es ist ratsam, zuerst die Taste  zu drücken, um die zu messenden Signalformen einzufrieren.

- ① Messen Sie die beiden Sinussignale, wie im vorhergehenden Beispiel beschrieben.
- ②  Kehren Sie zum Hauptmenü zurück.
- ③  Stellen Sie das ScopeMeter auf den Oszilloskop-Betrieb ein.
- ④  Frieren Sie die Anzeige ein; im oberen rechten Anzeigebereich erscheint die Meldung **HOLD**.
- ⑤   Aktivieren Sie die Cursor.

- ⑥    Gehen Sie zu Seite 2 des "More Scope"-Fensters.

- ⑦  Wählen Sie ADD MAIN READING.

- ⑧  Öffnen Sie das Listenfeld.

- ⑨  : phase A>B  .

- ⑩  Schließen Sie das Fenster wieder.

- ⑪   Stellen Sie die beiden Cursor auf die Signalform, siehe Abbildung 7-12.

Auf der Anzeige sehen Sie die Phase zwischen den Signalformen an INPUT A und INPUT B: "phase A>B -120°" (siehe Abbildung 7-12).

Um den Punkt auf den Signalformen zu kennzeichnen, an dem die Messung vorgenommen wurde, können Sie die Cursor auf Seite 3 des "More Scope"- Fensters benutzen.

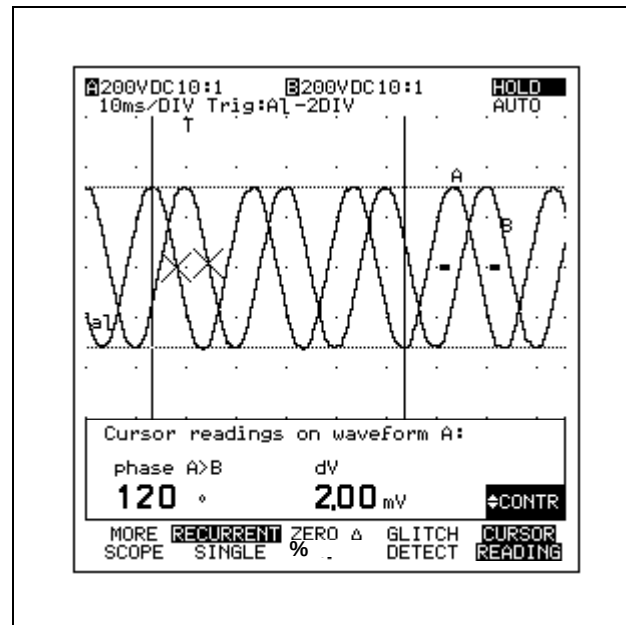


Abbildung 7-12 Phasenmessung (mit Markern)

IMPULSANTWORTMESSUNG AN EINEM VERSTÄRKER ~~91~~ ~~92~~

In diesem Beispiel werden die Cursor benutzt, um die Anstiegszeit eines Impulses zu messen. Die Anstiegszeit zeigt die Bandbreitenbegrenzung eines Analogverstärkers an. Zunächst bestimmen Sie die 0%- und 100%-Bezugspunkte der Signalform, die gemessen werden soll. Dies sind die Schnittpunkte der Signalform mit den Cursors. Diese manuelle Bestimmung der Bezugspunkte ermöglicht Ihnen, unerwünschtes Überspringen, Unterschwingen oder Nachschwingen zu ignorieren. Das ScopeMeter mißt sofort die Anstiegszeit zwischen dem 10%- und dem 90%-Wert. Für eine präzise Messung sollten Sie die ansteigende Flanke auf zumindest vier Teilbereiche der Zeitachse (Divisions) einstellen.

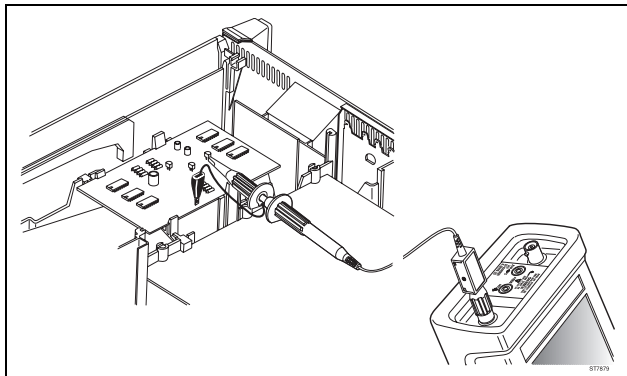


Abbildung 7-13 Messen der Anstiegszeit eines Impulses

- ① Führen Sie eine Rückstellung durch; der Skalierungsfaktor des Tastkopfs beträgt 10:1.
- ② Stellen Sie das ScopeMeter auf den Oszilloskop-Betrieb ein.
- ③ Wählen Sie die kontinuierliche Auto-Set-Funktion.
- ④ Drücken Sie diese Taste so oft, bis Sie eine **ansteigende** Flanke erhalten, die mindestens vier Teilbereiche der Zeitachse umfaßt.

Sorgen Sie dafür, daß die gesamte Flanke angezeigt wird. Bei Bedarf können Sie die Triggerverzögerungszeit benutzen, um das Detail auf der Anzeige zu verschieben.

- ⑤ Öffnen Sie das TIME-Fenster.
- ⑥ Wählen Sie die Anstiegszeitmessung.

Jetzt können Sie eine präzise Anstiegszeitmessung durchführen.



Stellen Sie den linken Cursor auf den Low-Pegel der Signalform; siehe dazu Abbildung 7-14. Dies ist der 0%-Bezugspunkt.



Stellen Sie den rechten Cursor auf den High-Pegel der Signalform. Siehe dazu Abbildung 7-14. Dies ist der 100%-Bezugspunkt.

⑨ Das ScopeMeter zeigt sofort die Anstiegszeit an: "rise time 156 ns" (siehe Abbildung 7-14).

Um die Punkte auf der Flanke zu kennzeichnen, an dem die Messung vorgenommen wurde, können Sie die Marker auf Seite 3 des "More Scope"-Fensters benutzen.

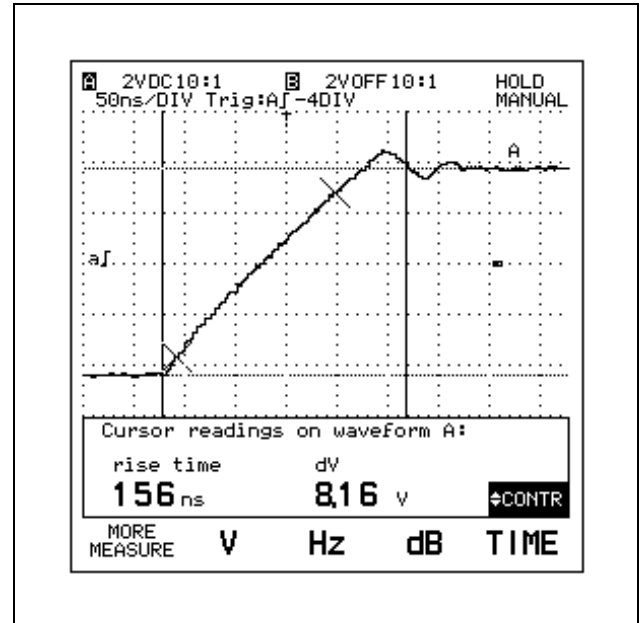


Abbildung 7-14 Anstiegszeitmessungen (mit Markern)

Kapitel 8

Übungen mit dem ScopeMeter

PRÜFEN VON POTENTIOMETERN	8-4
MESSEN VON NIEDERFREQUENTEN SPANNUNGEN IM MULTIMETER-BETRIEB	8-5
VORTEILE VON KONTINUIERLICHEM AUTO-SET BEI KOMPLEXEN SIGNALFORMEN ..	8-10
NIEDERFREQUENTE MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-17
EINZELMESSUNGEN (SINGLE SHOT) IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-21

AUFSPÜREN VON VERBORGENEN DETAILS DER SIGNALFORM IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-23
DURCHFÜHREN VON CURSOR-MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB	8-28
BENUTZEN DER MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN	8-35

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie von verschiedenen fortschrittlichen Funktionen Ihres ScopeMeters Gebrauch machen können. Sie können sich mit den einschlägigen Funktionen vertraut machen, indem Sie die Demo-Leiterplatte benutzen. Für alle folgenden Übungen (mit Ausnahme von "Prüfung von Potentiometern") muß das ScopeMeter mit den entsprechenden Meßpunkten (TP1 bis TP5) auf der "Demo- Leiterplatte" verbunden werden. Für die Übung "Prüfung von Potentiometern" verwenden Sie ein eigenes Potentiometer.

Vor der Durchführung der Messungen befolgen Sie bitte die Sicherheitshinweise auf Seite VIII. Wie das ScopeMeter mit der Demo-Leiterplatte verbunden wird, ist in Abbildung 8-1 dargestellt.

HINWEIS

Alle als Beispiele abgebildeten Bildschirmanzeigen geben typische Werte an. Die tatsächlichen Meßwerte können von diesen typischen Beispielwerten abweichen, da die Signalpegel der Demo-Leiterplatte von der Batteriespannung abhängen.



WARNUNG

UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE UND BRANDGEFAHR ZU VERMEIDEN:

- **VERWENDEN SIE AUSSCHLIESSLICH DIE MIT DEM SCOPEMETER MITGELIEFERTEN MESSLEITUNGEN/MESSSPITZEN (ODER GLEICHWERTIGE SICHERHEITS-MESSLEITUNGEN/MESSSPITZEN) OHNE ANSCHLÜSSE AUS BLANKEM METALL.**
- **VERWENDEN SIE NUR EINEN COM-ANSCHLUSS (COMMON).**
- **ENTFERNEN SIE DIE NICHT BENUTZTEN MESSSPITZEN UND MESSLEITUNGEN.**

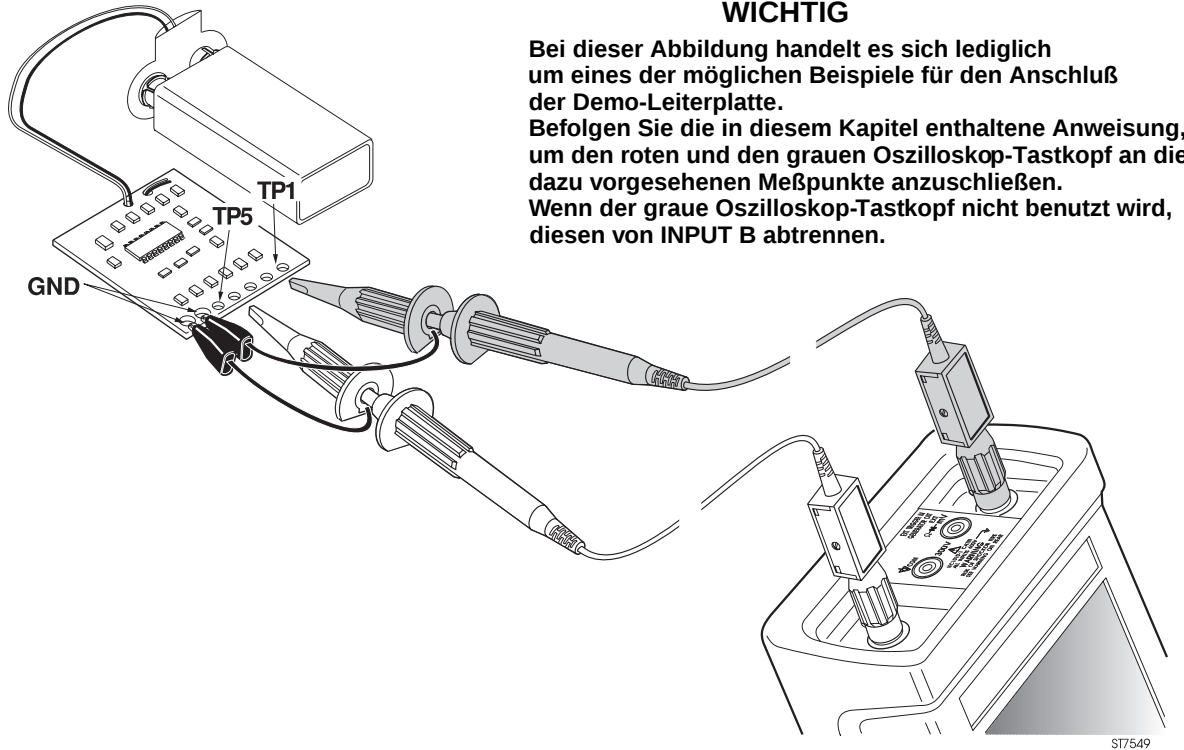


Abbildung 8-1 Meßanordnung für die Übungen

PRÜFEN VON POTENTIOMETERN

Mit dem ScopeMeter kann ein numerischer Meßwert und eine graphische Darstellung des Widerstands angezeigt werden. Verbinden Sie das ScopeMeter mit den 4-mm-Bananenbuchseingängen COM (schwarz) und Ω (rot) mit dem Schleifkontakt und einem Anschlußende des zu prüfenden Potentiometers. Für diesen Anschluß verwenden Sie den Multimeter-Meßleitungssatz. Das betreffende Signal steht nicht an der Demo-Leiterplatte zur Verfügung.

Wählen Sie wie folgt die Betriebsart für die Widerstandsmessung:

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($F4$ + $\frac{ON}{OFF}$).
2. Drücken Sie die Taste $F3$, um die Betriebsart für die Widerstandsmessung Ω zu wählen.

Auf der Anzeige erscheint eine Meldung, die Sie darüber informiert, daß die Bananenbuchsen jetzt als Eingänge geschaltet sind. Wenn diese Meldung erlischt, sollte die Anzeige der in Abbildung 8-2 dargestellten Anzeige entsprechen. Der Meßwert hängt dabei allerdings von dem verwendeten Potentiometer ab.

Sobald der Meßwert stabil angezeigt wird, verändern Sie den Widerstand (stellen Sie das Potentiometer anders ein) und beobachten Sie die Bewegung der Schreibspur auf der Anzeige der Signalform, die sich unterhalb des Meßwerts befindet. Spannungsspitzen in dem angezeigten Signal

weisen auf Unstetigkeiten im Potentiometer hin. Anhand der Schreibspur-Anzeige für den Widerstand können Potentiometer schnell geprüft und Unstetigkeiten sofort erkannt werden.

Nehmen Sie das Potentiometer von den Bananenbuchsen ab.

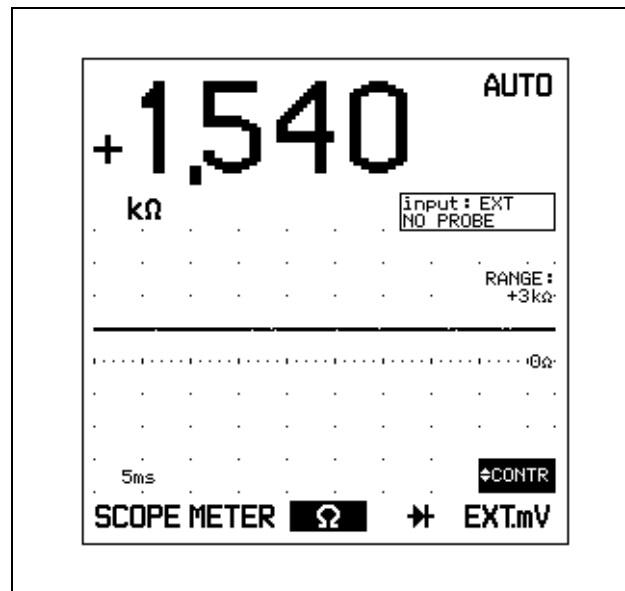


Abbildung 8-2 Prüfen von Potentiometern

MESSEN VON NIEDERFREQUENTEN SPANNUNGEN IM MULTIMETER-BETRIEB

Mit dem ScopeMeter kann die Effektivspannung von Signalen mit einer Frequenz von nur 1 Hz gemessen werden. In diesem Beispiel werden Sie eine solche Messung durchführen.

Anschluß

Schließen Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A (Multimeter high) an TP1 (das Prüfsignal) auf der Demo-Leiterplatte an. Verbinden Sie den Multimeter-Low-Anschluß mit der Masse der Demo-Leiterplatte. Hierfür entweder den Bananenbuchseneingang COM mit einer Meßleitung oder die Masseleitung der Hakenklemme verwenden. Nehmen Sie alle anderen Anschlüsse ab.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ( + ).

Jetzt sollten auf der Anzeige zwei instabile Spannungsmeßwerte, ein ungültiger Frequenzmeßwert (Hz) und die Signalform-Schreibspur angezeigt werden. Darüber hinaus hören Sie von Zeit zu Zeit ein Klickgeräusch der Relais. Die automatische Wahl des Bereichs ist auf das niederfrequente Signal an TP1 zurückzuführen. Dies können Sie untersuchen, indem Sie den minimalen und den maximalen Signalpegel ermitteln. Sehen Sie dazu folgendes Beispiel.

A. MESSEN DER MINIMUM- UND MAXIMUMPEGEL

Bei den Minimum- und Maximumpegeln in diesem Beispiel handelt es sich um Gleichspannungen.

Wählen Sie wie folgt die Gleichspannung als Hauptmeßwert:

2. Drücken Sie die Taste **MEASURE MENU**.
3. Drücken Sie die Taste **F2** (V).
4. Drücken Sie **F5**, um die aufgehellte Funktion V DC METER zu wählen.

Beim ersten Meßwert handelt es sich um den Gleichspannungsmeßwert "V DC". Beachten Sie, daß der numerische Meßwert instabil ist und die Anzeige der Signalform einen sich ändernden Pegel zeigt, der manchmal auf High (hoch), manchmal auf Low (niedrig) liegt oder eine vertikale Flanke hat; (siehe Abbildung 8-3). die Relais klicken noch immer langsam.

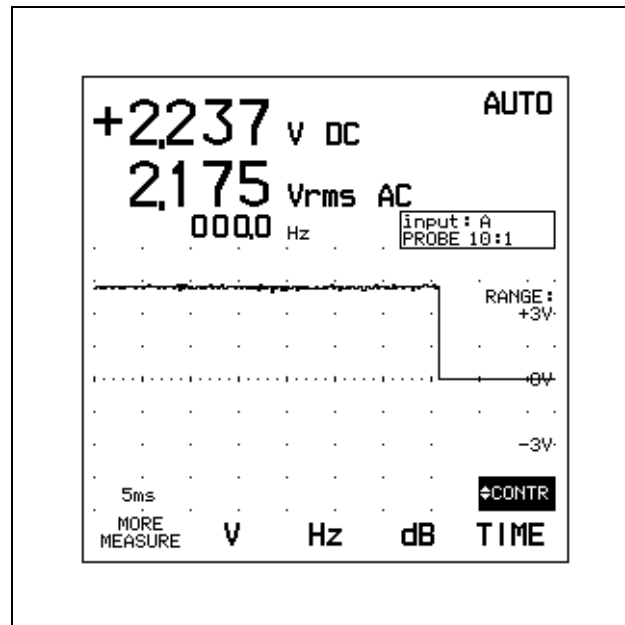


Abbildung 8-3 Instabile Gleichspannungsanzeige

Wenn das ScopeMeter auf manuelle Bereichswahl umgeschaltet wird, hört das Klicken der Relais auf.

5. Drücken Sie die Taste RANGE V mV RANGE von INPUT A, und wählen Sie den Meßbereich 10 V. Der Bereich wird rechts neben der Schreibspur-Anzeige dargestellt.

Auf der Anzeige erscheint jetzt ein Gleichspannungswert zwischen 0 und ca. 4 Volt und die Schreibspur-Anzeige zeigt sich ändernde Pegel und manchmal eine Flanke.

Wählen Sie jetzt den Min-Max-Aufzeichnungsbetrieb:

6. Drücken Sie die Taste MIN MAX.

Bei jedem neuen Minimum- oder Maximumpegel, den das ScopeMeter mißt, ertönt ein akustisches Signal. Nach einigen Minuten sollte eine Anzeige erscheinen, die in etwa der in Abbildung 8-4 dargestellten Anzeige entspricht. Beachten Sie die Zeitmarkierung, die die verstrichene Zeit nach dem Auftreten der angezeigten Minimum- oder Maximumwerte angibt. Die Zeitmarkierung für die Mittelwertbildung gibt die gesamte verstrichene Zeit seit dem Drücken der Taste MIN MAX an. Zur gleichen Zeit wird im unteren Anzeigebereich der TrendPlot[®] der Signalform dargestellt.

Zum Ausschalten des Min-Max-Betriebs:

7. Drücken Sie die Taste MIN MAX.

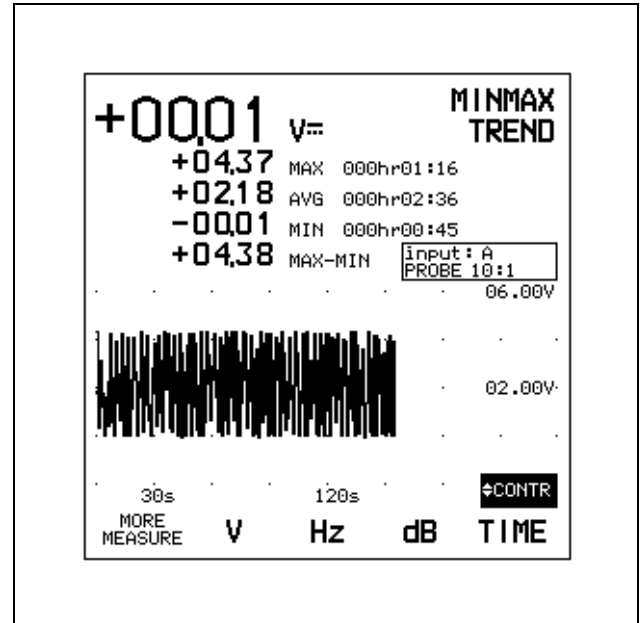


Abbildung 8-4 MIN-MAX-Aufzeichnung mit der TrendPlot- Funktion

B. STABILISIEREN DER SCHREIBSPUR-ANZEIGE

Links unten auf der Anzeige der Signalform wird der Wert "5 ms" angegeben, der die horizontale Zeitbasis der Schreibspur darstellt. 5 ms/DIV ist der langsamste Zeitmaßstab bei der automatischen Bereichswahl und eignet sich für Messungen bis zu einer unteren Grenze von 15 Hz. Gehen Sie folgendermaßen vor, um manuell eine langsamere Zeitbasis zu wählen:

8. Drücken Sie die Taste S TIME.

Halten Sie die Taste solange gedrückt, bis die angezeigte Zeitbasis 100 ms beträgt. Die Digitalanzeige sollte jetzt stabil sein und einen Meßwert von zirka 2 Volt angeben. Die Anzeige der Signalform ist ebenfalls stabil. Um die Signalamplitude zu erhöhen, wählen Sie den 3 V Meßbereich:

9. Drücken Sie die Taste mV RANGE von INPUT A, um den 3 V Meßbereich zu wählen.

Das ScopeMeter ermöglicht eine Gleichspannungsbereichsüberschreitung bis zu 4500 Digits, was im 3 V Bereich einem Wert von 4,5 V entspricht; aus diesem Grunde wird der High-Pegel des Signals von 4 V auch dann angezeigt, wenn der 3 V Bereich gewählt wurde, wie in Abbildung 8-5 dargestellt.

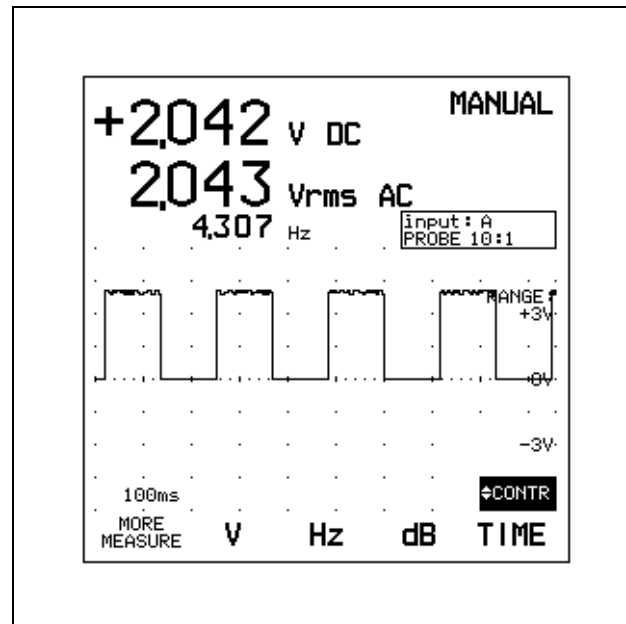


Abbildung 8-5 Anzeige der Gleichspannungsbereichsüberschreitung

C. DURCHFÜHREN EINER MESSUNG MIT WECHSELSPANNUNGSKOPPLUNG

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Messung mit Wechselspannungskopplung zu wählen:

10. Drücken Sie die Taste SCOPE METER.
11. Drücken Sie die Taste SUB MENU, um das Untermenü für den Multimeter-Betrieb zu öffnen.
12. Drücken Sie F1 (MORE METER).
13. Betätigen Sie die Taste ▽, um ADD MAIN READING aufzuhellen und drücken Sie anschließend F5, um das Listenfeld zu öffnen.
14. Betätigen Sie die Taste ▽, um Vrms AC (no DC) aufzuhellen und drücken Sie F5, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
15. Drücken Sie F1, um das Fenster zu schließen.

Wenn Sie die Wechselspannungsschreibspur von Abbildung 8-6 mit der Gleichspannungsschreibspur von Abbildung 8-5 vergleichen, so werden Sie feststellen, daß das Signal jetzt vertikal in der Bildschirmmitte zentriert ist und ansteigende bzw. abfallende Abschnitte zwischen den Schaltflanken aufweist. Diese ansteigenden bzw.

abfallenden Abschnitte treten auf, weil das Signal wechselspannungsgekoppelt ist, um Signalformen mit höheren Frequenzen (> 50 Hz ohne Tastkopf oder > 5 Hz mit 10:1-Tastkopf) genau messen zu können.

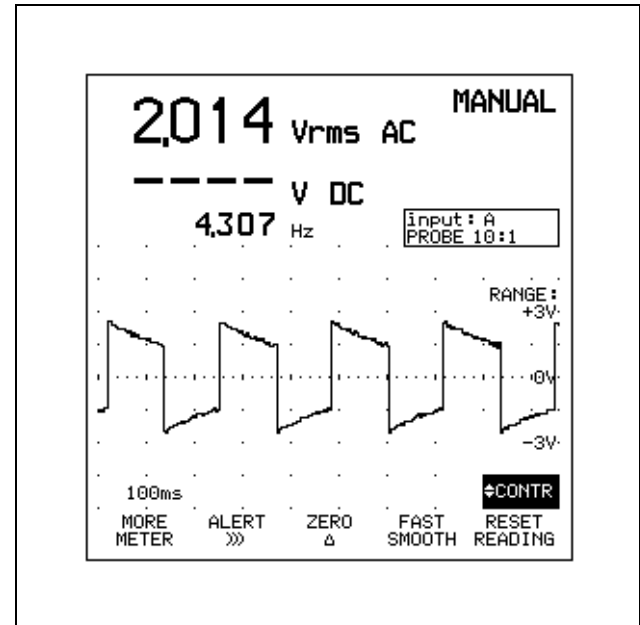


Abbildung 8-6 Anzeige der Effektivwechselspannung im Multimeter-Betrieb

Um die tatsächliche Effektivspannung dieses niederfrequenten Signals zu messen, wählen Sie Vrms AC+DC wie folgt im Meßmenü:

16. Drücken Sie die Taste .
17. Drücken Sie die Taste  (V).
18. Betätigen Sie die Taste , um Vrms AC+DC METER aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
19. Drücken Sie die Taste  vier Mal, um die Zeitbasis auf 100 ms/DIV herabzusetzen.

Die Signalform gleicht jetzt der bei der Gleichspannungsmessung und es wird eine Messung der tatsächlichen Effektivwechsel- und Gleichspannung durchgeführt.

Tip:

In manchen Fällen ergeben Messungen mit Wechselspannungskopplung eine um eine Ziffer höhere Auflösung als bei Vrms AC (mit Gleichspannungskopplung). Bei der Durchführung von niederfrequenten Wechselspannungsmessungen mit dem ScopeMeter sollte "Vrms AC (no DC)" im Multimeter-Betrieb ausgewählt und sichergestellt werden, daß die Anzeige der Signalform stabil ist. Sollte die Anzeige nicht stabil sein, setzen Sie die Zeitbasis-Geschwindigkeit manuell herab. Sie können dann sicher sein, daß die Meßergebnisse zuverlässig sind.

VORTEILE VON KONTINUIERLICHEM AUTO-SET BEI KOMPLEXEN SIGNALFORMEN

In der Oszilloskop-Betriebsart wird die Auto-Set-Funktion dazu angewandt, die Eingänge abzutasten, um festzustellen, welche Signale eingespeist werden, die Signalformen (bzw. die Signalform) so zu skalieren, daß sie optimal auf der Anzeige dargestellt werden können (bzw. kann), die Zeitbasis so einzustellen, daß mehrere Signalperioden angezeigt werden können und den Triggerpegel auf die beste Position auf der Signalform einzustellen.

Die kontinuierliche Auto-Set-Funktion gewährleistet eine stabile Anzeige fast aller repetierenden Signalformen, allerdings bis auf einige Ausnahmen, die in drei Kategorien eingeteilt werden können:

- Komplexe Signalformen, wie modulierte Signale.
- Langsame repetierende Signale mit einer Frequenz unter 15 Hz (siehe bei "Niederfrequente Messungen im Oszilloskop-Betrieb" weiter hinten in diesem Kapitel).
- Einmalig auftretende Signalformen (siehe "Einzelmessungen (Single Shot) im Oszilloskop-Betrieb" weiter hinten in diesem Kapitel).

Im folgenden Beispiel wird der erste dieser Ausnahmefälle behandelt.

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP3 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($F4$ + ON/OFF).
2. Drücken Sie die Taste $F1$, um den Oszilloskop-Betrieb (SCOPE) zu wählen.
3. Drücken Sie die Taste AUTO SET .

Beim Einschalten des ScopeMeters ist automatisch die Auto-Set-Funktion aktiviert. Die Signalform scheint mehrere Pegel aufzuweisen. Stellen Sie die Zeitbasis und die Amplitude so ein, daß die Signalform wie in Abbildung 8-7 dargestellt angezeigt wird:

4. Betätigen Sie die Taste MOVE , um den Massepegel auf den dritten Teilbereich (Division) von unten zu verschieben. Das Masse-Symbol ($\blacksquare$) auf der rechten Seite der Anzeige gibt den Massepegel an.
5. Drücken Sie die Taste mV RANGE , um die Amplitude bei Bedarf zu erhöhen.
6. Drücken Sie die Taste s TIME ns , um die Zeitbasis bei Bedarf auf 10 ms/DIV einzustellen.

Die in Abbildung 8-7 dargestellte Signalform weist fünf unterschiedliche Pegel auf. Der durch die Auto-Set-Funktion gewählte Triggerpegel ist die bestmögliche Position auf der Signalform. Da diese Signalform über zwei Impulse mit unterschiedlichen Pegeln verfügt, erfolgt die Triggerung am stärksten Impuls, so daß man eine stabile Anzeige erhält. Die Signalform kann jetzt klar als repetierender Block von vier unterschiedlichen Impulsen erkannt werden.

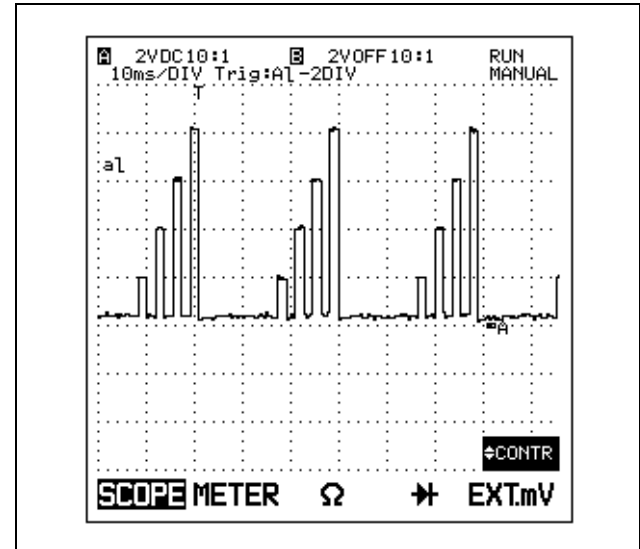


Abbildung 8-7 Stabile Oszilloskop-Anzeige

Um diesen Block von vier Impulsen bis ins Detail betrachten zu können, erhöhen Sie die Zeitbasis und benutzen Sie eine Pre-Trigger-Verzögerung:

7. Drücken Sie die Taste TIME ns, um die Zeitbasis auf 2 ms/DIV zu erhöhen.
8. Drücken Sie die Taste ↕.
9. Betätigen Sie △ ▽, um "time delay" aufzuheben und drücken Sie F5, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
10. Betätigen Sie ▽, um die Zeitverzögerung auf -7 einzustellen (siehe Abbildung 8-8).

Durch die Einstellung der Zeitverzögerung auf -7 wurde der Triggerpunkt auf den siebten Teilbereich auf der Anzeige verschoben, so daß Sie jetzt sieben Teilbereiche mit Informationen vor dem Triggerpunkt erhalten (siehe Abbildung 8-8). Sie können die Zoom-Funktion benutzen, um die abfallende Flanke des 50%-Impulses eingehend zu untersuchen. Die Zoom-Funktion dehnt die Schreibspur ausgehend von dem vierten Teilbereich der Zeitbasis und paßt die Verzögerung automatisch an.

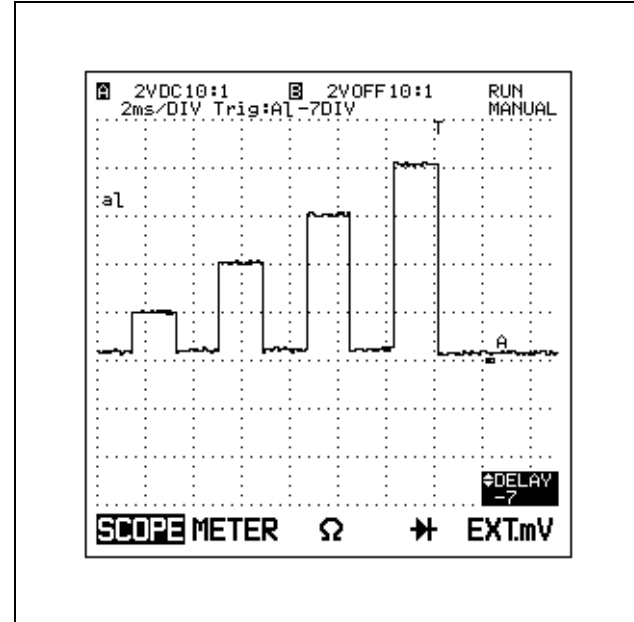


Abbildung 8-8 Zeitverzögerung auf -7 DIV eingestellt

11. Drücken Sie die Taste ↕.
12. Betätigen Sie △ ▽, um "scope zoom" aufzuheben und drücken Sie die Taste F5, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
13. Betätigen Sie △, um die Signalform zu zoomen.

Tips und Techniken für eine stabile Anzeige:

Wenn kein höchster Impuls vorliegt, gibt es zwei weitere Techniken, um eine Signalform zu triggern. Diese beiden Techniken werden im folgenden beschrieben:

- Benutzen der N-CYCLE-Verzögerung.
- Benutzen einer stabilen Triggerquelle, die mit einem anderen Eingang verbunden ist.

(I) Benutzen der N-CYCLE-Verzögerung für Signalformen mit sich wiederholendem Muster.

Viele Signalformen setzen sich aus einem sich wiederholenden Muster oder einer Folge von Ereignissen zusammen. Die Reihenfolge eines Vierzylinder-Motors beispielsweise enthält vier Schritte; ein Motorantrieb mit regelbarer Frequenz hat zwar eine konstante Anzahl Impulse, aber eine variierende Frequenz und Wiederholrate. Die Signalform an TP3 weist sequentiell vier Impulse auf, die eine unterschiedliche Amplitude haben. Um die nicht triggerbare Signalform zu simulieren, setzen Sie den Triggerpegel herab.

1. Drücken Sie die Taste .
2. Drücken Sie die Taste .
3. Drücken Sie  , um "trigger level" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

4. Betätigen Sie , um den Triggerpegel auf ca. 1,00 V einzustellen (siehe Abbildung 8-9).

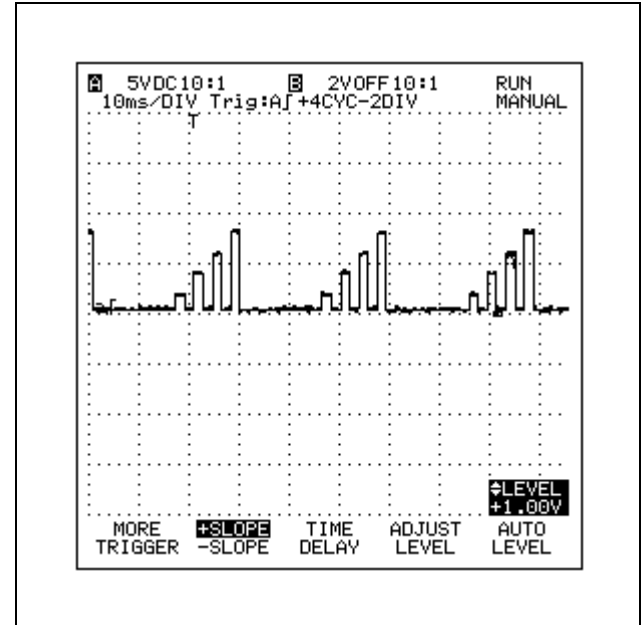


Abbildung 8-9 Triggerung im N-CYCLE-Betrieb

Um den N-Cycle-Betrieb zu benutzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

5. Drücken Sie die Taste .
6. Drücken Sie die Taste , um das MORE TRIGGER-Fenster zu öffnen.
7. Drücken Sie , um zu Seite 2 zu gelangen.
8. Betätigen Sie , um TRIGGER SPECIAL DELAY aufzuhellen.
9. Drücken Sie die Taste , um das Listenfeld zu öffnen.
10. Drücken Sie die Taste , um NCYCLE aufzuhellen und drücken Sie , um das Feld NCYCLE DELAY zu öffnen.
11. Betätigen Sie  , um N-CYCLE auf 4 Zyklen einzustellen.
12. Drücken Sie zur Aktivierung  (CLOSE).
13. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Die N-CYCLE-Reihenfolge beginnt an einer zufällig gewählten Stelle innerhalb der Ereignisfolge. Im N-CYCLE-Betrieb werden die Triggerimpulse gezählt und nach dem n-ten Auftreten (in diesem Beispiel nach dem 4. Auftreten, siehe Abbildung 8-9) wird ein Triggerausgangssignal ausgegeben. Auf diese Weise bleibt die Synchronisation erhalten, so daß die Signalform immer auf den n-ten Impuls der Folge getriggert wird. Im N-CYCLE-Betrieb kann nur an INPUT A getriggert werden.

(II) Eine stabile Triggerquelle suchen, die mit dem anderen Eingang verbunden werden kann. ~~91~~

In vielen Fällen kann eine andere Signalform gefunden werden, die als Triggerquelle dienen kann. Die kontinuierliche Auto-Set-Funktion wählt die optimalen Einstellungen für den Trigger. Hierzu schließen Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A an TP3 und den grauen Oszilloskop-Tastkopf von INPUT B an TP2 an.

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($F4$ + ON/OFF).
2. Drücken Sie die Taste $F1$, um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.
3. Drücken Sie die Taste AUTO SET .
4. Drücken Sie RANGE V mV für INPUT A und INPUT B, um erforderlichenfalls die Amplituden einzustellen.
5. Betätigen Sie die Tasten MOVE MOVE für INPUT B, um die Signalform B im unteren Anzeigebereich zu positionieren (siehe Abbildung 8-10).

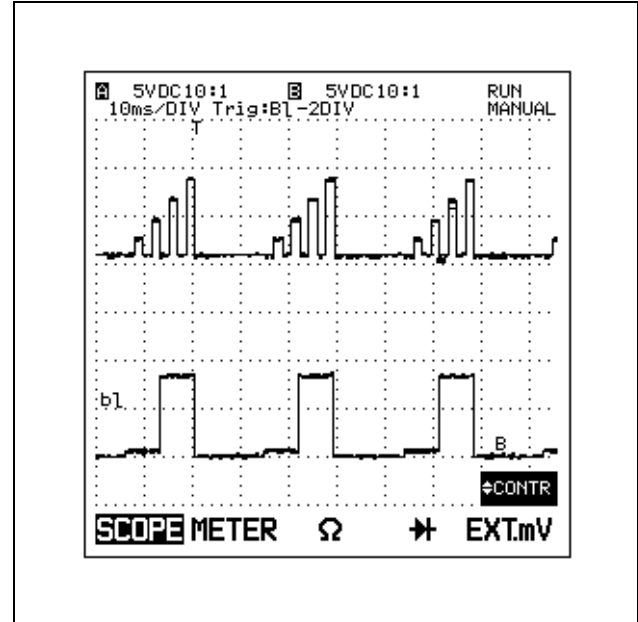


Abbildung 8-10 Stabile Triggerung an INPUT B

Das Signal an INPUT B wird während der Auto-Set-Funktion automatisch erfaßt und als Triggersignal gewählt, da es eine niedrigere Frequenz hat als das Signal an INPUT A. Diese Technik kann für pulsbreitenmodulierte Motorantriebe (PBM-Motorantriebe) angewandt werden, wobei das Netzsignal verwendet werden kann (siehe Abbildung 8-11).



WARNUNG

BEI MESSUNGEN AN PBM-MOTORANTRIEBEN (PBM = PULSBREITENMODULIERT) BESTEHT DIE GEFAHR VON ELEKTRISCHEN SCHLÄGEN.

- STELLEN SIE SICHER, DASS DER MOTOR AUSGESCHALTET IST, BEVOR SIE TASTKÖPFE ODER MESSLEITUNGEN ANSCHLIESSEN BZW. ABNEHMEN.
- VERWENDEN SIE AUSSCHLIESSLICH DIE IN DIESEM HANDBUCH SPEZIFIZIERTEN ISOLIERTEN TASTKÖPFE, MESSLEITUNGEN UND STECKVERBINDER FÜR MESSUNGEN > 42 V SPITZE (30 Veff) GEGEN SCHUTZERDE ODER AN SCHALTUNGEN > 4800 VA.
- ACHTEN SIE DARAUF, TASTKÖPFE UND MESSLEITUNGEN INNERHALB DER SPEZIFIKATIONEN ZU BENUTZEN UND PRÜFEN SIE SIE VOR DER BENUTZUNG.

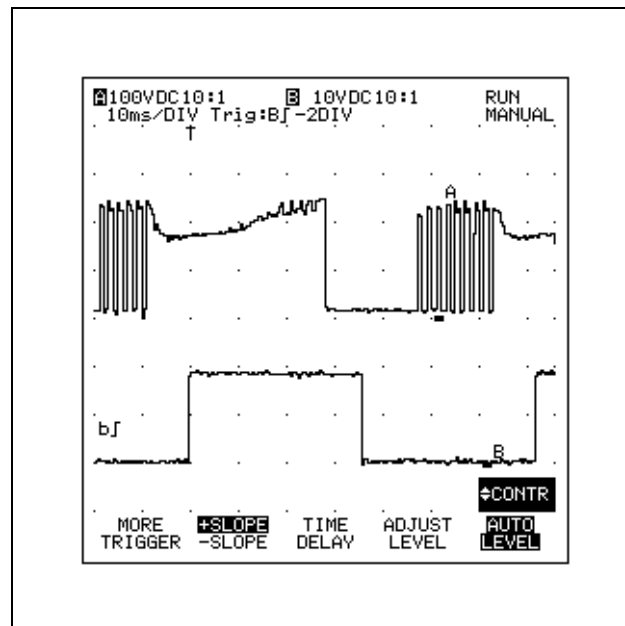


Abbildung 8-11 PBM-Motorantriebssignale

NIEDERFREQUENTE MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP4 auf der Demo-Leiterplatte. Nehmen Sie den grauen Oszilloskop-Tastkopf ab.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ( + ).
2. Drücken Sie die Taste , um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.
3. Drücken Sie die Taste .

Um das Signal zu finden, gehen Sie folgendermaßen vor:

4. Drücken Sie die Taste .
5. Drücken Sie die Taste , um "AC coupling" (Wechselspannungskopplung) auszuwählen (diese Einstellung wird links oben auf der Anzeige angegeben).

Diese Technik wird dazu benutzt, um die Signalform im Bereich des Massepegels darzustellen. Das Masse-Symbol () auf der rechten Seite der Anzeige gibt den Massepegel an.

Wenn Sie jetzt die Anzeige betrachten, werden Sie feststellen, daß sich der Pegel der Signalform hin und wieder stark ändert. Die kontinuierliche Auto-Set-Funktion versucht, den bestmöglichen Triggerpegel zu finden. Zur Triggerung an niederfrequenten Signalformen müssen Sie den Triggerpegel manuell einstellen.

6. Drücken Sie die Taste .
7. Betätigen Sie , um "trigger level" aufzuhellen und drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
8. Betätigen Sie die Tasten  , um den Triggerpegel auf eine Division über dem Massepegel "■" einzustellen.

Das ScopeMeter ist auf Triggerfreilauf (Free Run) geschaltet, wodurch die Anzeige aktualisiert wird, wenn nicht innerhalb von 100 ms nach dem Start des Erfassungslaufs ein Triggerpunkt gefunden wird. Bei langsamen Signalformen muß der Triggerfreilauf (Free Run) ausgeschaltet sein, um eine fehlerhafte Triggerung zu vermeiden. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

9. Drücken Sie die Taste .
10. Drücken Sie die Taste , um das MORE TRIGGER-Menü zu öffnen.

11. Betätigen Sie die Taste , um TRACE START aufzuhehlen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
12. Betätigen Sie die Taste , um "wait for trigger" aufzuhehlen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
13. Drücken Sie die Taste , um das Fenster zu schließen.

Die meiste Zeit bleibt die angezeigte Signalform stabil und oben rechts auf der Anzeige wird der Status NOTRIG angezeigt. Diese Statusmeldung ändert sich in RUN, wenn der hohe Pegel auftritt, und gibt damit an, daß die Triggerung erfolgt ist. Passen Sie den Bereich und die Zeitbasis an, um die Signalform zu sehen.

14. Betätigen Sie die Taste , um die Zeitbasis auf 500 ms/DIV herabzusetzen.
15. Betätigen Sie die Tasten  , um den Bereich auf 2 V/DIV einzustellen.

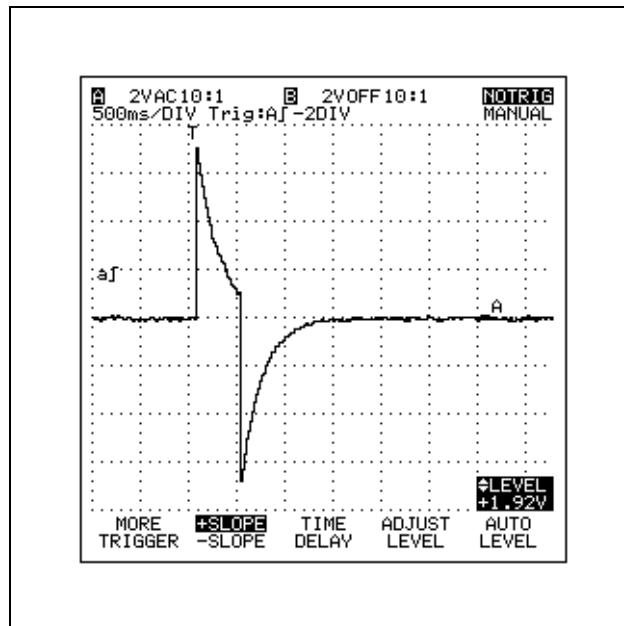


Abbildung 8-12 Triggerung bei Wechselspannungskopplung

Der ansteigende bzw. abfallende Abschnitt der Signalform zwischen den Schaltflanken deutet darauf hin, daß das ScopeMeter auf "AC coupling" (Wechselspannungskopplung) gestellt ist. Für die Durchführung genauer niederfrequenter Messungen ist jedoch eine Gleichspannungskopplung erforderlich. Um "DC coupling" (Gleichspannungskopplung) auszuwählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

16. Drücken Sie die Taste .
17. Betätigen Sie die Taste , um "DC coupling" auszuwählen (diese Einstellung wird links oben auf der Anzeige angegeben).

Es müssen zwei korrekt geformte Impulse angezeigt werden. Setzen Sie die Zeitbasis weiter herab, um die komplette Signalform zu sehen.

18. Betätigen Sie die Taste , um die Zeitbasis auf 1 Sek./DIV einzustellen.

Bei der Signalform handelt es sich um einen Impuls mit einer Dauer von 0,5 Sekunden, der alle 4 Sekunden auftritt (siehe Abbildung 8-13).

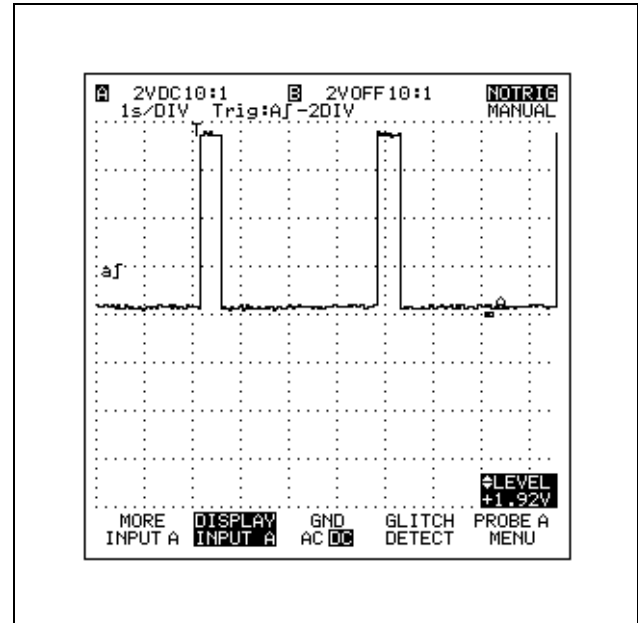


Abbildung 8-13 Triggerung bei Gleichspannungskopplung

Tips für die Messung von niederfrequenten Signalen:

- (I) Wählen Sie für die Messung von niederfrequenten Signalen immer die Gleichspannungskopplung.**
- (II) Achten Sie darauf, daß FREE RUN ausgeschaltet ist, da sonst die Anzeige instabil sein könnte.**
- (III) Wenn Sie nicht wissen, wie die vorliegende Signalform beschaffen ist, gehen Sie nach der im nachfolgenden beschriebenen Methode für einen schnellen Überblick vor:**

Schließen Sie nur INPUT A an.

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück (+).
2. Drücken Sie die Taste , um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.

3. Drücken Sie die Taste .
4. Drücken Sie die Taste .
5. Drücken Sie , um GLITCH DETECT (Erfassung von Störimpulsen) einzuschalten.
6. Drücken Sie die Taste , um die Zeitbasis-Geschwindigkeit zu verringern.

Verringern Sie die Zeitbasis-Geschwindigkeit langsam, bis Sie genügend Details der Signalform sehen, um die Amplitude, Zeitbasis und Triggerung optimal einzustellen. Wenn Sie eine Zeitbasis von 2 Sek./DIV oder langsamer wählen, wird der Roll-Betrieb aktiviert. Die Roll-Betriebsart ist mit der Funktion eines Stiftplotters vergleichbar. Probieren Sie diese Methode an TP4 aus.

INZELMESSUNGEN (SINGLE SHOT) IM OSZILLOSKOP-BETRIEB

Bei einer Einzelmessung wird eine einmalig auftretende Signalform erfaßt und auf der Anzeige eingefroren. Die Demo-Leiterplatte kann zwar keine Einzelsignale zur Verfügung stellen, aber diese Methode kann auch für ein Signal mit niedriger Wiederholrate angewandt werden.

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP4 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messung

Wiederholen Sie die Schritte der vorstehenden "NIEDER-FREQUENTE MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB" und fahren Sie fort bei Punkt 18 mit der in Abbildung 8-13 dargestellten Anzeige. Nun führen Sie Einzelmessungen durch, um die ansteigende und die abfallende Flanke eines Impulses zu untersuchen. Für die Einzelmessung müssen Sie darauf achten, daß der Triggerpegel richtig eingestellt ist; wenn Sie mehr Details der Signalform darstellen möchten, erhöhen Sie die Zeitbasis.

1. Drücken Sie die Taste , um das Triggermenü zu öffnen.
2. Drücken Sie die Taste , um +SLOPE auszuwählen.

3. Betätigen Sie die Tasten  , um den Triggerpegel auf die Mitte der Signalform einzustellen.
4. Drücken Sie mehrmals auf die Taste , um die Geschwindigkeit auf 10 $\mu\text{s}/\text{DIV}$ einzustellen.

Stellen Sie anschließend die Zeitverzögerung so ein, daß die Flanke sich in der Anzeigemitte befindet.

5. Drücken Sie die Taste .
6. Betätigen Sie die Tasten  , um "time delay" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
7. Betätigen Sie , um die Verzögerung auf -4 einzustellen.
8. Drücken Sie die Taste .
9. Drücken Sie , um SINGLE aufzuhellen.

Jetzt ist das ScopeMeter für die Durchführung einer Einzelmessung vorbereitet; außerdem wurde der Triggerpunkt ungefähr in der Anzeigemitte positioniert. Ein "T" im oberen Anzeigebereich kennzeichnet den Triggerpunkt.

Zum Starten der Einzelmessung gehen Sie folgendermaßen vor:

10. Drücken Sie die Taste **HOLD RUN**.

Zuerst wird die Anzeige gelöscht, die ansteigende Flanke des Impulses wird erfaßt und das ScopeMeter kehrt zum HOLD-Betrieb zurück (siehe Abbildung 8-14). Um die abfallende Flanke des Impulses in der Betriebsart der Einzelmessung zu erfassen, führen Sie folgende Handlungen durch:

11. Drücken Sie die Taste **TRIGGER**.

12. Drücken Sie die Taste **F2**, um - SLOPE auszuwählen.

13. Drücken Sie **HOLD RUN**, um die Einzelmessung zu starten.

Jetzt können Sie die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der ansteigenden und der abfallenden Flanke dieser Signalform erkennen. Beachten Sie, daß Sie das ScopeMeter im Fenster des Startup-Menüs so einstellen können, daß die Anzeige bei jeder neuen Einzelmessung zuerst gelöscht wird. Sie finden das Startup-Menü, indem Sie im Fenster "More User Options" zunächst die Taste **USER OPTIONS** und anschließend die Taste **F1** drücken.

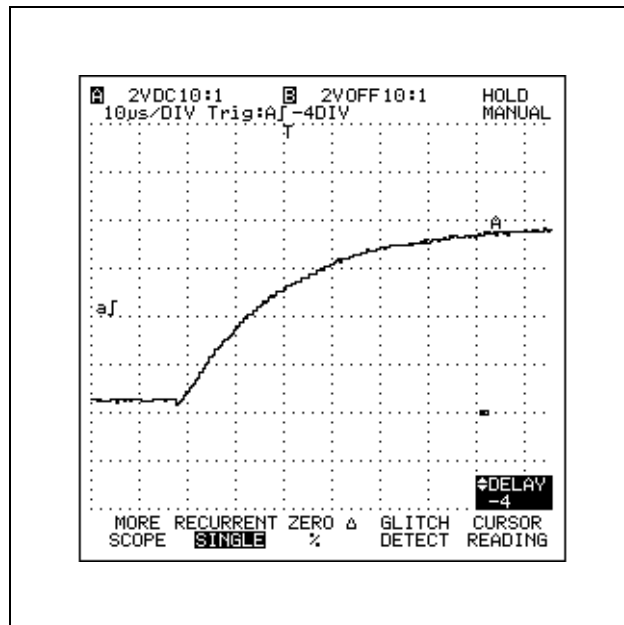


Abbildung 8-14 Einzelmessung

Tips für Einzelmessungen:

- (I) Wählen Sie immer die Gleichspannungskopplung für den verwendeten Eingang.
- (II) Achten Sie darauf, daß TRACE START auf "Wait for Trigger" eingestellt ist.
- (III) Stellen Sie einen Triggerpegel ein, der oberhalb des Basislinienrauschens, jedoch unterhalb der erwarteten Amplitude der Signalform liegt.
- (IV) Benutzen Sie "TIME delay" (Zeitverzögerung), um sicherzustellen, daß der Anfang des Ereignisses erfaßt wird; die Verzögerung beispielsweise auf -4 einstellen.
- (V) Wählen Sie eine Zeitbasis, die schnell genug ist, um das Signal zu erfassen, aber auch langsam genug, um eine ausreichende Signallänge zu erfassen. Häufig erweisen sich hier die GLITCH DETECT-Betriebsart zur Erfassung von Störimpulsen (siehe folgendes Beispiel) und die Betriebsart CAPTURE 20 DIV zur Aufzeichnung von 20 Teilbereichen der Zeitachse als hilfreich.

AUFSPÜREN VON VERBORGENEN DETAILS DER SIGNALFORM IM OSZILLOSKOP-BETRIEB**A. STÖRIMPULSE****Anschluß**

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP2 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($\boxed{F4} + \boxed{\text{ON/OFF}}$).
2. Drücken Sie die Taste $\boxed{F1}$, um den Oszilloskop-Betrieb (SCOPE) anzuwählen.
3. Drücken Sie die Taste $\boxed{\text{AUTO SET}}$.

Es hat jetzt den Anschein, als handele es sich bei der Signalform um einen einfachen Impuls mit einem Tastgrad von 25%. Ab und zu können kleine Spannungsspitzen zu sehen sein. Um das Signal genau zu überprüfen, schalten Sie GLITCH DETECTION (Erfassung von Störimpulsen) ein, damit sämtliche möglichen schnellen Transienten erfaßt werden.

4. Drücken Sie die Taste $\boxed{\text{SUB MENU}}$.
5. Drücken Sie die Taste $\boxed{F4}$, um GLITCH DETECT einzuschalten.

Es könnte erforderlich sein, den Triggerpegel und die Zeitbasis manuell einzustellen.

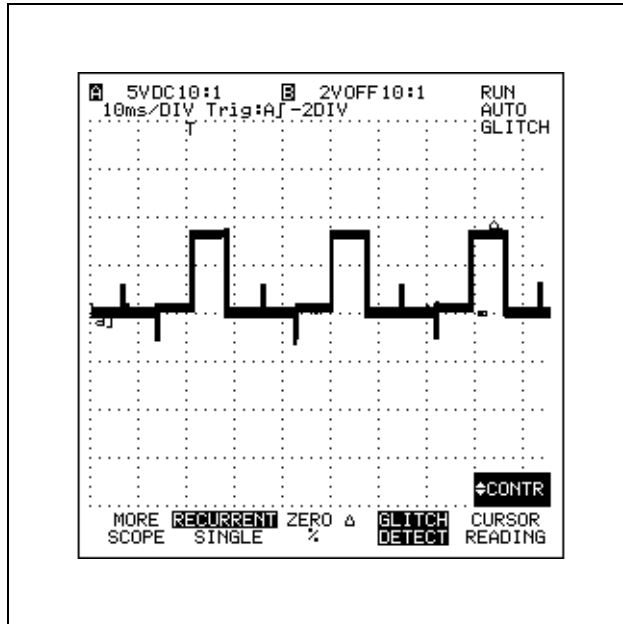


Abbildung 8-15 Erfassung von Störimpulsen
(Glitch Detection)

Die Störimpulse bei dieser Signalform sind deutlich auf der Schreibspur zu sehen. Aber was ist, wenn die Störimpulse nur gelegentlich auftreten, zum Beispiel nur einmal am Tag? Die Bildschirmanzeige den ganzen Tag zu beobachten, ist wohl kaum möglich.

Hier bietet sich die Betriebsart der Min-Max-Hüllkurve an. Die Betriebsart der Min-Max-Hüllkurve sammelt alle auf der Anzeige dargestellten Samples.

Zum Einschalten des Min-Max-Hüllkurvenbetriebs und zum Erfassen von getriggerten Daten gehen Sie folgendermaßen vor:

6. Drücken Sie die Taste MIN MAX.

Jetzt können Sie verfolgen, wie die Abtastpunkte auf der Anzeige aufgebaut werden. Diese Punkte sind auch dann noch zu sehen, wenn die Signalform verschwindet, zum Beispiel wenn Sie den Tastkopf vom ScopeMeter abnehmen.

B. RAUSCHEN

Häufig überlagern erhebliche Rauschstörungen die Signalformen. In manchen Fällen ist es erforderlich, das Rauschen zu messen, und in anderen Fällen muß die Signalform rauschfrei erfaßt werden. Die Average-Funktion (zur Bildung des Mittelwerts) ist hilfreich, um das Rauschen in der Signalform zu glätten.

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP5 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück (F_4 + ) .
2. Drücken Sie die Taste F_1 , um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.
3. Drücken Sie die Taste  .
4. Drücken Sie die Taste  für INPUT A, um die Amplitude so zu erhöhen, daß sie fast die volle Bildschirmhöhe einnimmt.
5. Drücken Sie die Taste  , um die Signalform auf der Anzeige zu positionieren.
6. Drücken Sie  , um die Zeibasis-Geschwindigkeit auf 5 ms/DIV zu erhöhen.

Bringen Sie anschließend den Triggerpegel in die Nähe des oberen Signalkpunktes.

7. Drücken Sie die Taste  .
8. Drücken Sie die Taste F_2 , um +SLOPE auszuwählen.
9. Drücken Sie die Taste  .
10. Betätigen Sie die Tasten   , um den Triggerpegel (trigger level) aufzuhellen und drücken Sie F_5 , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
11. Betätigen Sie die Taste  , um den Triggerpegel in die Nähe des oberen Signalkpunktes zu bringen.

Fahren Sie fort mit der Zoom-Funktion:

12. Betätigen Sie die Taste  , um die Mitte der ansteigenden (langsamen) Flanke auf den vierten Teilbereich (DIV) der Anzeige zu positionieren.
13. Drücken Sie die Taste  .
14. Betätigen Sie die Tasten   , um "scope zoom" aufzuhellen und drücken Sie F_5 , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
15. Drücken Sie die Taste  , um die ansteigende Flanke zu zoomen.

Jetzt sollte auf der Anzeige eine langsam ansteigende Flanke angezeigt werden, die ziemlich stark verrauscht ist. Aktivieren Sie die Min-Max-Hüllkurve für einige Minuten, um die Amplitude des Rauschens zu erkennen (siehe Abbildung 8-16).

16. Drücken Sie die Taste , um die Betriebsart der Min-Max-Hüllkurve zu aktivieren.

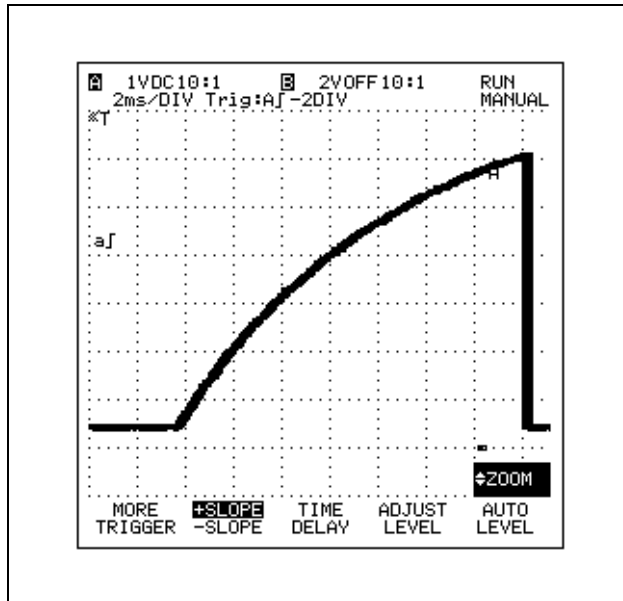


Abbildung 8-16 Min-Max-Hüllkurve

Die Mittelwertbildung kann verwendet werden, um das Rauschen aus der Signalform zu entfernen. Die Funktion für die Mittelwertbildung liefert den Mittelwert für eine bestimmte Anzahl von Erfassungsläufen und glättet das Rauschen.

Zur Anwendung der Mittelwertbildung gehen Sie folgendermaßen vor:

17. Drücken Sie die Taste , um die Min-Max-Hüllkurve auszuschalten.
18. Drücken Sie die Taste .
19. Betätigen Sie die Tasten , um "scope average" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
20. Betätigen Sie die Taste , um den Faktor 32 für die Mittelwertbildung zu erhalten.

Jetzt sollte auf der Anzeige eine rauschfreie Schreibspur angezeigt werden, Siehe Abbildung 8-17.

Beachten Sie, daß die Mittelwertbildung die Ansprechzeit der Signalform verlängert. Vergessen Sie nicht, die Mittelwertbildung zu deaktivieren, wenn diese Funktion nicht länger benötigt wird, da sonst die Anzeige etwas träge erscheint.

21. Betätigen Sie die Taste , um die Mittelwertbildung (Average) auszuschalten (OFF).

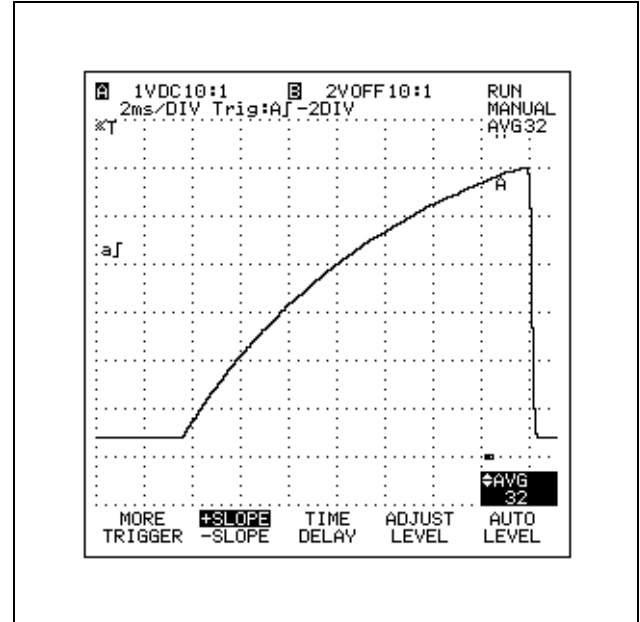


Abbildung 8-17 Bildung des Mittelwerts einer Signalform

DURCHFÜHREN VON CURSOR-MESSUNGEN IM OSZILLOSKOP-BETRIEB ~~91~~ ~~92~~

Mit den Oszilloskop-Cursorn können 14 verschiedene Signalparameter gemessen werden, von denen jeweils maximal fünf auf der Anzeige dargestellt werden können. Die Definitionen für jede dieser Cursor-Messungen sind in Kapitel 6 zu finden. Die Cursor-Messungen werden für den Signalformabschnitt durchgeführt, der zwischen den beiden Cursorn eingeschlossen ist. Auf diese Weise ist es möglich, nur einen Teil der Signalform zu messen, um beispielsweise die Frequenz eines Bursts zu erfassen und nicht die Frequenz des Gesamtsignals.

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP5 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messung

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($F4$ + $\begin{matrix} \text{ON} \\ \text{OFF} \end{matrix}$).
2. Drücken Sie die Taste $F1$, um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.
3. Drücken Sie die Taste $\begin{matrix} \text{AUTO} \\ \text{SET} \end{matrix}$.
4. Drücken Sie die Taste $\begin{matrix} \text{S} \\ \text{TIME} \end{matrix}$, um erforderlichenfalls die Zeitbasis-Geschwindigkeit herabzusetzen, damit auf der Anzeige 3 Signalperioden dargestellt werden.
5. Drücken Sie $\begin{matrix} \text{HOLD} \\ \text{RUN} \end{matrix}$, um die Anzeige einzufrieren.

Die Anzeige braucht bei der Durchführung von Cursor-Messungen nicht unbedingt eingefroren zu werden, in diesem Beispiel erhält man hiermit jedoch stabilere Werte, die sich leichter untersuchen lassen.

A. AMPLITUDENMESSUNG (SPANNUNG) MIT DEN CURSORN

Um vorzugeben, welche Cursor-Messungen durchgeführt werden sollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

6. Drücken Sie die Taste $\begin{matrix} \text{SUB} \\ \text{MENU} \end{matrix}$, um das Untermenü des Oszilloskop-Betriebs zu öffnen.
7. Drücken Sie die Taste $F1$, um das MORE SCOPE-Fenster zu öffnen.
8. Drücken Sie $F4$, um zu Seite 2 zu gelangen.
9. Betätigen Sie die Taste ∇ , um CURSOR READINGS aufzuheben und drücken Sie die Taste $F5$, um die Funktion zu aktivieren.

Jetzt können Sie wie folgt die verschiedenen Cursor-Messungen wählen:

10. Betätigen Sie die Taste ∇ , um ADD MAIN READING aufzuheben und drücken Sie $F5$, um das Listenfeld zu öffnen.
11. Betätigen Sie die Tasten $\triangle$ ∇ , um "V at left" aufzuheben und drücken Sie $F5$, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

12. Drücken Sie **F5**, um das Listenfeld für die nächste Auswahl zu öffnen.
13. Betätigen Sie die Tasten  , um "dV" aufzuhellen und drücken Sie **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
14. Drücken Sie **F1**, um das Fenster zu schließen.
15. Drücken Sie die Taste , um die Signalform nach unten zu verschieben, damit sie vollständig auf der Anzeige dargestellt wird.
16. Betätigen Sie die Tasten  und , um die Cursors so in horizontaler Richtung zu positionieren, wie dies in Abbildung 8-18 dargestellt wird.

Beim Verschieben der Cursor nach links und rechts wird der Schnittpunkt der Cursor mit der Signalform durch eine horizontale punktierte Linie gekennzeichnet. Achten Sie darauf, daß sich der linke Cursor auf dem niedrigsten Punkt der Signalform befindet und der rechte Cursor auf dem höchsten Punkt (siehe Abbildung 8-18).

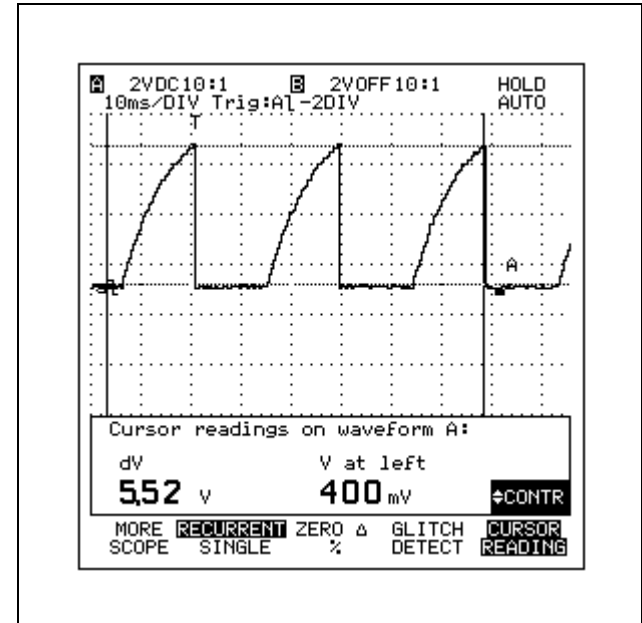


Abbildung 8-18 Spannungsmessung mit den Cursors

Die Spannung beim linken Cursor beträgt etwa 400 mV. Denken Sie daran, daß diese Signalform gleichspannungsgekoppelt ist, so daß Sie den absoluten Gleichspannungswert messen. Beachten Sie das die Masse mit dem Zeiger "■" gekennzeichnet ist. Um absolute Gleichspannungsmessungen durchführen zu können, wie zum Beispiel V_{rms} (Veff), V_{mean} (Mittelwert), $V_{max\ peak}$ (maximaler Spitzenwert), $V_{min\ peak}$ (minimaler Spitzenwert), $V_{at\ LEFT}$ (Schnittpunkt des linken Cursors) oder $V_{at\ RIGHT}$ (Schnittpunkt des rechten Cursors), müssen Sie immer eine Gleichspannungskopplung des Signaleingangs verwenden.

Um auf bestimmte Signalpegel bezogene Messungen durchführen zu können, sind zuerst die Cursor auf die beiden Pegel zu stellen (verwenden Sie die aktuellen Positionen).

17. Drücken Sie die Taste  und Sie werden feststellen, daß "ZERO Δ " aktiviert (aufgehellt) wird.

Der dV-Meßwert ändert sich jetzt in 0,00 ΔV . Bewegen Sie den linken Cursor nach rechts:

18. Drücken Sie die Taste , bis sich der linke Cursor etwa auf der Mitte der Flanke befindet.

Für beide Cursor müßte jetzt der gleiche Meßwert angegeben werden, da die absolute Spannungsänderung für beide Funktionen gleich ist. Um dies als eine %-Änderung anzuzeigen:

19. Drücken Sie die Taste  und "%" wird aktiviert (aufgehellt).

Der dV-Meßwert beträgt etwa 50%, weil Sie den linken Cursor auf der Mitte der Flanke positioniert haben. Dabei galten der höchste und niedrigste Punkt der Flanke als Bezugspunkte.

B. ZEITMESSUNG MIT DEN CURSORN

Zusätzlich zu den Amplitudenmessungen können Sie auch Zeitmessungen durchführen.

1. Drücken Sie erneut die Taste **F3**, um "%" auszuschalten.
2. Drücken Sie die Taste **F1**, um das MORE SCOPE-Fenster zu öffnen.
3. Drücken Sie **F4**, um zu Seite 2 zu gelangen.
4. Betätigen Sie die Taste , um ADD MAIN READING aufzuhellen und drücken Sie **F5**, um das Listenfeld zu öffnen.

Wählen Sie die beiden folgenden Zeitmeßwerte aus:

5. Betätigen Sie die Tasten  , um "rise time" (Anstiegszeit) aufzuhellen und drücken Sie **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
6. Drücken Sie **F5**, um das Listenfeld wieder zu öffnen.
7. Betätigen Sie die Taste , um "frequency" aufzuhellen und drücken Sie **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
8. Drücken Sie **F1**, um das Fenster zu schließen.

9. Betätigen Sie die Tasten  und , um die Cursor so zu positionieren, wie dies in Abbildung 8-19 dargestellt wird.

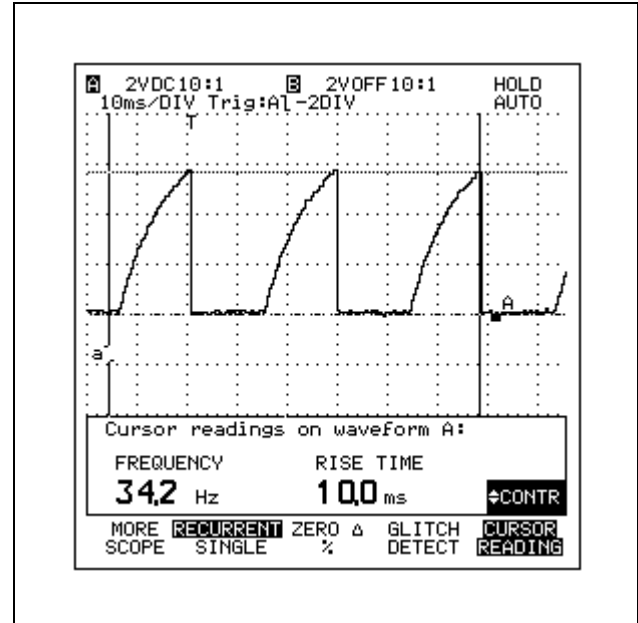


Abbildung 8-19 Zeitmessung mit den Cursors

Die tatsächliche Frequenzmessung (Hz) ist eine Messung, die automatisch für die erste vollständige Periode zwischen den beiden Cursors erfolgt. Wenn die Cursor so nahe beieinander positioniert sind, daß keine vollständige Periode erkannt werden kann, ist das ScopeMeter nicht in der Lage, eine Messung durchzuführen und zeigt es "---" als Antwort an. Um diese Situation zu korrigieren, müssen Sie den rechten Cursor weiter nach rechts verschieben. Mit dieser Frequenzfunktion ist es möglich, die Frequenzen einzelner Signalabschnitte einfach zu messen. Sie brauchen nur den linken Cursor auf den Anfangspunkt des zu untersuchenden Signalformabschnitts zu stellen und die Frequenz abzulesen.

Die Messung der Anstiegszeit erfolgt auch für die erste Flanke nach dem linken Cursor. Stellen Sie den linken Cursor auf den Low-Pegel der Signalform und den rechten Cursor auf den High-Pegel der Signalform. Diese beiden Pegel werden als 0%- und 100%-Bezugspunkte für diese Messung verwendet. Die Anstiegszeit ist definiert als die Zeit, die die Signalform benötigt, um vom 10%-Wert auf den 90%-Wert anzusteigen.

Zum Darstellen der Marker:

1. Drücken Sie die Taste , um das MORE SCOPE-Fenster zu öffnen.
2. Drücken Sie die Taste  zweimal, um zu Seite 3 des MORE SCOPE-Fensters zu gelangen.
3. Drücken Sie , um das Listenfeld SET MARKERS zu öffnen.
4. Betätigen Sie die Tasten  , um "rise time" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
5. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Jetzt sind auf der ansteigenden Flanke der Signalform zwei 'X'-Marker erkennbar, die den 10%-Pegel bzw. den 90%-Pegel der Signalform kennzeichnen. Wenn Sie den linken Cursor nach rechts verschieben, sehen Sie, daß sich auch diese Marker verlagern.

Zum Messen der Abfallzeit müssen Sie den linken Cursor auf den High-Pegel und den rechten Cursor auf den Low-Pegel stellen.

C. PHASENMESSUNG MIT DEN CURSORN

Zusätzlich zu den bereits hergestellten Verbindungen müssen Sie jetzt den grauen Oszilloskop-Tastkopf von INPUT B mit TP2 verbinden.

1. Drücken Sie die Taste .
2. Betätigen Sie die Tasten   für beide Eingänge, um beide Signalformen auf der Anzeige darzustellen.
3. Drücken Sie , um die Anzeige einzufrieren.

(Wenn Störimpulse (Glitches) an INPUT B angezeigt werden, müssen Sie die Taste  erneut zweimal drücken, bis diese Störimpulse verschwinden, da sonst keine korrekten Messungen durchgeführt werden.)

4. Drücken Sie die Taste , um das MORE SCOPE-Fenster zu öffnen.
5. Drücken Sie die Taste , um zu Seite 2 zu gelangen.

Wählen Sie jetzt wie folgt die Phasenmessung als Hauptmeßwert:

6. Betätigen Sie , um ADD MAIN READING aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
7. Betätigen Sie  , um "phase A>B" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Sie haben jetzt die Phasenmessung angewählt, aber um genau zu sehen, was tatsächlich vor sich geht, müssen Sie die Marker aktivieren.

8. Drücken Sie , um zu Seite 3 zu gelangen.
9. Drücken Sie , um das Listenfeld SET MARKERS zu öffnen.
10. Betätigen Sie die Taste , um "phase" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
11. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Jetzt sollte die Anzeige Abbildung 8-20 entsprechen.

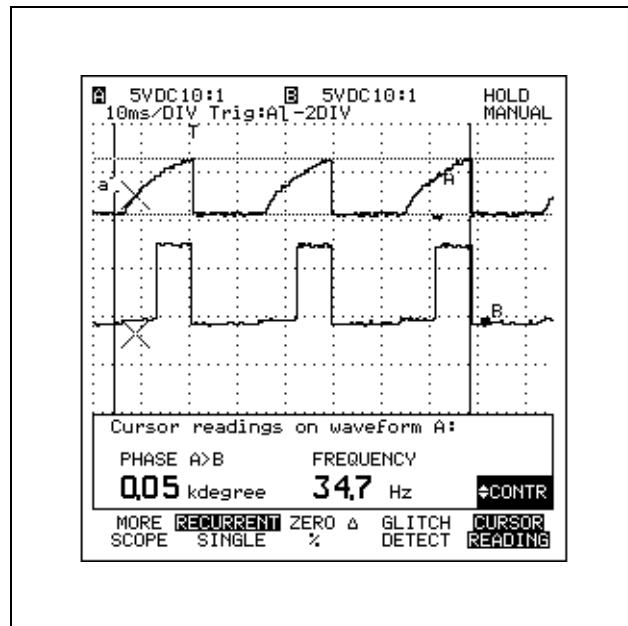


Abbildung 8-20 Phasenmessung

Die Phasenmessung erfolgt bei dem mittleren Pegel der beiden Signal-Anstiegsflanken und beginnt bei der ersten Flanke nach dem linken Cursor. Die Periode der Quellsignalforn (INPUT A) wird als 360-Grad-Bezugswert verwendet. Bei INPUT A ist der mittlere Pegel deutlich gekennzeichnet, aber für INPUT B wurde wegen der steilen

Flanke kein Sample in der Mitte aufgenommen, so daß der Marker auf den nächstgelegenen Abtastpunkt positioniert wird. Bewegen Sie den linken und den rechten Cursor nach rechts und beobachten Sie, wie sich die Marker so positionieren, daß entweder ein Voreilen (+) oder ein Nacheilen der Phase (-) als Ergebnis angezeigt wird.

Wenn sich die Messung auf INPUT B beziehen soll, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste **F1**, um das MORE SCOPE-Fenster zu öffnen.
2. Drücken Sie die Taste **F4**, um zu Seite 2 zu gelangen.
3. Betätigen Sie , um MEASURE on WAVEFORM aufzuhellen und drücken Sie **F5**, um das Listenfeld zu öffnen.
4. Betätigen Sie , um "WAVEFORM B" aufzuhellen und drücken Sie die Taste **F5**, um Ihre Auswahl zu bestätigen.
5. Drücken Sie **F1**, um das Fenster zu schließen.

Wenn mehrere Signalformen auf der Anzeige dargestellt werden, beachten Sie, daß alle Cursor-Messungen mit MEASURE on WAVEFORM von einer Signalforn auf die nächste Signalforn übertragen werden können.

BENUTZEN DER MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Das ScopeMeter bietet eine Reihe von mathematischen Funktionen, mit denen Sie mehr Informationen aus den Signalformen gewinnen können, als mit bloßem Auge sichtbar sind.

Anschluß

Verbinden Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf von INPUT A mit TP3 und verbinden Sie den grauen Oszilloskop-Tastkopf von INPUT B mit TP2 auf der Demo-Leiterplatte.

Durchführen der Messungen

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ($F4$ + ON/OFF)
2. Drücken Sie die Taste $F1$, um die Oszilloskop-Betriebsart (SCOPE) anzuwählen.
3. Betätigen Sie S TIME ns und RANGE V und MOVE MOVE , bis die Signalform so dargestellt wird wie in Abbildung 8-21.
4. Drücken Sie HOLD RUN , um die Signalform einzufrieren.

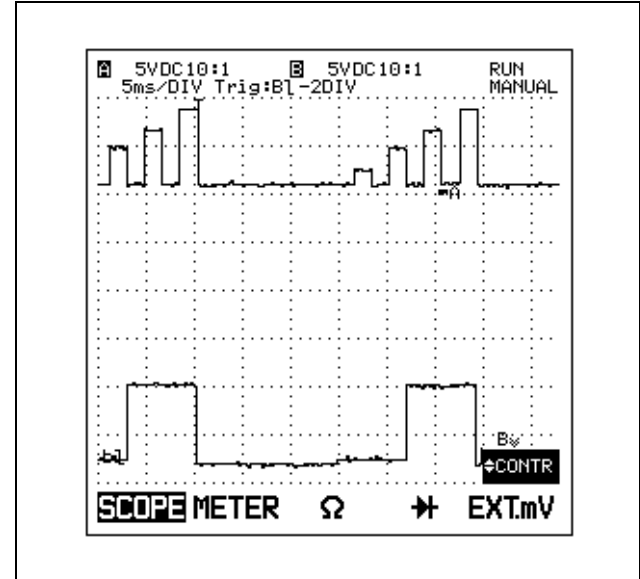


Abbildung 8-21 Anzeige für die mathematischen Funktionen

Sie können jetzt mathematische Operationen durchführen.

5. Drücken Sie die Taste , um das "Special Functions"-Menü zu öffnen.
6. Drücken Sie , um das MATH MENU-Fenster zu öffnen.
7. Drücken Sie , um MATH FUNCTION zu aktivieren.
8. Betätigen Sie , um MATH OPERATION aufzuhehlen und drücken Sie die Taste , um das Listenfeld zu öffnen.
9. Betätigen Sie  , um "add" (Addieren) aufzuhehlen und drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Die Funktionen Add (Addieren), Subtract (Subtrahieren) und Multiply (Multiplizieren) verarbeiten Informationen von zwei Signalformen (oder Quellen) und das Ergebnis wird in einem anderen Signalformspeicher (oder Zielspeicher) abgelegt. Um die Eingänge INPUT A und INPUT B zu addieren und die resultierende Signalform auf der Anzeige darzustellen, brauchen Sie lediglich den Zielspeicher Ihrer Wahl anzugeben.

10. Betätigen Sie die Taste , um SAVE IN DESTINATION aufzuhehlen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.

Beim bereits aufgehellten Zielspeicher handelt es sich um den ersten freien Signalformspeicherplatz. Speicherplätze, die bereits belegt sind, werden durch ein geschlossenes Rechteck vor jedem solchen Speicherplatz gekennzeichnet. Sie können jedoch jederzeit nach Belieben einen Speicher wählen.

11. Drücken Sie die Taste , um die Handlung abzubrechen.
12. Drücken Sie die Taste , um das Fenster zu schließen.

Das Ergebnis wird am nächsten freien Speicherplatz (Speicher 1) abgelegt und sofort auf der Anzeige dargestellt.

Wenn Sie das Ergebnis der mathematischen Operation auf der Anzeige verschieben möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste .
2. Betätigen Sie die Tasten  , um "move 1" aufzuhehlen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
3. Betätigen Sie die Tasten  , um das Ergebnis der mathematischen Operation auf der Anzeige nach oben und unten zu verschieben.

Wenn die Amplitude der Signalform aus Speicher 1 eingestellt werden muß, gehen Sie wie folgt vor:

4. Drücken Sie die Taste .
5. Drücken Sie die Taste , um das MATH MENU Fenster zu öffnen.
6. Betätigen Sie die Tasten  , um SCALE RESULT aufzuheben und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
7. Betätigen Sie die Tasten  , um den geeigneten Skalierungsfaktor $/5$ zu wählen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
8. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Jetzt sollte die Anzeige der in Abbildung 8-22 entsprechen. Die Summe von INPUT A und INPUT B ist deutlich zu erkennen.

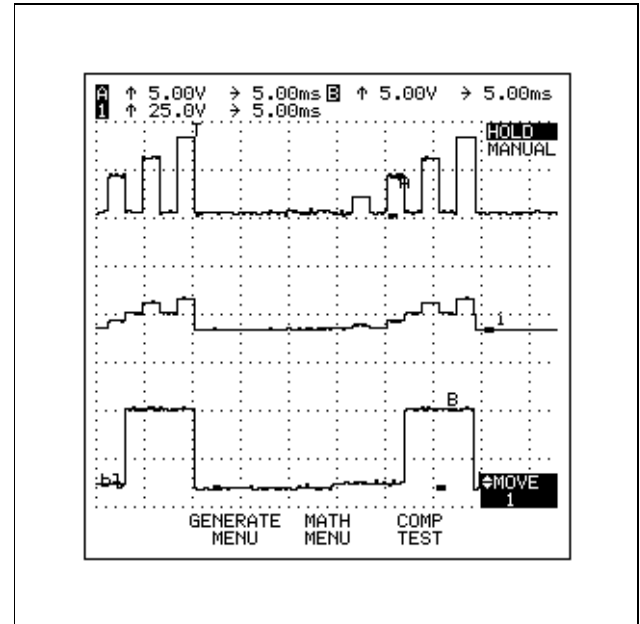


Abbildung 8-22 Addieren von *INPUT* A + B

Ebenso können Sie zwei Signalformen voneinander subtrahieren oder miteinander multiplizieren.

Die Funktionen Invert (Invertieren), Integrate (Integrieren) und Filter (Filtern) verarbeiten Informationen von nur einer Signalform (oder Quelle) und legen das Ergebnis in einem anderen Signalformspeicher (oder Zielspeicher) ab. Die Invert-Funktion entspricht in etwa der Funktion zum Invertieren eines Eingangs (INPUT), die mit dem Menü  oder  aufgerufen werden kann. Mit Hilfe der Integration kann die Signalform über eine gewisse Zeitdauer summiert werden, um die tatsächliche Verlustleistung bei einer Änderung der Signalpegel zu ermitteln.

Zum Integrieren einer Signalform gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste .
2. Drücken Sie die Taste , um das MATH MENU-Fenster zu öffnen.
3. Betätigen Sie  , um MATH OPERATION aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
4. Betätigen Sie  , um "integrate" aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

INPUT A weist eine Signalform auf, die sich gut als Beispiel für die Integration eignet, und Speicher 1 wird bereits angezeigt. Wenn die resultierende Amplitude der Signalform eingestellt werden muß, gehen Sie wie folgt vor:

5. Betätigen Sie die Tasten  , um SCALE RESULT aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
6. Betätigen Sie die Tasten  , um den geeigneten Skalierungsfaktor /25 zu wählen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
7. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Da INPUT A gleichspannungsgekoppelt ist und das Signal zwischen 0 und +4 V schwankt, erhält man eine ansteigende Linie als Ergebnis der Integration. Wenn an INPUT A Impulse auftreten, nimmt das Ergebnis der Integration entsprechend zu, wie dies in Abbildung 8-23 dargestellt wird. Die Cursors können auch verwendet werden, um Messungen an den Ergebnissen der mathematischen Funktionen durchzuführen.

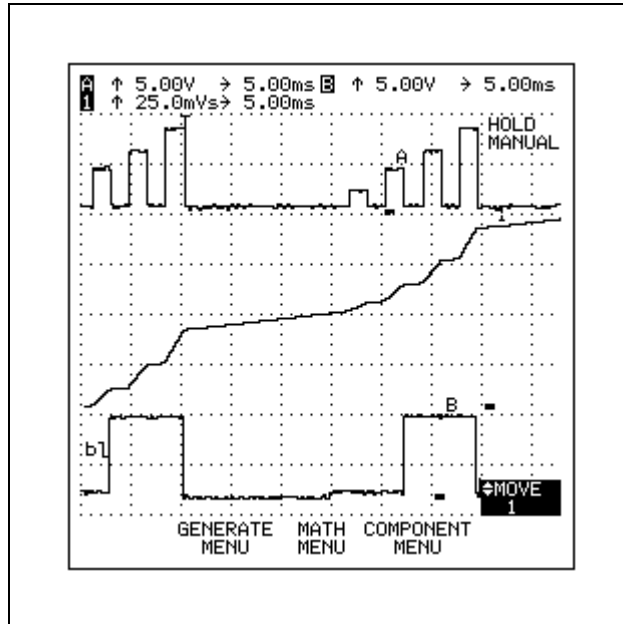


Abbildung 8-23 Integration von INPUT A

Mit der mathematischen Filter-Funktion werden die letzten fünf und die nächsten fünf Samples gemittelt, um das hochfrequente Rauschen bei niederfrequenten Signalformen zu unterdrücken. Die Filter-Funktion ist sehr nützlich, um Single-Shot-Datenaufnahmen zu "bereinigen".

Um den Effekt der Filter-Funktion betrachten zu können, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste SPECIAL
FUNCT.
2. Drücken Sie die Taste F3, um das MATH MENU-Fenster zu öffnen.
3. Betätigen Sie die Tasten △ ▽, um MATH OPERATION aufzuhellen und drücken Sie F5, um das Listenfeld zu öffnen.
4. Betätigen Sie die Tasten △ ▽, um "filter" aufzuhellen und drücken Sie F5, um Ihre Auswahl zu bestätigen.

Wählen Sie anschließend die Signalform an INPUT B als Quelle für die Filter-Funktion.

5. Betätigen Sie die Tasten , um SOURCE 1 aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
6. Betätigen Sie die Tasten , um WAVEFORM B aufzuhellen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
7. Betätigen Sie die Tasten  , um SCALE RESULT aufzuhellen und drücken Sie , um das Listenfeld zu öffnen.
8. Betätigen Sie die Tasten  , um die Skalierung auszuschalten (OFF) und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.
9. Drücken Sie , um das Fenster zu schließen.

Die Anzeige entspricht jetzt der in Abbildung 8-24 dargestellten Anzeige.

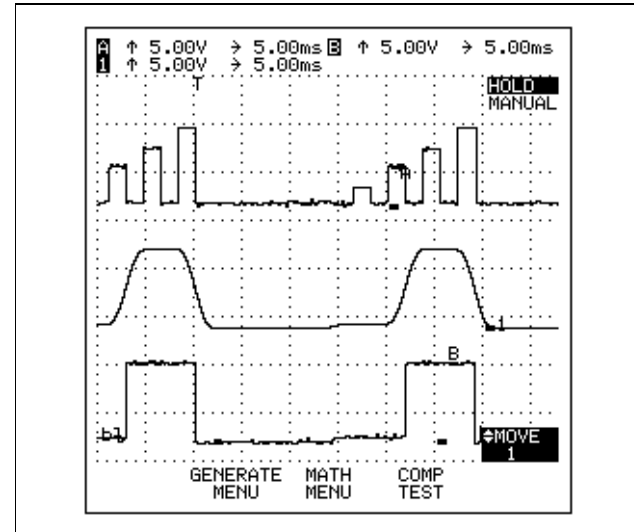


Abbildung 8-24 Filterung des Signals an INPUT B

Hiermit haben Sie nun alle praktischen Übungen für die Anwendung des ScopeMeters abgeschlossen.

Achten Sie darauf, daß Sie nach Abschluß der Übungen die Verbindung mit der 9 Volt Batterie auf der Demo-Leiterplatte lösen.

Kapitel 9

Wartungsarbeiten, die der Benutzer durchführen kann

REINIGUNG	9-2
AUFRECHTERHALTEN DES ORDNUNGS- GEMÄSSEN BATTERIE-LADEZUSTANDS	9-2
AUSWECHSELN UND ENTSORGEN DER BATTERIEN	9-3

AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN	9-5
TASTKOPF-KALIBRIERUNG	9-5
Kalibrierung des Tastkopfs an INPUT A	9-5
Kalibrierung des Tastkopfs an INPUT B	9-6

**WARNUNG**

GEFAHR VON ELEKTRISCHEN SCHLÄGEN ODER BRAND: FÜR MESSUNGEN VON MEHR ALS 420V SPITZE (300Veff) GEGEN ERDE ODER AN SCHALTUNGEN ÜBER 4800 VA AUSSCHLIESSLICH DIE IN DIESEM HANDBUCH ANGEGEBENEN ISOLIERTEN TASTKÖPFE, MESSLEITUNGEN UND STECKVERBINDER BENUTZEN.

TASTKÖPFE UND MESSLEITUNGEN NUR FÜR MESSUNGEN INNERHALB DER SPEZIFIZIERTEN WERTE BENUTZEN UND VOR GEBRAUCH ÜBERPRÜFEN. NICHT BENUTZTE MESSSPITZEN UND MESSLEITUNGEN VOM GERÄT ABNEHMEN.

VOR DEM ÖFFNEN DES GEHÄUSES ODER DEM HOCHHEBEN DES BATTERIEFACHDECKELS DIE MESSSPITZEN UND MESSLEITUNGEN VOM GERÄT ABNEHMEN.

WENN DAS SCOPEMETER AN DEN NETZSPANNUNGS-ADAPTER BZW. DAS BATTERIE-LADEGERÄT ANGESCHLOSSEN IST, KÖNNEN DIE KLEMMEN STROMFÜHREND SEIN UND NACH DEM ÖFFNEN VON ABDECKUNGEN ODER DEM ENTFERNEN VON TEILEN (AUSSER DENEN, DIE VON HAND ZU ERREICHEN SIND) KÖNNEN STROMFÜHRENDE TEILE ZUGÄNGLICH SEIN.

DAS PRÜFWERKZEUG MUSS VON ALLEN SPANNUNGS-QUELLEN GETRENNT WERDEN, BEVOR ES ZU EINSTELLUNGS-, AUSTAUSCH-, WARTUNGS- ODER INSTANDSETZUNGSZWECKEN GEÖFFNET WIRD.

KONDENSATOREN IM SCOPEMETER KÖNNEN AUCH DANN NOCH GELADEN SEIN, WENN DAS SCOPEMETER VON ALLEN SPANNUNGS-QUELLEN GETRENNT WURDE.

REINIGUNG

Reinigen Sie das ScopeMeter mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel. Benutzen Sie keine Scheuermittel, Lösungsmittel oder Alkohol.

AUFRECHTERHALTEN DES ORDNUNGSGEMÄSSEN BATTERIE-LADEZUSTANDS

Im Neuzustand gewährleisten die Batterien einen netz-unabhängigen Betrieb von 5 Stunden (Fluke 91, 92, 96, oder 99 : 4 Stunden). Gehen Sie folgendermaßen vor, um den ordnungsgemäßen Ladezustand der Batterien aufrechtzuerhalten:

- Benutzen Sie das ScopeMeter immer so lange, bis oben rechts auf der Anzeige das Symbol  blinkt. Dieses blinkende Symbol macht Sie darauf aufmerksam, daß der Ladezustand der Batterie zu niedrig ist und daß die Batterien wieder aufgeladen werden müssen.

VORSICHT

Häufiges Laden der Batterien, wenn diese noch nicht vollständig entladen sind, kann zum "memory effect" führen. Dies bedeutet, daß die Kapazität der NiCd-Batterien abnimmt, was wiederum zu einer Herabsetzung der Betriebszeit des ScopeMeters führt.

Sie können einen Akkusatz mit zu geringer Kapazität wie folgt wieder aufladen:

1. Stellen Sie das ScopeMeter zurück ( + ) , und stellen Sie sicher, daß das ScopeMeter auf Batterie- speisung eingestellt ist.
2. Drücken Sie die Taste , um den Min-Max-Auf- zeichnungsbetrieb zu aktivieren.

Auf diese Weise wird die automatische Abschaltung außer Funktion gesetzt, die sonst ansprechen würde, wenn fünf Minuten lang keine Taste gedrückt wird. Warten Sie, bis sich das ScopeMeter selbsttätig abschaltet. Wenn sich das ScopeMeter abschaltet, sind die Batterien vollständig entladen. Je nach dem Ladezustand der Batterien kann die Entladung bis zu 8 Stunden in Anspruch nehmen.

3. Sobald das ScopeMeter sich abgeschaltet hat, verbind- den Sie den Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät PM8907 mit dem ScopeMeter und mit einer Steckdose.
4. Der Ladevorgang benötigt mindestens 21 Stunden.
5. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4.

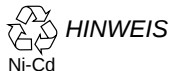
AUSWECHSELN UND ENTSORGEN DER BATTERIEN



WARNUNG

UM ELEKTRISCHE SCHLÄGE ZU VERMEIDEN, IST DAS GERÄT IMMER ERST VON DEN MESSLEITUNGEN, DEN TASTKÖPFEN UND DEM BATTERIE-LADEGERÄT ZU TRENNEN, BEVOR SIE DIE BATTE-RIEN AUSWECHSELN.

1. Trennen Sie die Meßleitungen, Tastköpfe und das Batterie-Ladegerät sowohl von der Stromquelle als auch vom ScopeMeter.
2. Nehmen Sie das ScopeMeter aus der Gerätetasche.
3. Der Deckel des Batteriefachs befindet sich an der Rückseite des ScopeMeter. Lösen Sie die beiden Schrauben mit einem Schraubendreher mit flacher Klinge.
4. Nehmen Sie den Deckel des Batteriefachs vom ScopeMeter ab.
5. Nehmen Sie den NiCd-Akkusatz (oder die einzelnen Alkali-Batterien) aus dem Batteriefach heraus.



Dieses Gerät enthält Nickel-Cadmium-Batterien. Werfen Sie diese Batterien nicht zusammen mit anderem festen Abfall weg. Leere Batterien sollten über ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen oder einen Schadstoff-Entsorger entsorgt werden. Nähere Informationen zum Recycling erhalten Sie bei Ihrem autorisierten Fluke-Servicezentrum.

6. Legen Sie einen neuen NiCd-Akkusatz (PM9086) bzw. neue Alkali-Batterien (Babyzellen, Typ KR27/50 oder R14) ein, siehe Abbildung 9-1.

HINWEIS

Achten Sie darauf, daß der Ladekontakt des NiCd-Akkusatzes im Batteriefach so ausgerichtet ist, wie dies in Abbildung 9-1 dargestellt wird. Benutzen Sie ausschließlich den NiCd-Akkusatz PM9086.

7. Bringen Sie den Deckel des Batteriefachs wieder an und ziehen Sie die beiden Schrauben fest.

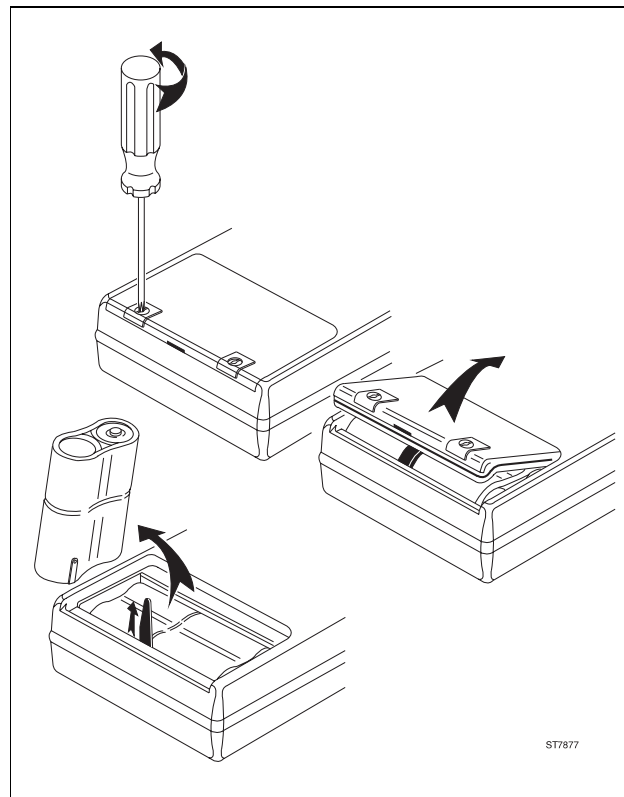


Abbildung 9-1 Auswechseln der Batterien

AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN

Da das ScopeMeter durch elektronische Schaltungen geschützt ist, sind keine Sicherungen erforderlich.

TASTKOPF-KALIBRIERUNG

Im folgenden werden die Gleichspannungs-Kalibrierung (DC) und die Wechsellspannungs-Justierung (AC) für die Verwendung eines 10:1-Tastkopfs an INPUT A (roter Oszilloskop-Tastkopf) und an INPUT B (grauer Oszilloskop-Tastkopf) beschrieben.

HINWEIS

Um die Spezifikationen einzuhalten, dürfen die 10:1-Tastköpfe nur mit den Eingängen verwendet werden, für die sie kalibriert wurden.

Kalibrierung des Tastkopfs an INPUT A

1. Verbinden Sie die BNC-Buchse für INPUT A mit der roten Bananenbuchse GENERATOR OUT, siehe Abbildung 9-2. Benutzen Sie den roten Oszilloskop-Tastkopf und den roten Adapter für 4-mm-Bananenstecker.
2. Schalten Sie das ScopeMeter ein.
3. Drücken Sie die Taste .
4. Drücken Sie die Taste , um das "PROBES MENU"-Fenster zu öffnen.

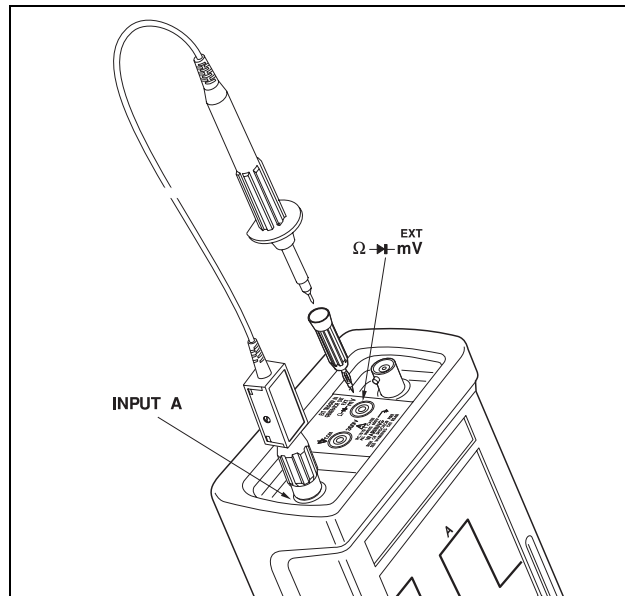


Abbildung 9-2 Anordnung für die Tastkopf-Kalibrierung an
INPUT A

5. Benutzen Sie die Tasten  , um PROBE für INPUT A aufzuhehlen, und drücken Sie die Taste , um das Listenfeld zu öffnen.
6. Benutzen Sie die Tasten  , um 10:1 aufzuhehlen und drücken Sie , um Ihre Auswahl zu bestätigen.

7. Betätigen Sie die Taste , um CALIBRATE PROBE für Eingang A aufzuhellen und drücken Sie die Taste , um die Kalibrierung vorzunehmen.

Das ScopeMeter gibt an der Bananenbuchse GENERATOR OUT, die mit dem Tastkopf verbunden ist, eine Spannung aus.

8. Stellen Sie die Abgleichschraube am Gehäuse des Tastkopfs für INPUT A so ein, daß innerhalb der gleichen Markierungen auf der Anzeige ein optimales Rechtecksignal angezeigt wird (siehe Abbildung 9-3).

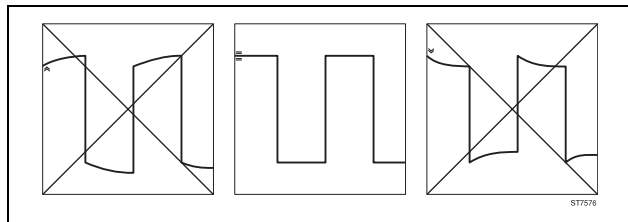


Abbildung 9-3 Tastkopf-Justierung

9. Drücken Sie die Taste , um fortzufahren.

Anschließend wird das ScopeMeter automatisch über den Tastkopf kalibriert.

Auf der Anzeige erscheint eine Meldung, die anzeigt, daß die Kalibrierung erfolgreich war.

10. Drücken Sie die Taste , um die Prozedur zu beenden.

Kalibrierung des Tastkopfs an INPUT B

1. Verbinden Sie die BNC-Buchse für INPUT B mit der roten Bananenbuchse GENERATOR OUT, siehe Abbildung 9-4. Benutzen Sie den grauen Oszilloskop-Tastkopf und den grauen Adapter für 4-mm-Bananenstecker.

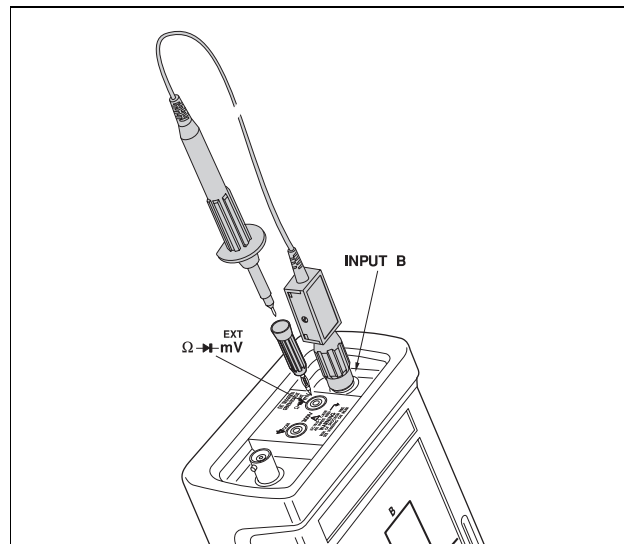


Abbildung 9-4 Anordnung für die Tastkopf-Kalibrierung an INPUT B

2. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 10, wie für die Kalibrierung an INPUT A beschrieben.

Kapitel 10

Anhänge

10A	Technische Daten	10-3	10E	Garantie und Servicezentren	10-21
10B	Ersatzteile und Zubehör	10-13	10F	Fachausdrücke	10-27
10C	Information zu PM8907	10-17	10G	Menü-Übersicht	10-35
10D	Empfohlene Drucker- Einstellungs-Parameter	10-19			

Anhang 10A

Technische Daten

EINLEITUNG

Leistungsdaten

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

Für die Begriffserläuterungen wird auf IEC-Publikation 351-1 verwiesen.

Sicherheitsdaten

Das ScopeMeter wurde in Übereinstimmung mit der IEC-Publikation 1010, Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Überwachungs- und Laborgeräte) entwickelt und getestet. Dieses Handbuch enthält Angaben und Warnhinweise, die zur Gewährleistung einer einwandfreien Funktion und zur Erhaltung der Betriebssicherheit des Geräts vom Benutzer zu befolgen sind. Bei Verwendung des Geräts auf eine nicht vom Hersteller spezifizierte Weise kann die Betriebssicherheit des Geräts beeinträchtigt werden.

Umgebungsdaten

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

MESSMENÜ

Das Meßmenü gibt direkten Zugang zu mehr als 30 Messungen; die am besten geeignete Betriebsart wird automatisch gewählt.

OSZILLOSKOP-BETRIEB

Kontinuierliches Auto-Set

Signalabtastung, ohne daß irgendwelche manuelle Handlungen erforderlich sind. Verfolgt kontinuierlich Eingangssignale von 15 Hz bis 50 MHz und wählt automatisch die richtige Zeitbasis, den richtigen Eingangsbereich und den richtigen Triggerpegel aus.

Min-Max-Hüllkurve

Zeichnet die Änderungen der Signalform mit einer Grauskalen-Hüllkurve für beide Eingänge auf.

Erfassung von Störimpulsen von mindestens 40 ns (Nanosekunden)

Zeitbasis-Geschwindigkeiten von 1 μ s pro Teilbereich der Zeitachse oder niedriger an INPUT A.

Grauskalen-Anzeige

Analogähnliche Grauskalen-Anzeige.

Mittlung von Signalformen

Glättung von maximal 256 Signalformen. 10 Samples in der Roll-Betriebsart.

Vertikal

Frequenzgang, -3 dB	DC bis > 100 MHz (Fluke 105)
	DC bis > 50 MHz (Fluke 91, 92, 96, 99)
AC-gekoppelt	< 10 Hz direkt, < 1 Hz mit 10:1-Tastkopf
Kopplung.....	AC, DC, Masse
Anstiegszeit	< 3,5 ns (Fluke 105)
	< 7 ns (Fluke 91, 92, 96, 99)
Empfindlichkeit	1 mV bis 100 V/Div
	bis 1 kV/Div mit 10:1-Tastkopf
Stromzangenskalierung.....	1 mA/Div bis 100.000 A/Div
Betriebsarten	A, -A, B, -B, A+B, A-B, A=x B=y
	A, A (Fluke 91)
Eingangsimpedanz	1 M Ω /25 pF direkt,
	10 M Ω /15 pF mit 10:1-Tastkopf
Vertikale Auflösung.....	8 Bits (256 Punkte)
Fehlergrenze.....	$\pm(2\% + 1 \text{ Pixel})$,
	3% addieren für 1 und 2 mV/DIV

Horizontal

Betriebsarten wiederkehrend, Einzelablenkung,
Roll-Modus

BEREICHE:

Wiederkehrend 5 ns bis 1 s/Div (Fluke 105)
 10 ns bis 1 s/Div (Fluke 91, 92, 96, 99)
 Zweikanalbetrieb, abwechselnd ~~91~~ 5 ns (10 ns) bis
 20 μ s/Div
 Zweikanalbetrieb, gechoppt ~~91~~ 50 μ s bis 1 s/Div

Einzelablenkung	100 ns bis 1 s/Div
Zweikanalbetrieb, abwechselnd 91	100 ns bis 20 µs/Div
Zweikanalbetrieb, gechoppt 91	50 µs bis 1 s/Div
Roll-Modus	2 s bis 60 s/Div
Zweikanalbetrieb, gechoppt 91	2 s bis 60 s/Div
Fehlergrenze	+(0,1% + 1 Pixel)
Aufzeichnungslänge	256 oder 512 Samples (10 oder 20 Teilbereiche)

Triggerung

Quellen	A, B, oder EXtern A, EXtern (FLUKE 91)
Empfindlichkeit: A oder B	< 0,8 Div bis 10 MHz < 1,5 Div bis 60 MHz < 4,0 Div bis 100 MHz
Empfindlichkeit: EXtern	+0,2 V oder 2,0 V (TTL-kompatibler Triggerpegel)
Externe Eingangsimpedanz	1 MΩ/25 pF direkt, 10 MΩ/15 pF mit 10:1-Tastkopf
Verzögerung	-20 bis +640 Div
N-cycle-Triggerung	Erneute Triggerung nach 2 bis 255 Triggerzyklen
Verzögerung nach Ereignissen	1 bis 1023 Ereignisse nach EXT-Triggerung

Cursormessungen ~~91~~ ~~92~~

Auf der Anzeige können bis zu fünf Messungen gleichzeitig dargestellt werden. Alle Spannungsmessungen können als Stromstärke-Messungen mit wahlweise erhältlichen Stromzangen ausgeführt werden.

Messungen mit einem einzigen Cursor:
V links (LEFT), V rechts (RIGHT), Triggerpunkt links (LEFT), Triggerpunkt rechts (RIGHT)

Messungen mit zwei cursoren:
Hz, Veff, V DC (Mittelwert), V Spitze-Spitze, V maximaler Spitzenwert, V minimaler Spitzenwert, Anstiegszeit, Phase, dV, dt und 1/dt.

Meßwert:
absolut, relativ (Null) oder Änderung in Prozent.

Cursor einstellbar auf:
Hz, VSpitze-Spitze, V maximaler Spitzenwert, V minimaler Spitzenwert, Anstiegszeit und Phase

Signalform-Mathematik ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Addition, Subtraktion, Multiplikation, Invertierung, Filterung oder Integration von Eingangssignalformen.
Berechnung von Augenblicks- oder Mittelwerten (tatsächlich), in elektrischen Watt mit wahlweise erhältlichen Stromzangen.

Zoom

Mit der Zoom-Funktion kann die Signalform ab dem vierten Teilbereich während der nächsten Datenerfassung (Ablenkung) vergrößert werden.

MULTIMETER-BETRIEB

Im Multimeter-Betrieb können bis zu vier Meßwerte angezeigt sowie eine Oszilloskop-Signalform an INPUT A über die volle Bildschirmbreite dargestellt werden.

Gleichspannung

Bereiche

direkter Eingang 100 mV, 300 mV, 1V, 3V, 10V, 30V,
100V, 300V

mit 10:1-Tastkopf 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V,
1 kV, 3 kV (Grenzwert 600 V)

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

Skalenendwert..... 1000 oder 3000 Digits

Gegentaktunterdrückung > 50 dB bei 50 oder 60 Hz

Gleichtaktunterdrückung..... > 100 dB bei DC, 50, 60,
oder 400 Hz

Tatsächliche Effektivspannung AC oder AC+DC

Bereiche

direkter Eingang 100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V, 10 V,
30 V, 100 V, 250 V

mit 10:1-Tastkopf 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V,
1 kV, 2,5 kV (Grenzwert 600 V)

Fehlergrenze..... 50 Hz bis 60 Hz $\pm(1\% + 10 \text{ Digits})$

(gültig ab 5% 1 Hz [20 Hz] bis 20 kHz $\pm(2\% + 15 \text{ Digits})$

des Bereichs) 1 Hz [5 Hz] bis 1 MHz $\pm(3\% + 20 \text{ Digits})$

1 Hz [DC] bis 5 MHz $\pm(10\% + 25 \text{ Digits})$

- [Werte] für "Vrms AC (no DC)". AC-gekoppelter Eingang.
- Bei "AC+DC" ist der Gleichspannungsanteil Bestandteil des Meßergebnisses; die Genauigkeit (Fehlergrenze) wird vom Gleichspannungsanteil nicht beeinträchtigt.

Skalenendwert..... 1000 oder 3000 Digits

Crestfaktor automatische Wahl des Bereichs bei

Crestfaktorüberlast

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis > 60 dB, DC

bis 60 Hz

Zusätzliche Messungen im Multimeter-Betrieb

FREQUENZ..... 1 Hz bis 5 MHz

Auflösung..... 4 Digits

Fehlergrenze..... $\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$

min^{-1} Einstellbar: 1 Impuls/Umdr.

oder 1 Impuls/2 Umdr.

Bereich 60 min^{-1} (120 bei 1 Impuls/2 Umdr.)

bis $99\,990 \text{ min}^{-1}$

Auflösung..... 1 min^{-1} (10 min^{-1} für $>10\,000 \text{ min}^{-1}$)

Fehlergrenze..... $\pm(1\% + 10 \text{ Digits})$

DUTY CYCLE (Tastgrad)..... positiver oder

negativer Impuls

Bereich 2,0% bis 98,0%

Auflösung..... 0,1%

Fehlergrenze (Logik- oder Impuls-Signalformen) $\pm(0,5\%$

+2 Digits)

PULSE WIDTH (Impulsbreite)	positiver oder negativer Impuls
Bereich.....	250 µs bis 50 ms
Auflösung	3 Digits
Fehlergrenze	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
dBV	1 Volt Bezugswert
dBm	Bezugswert bei 50, 60, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 oder 1200 Ω
dBW oder WATT	1, 2, 4, 8, 16, 32 oder 50 Ω Bezugswert

Ω WIDERSTANDSPRÜFUNG

(externe Bananenbuchseneingänge)

Bereiche.....	30 Ω , 300 Ω , 3 k Ω , 30 k Ω , 300 k Ω , 3 M Ω , 30 M Ω
Fehlergrenze (300 Ω bis 30 M Ω)	$\pm(0,5\% + 5 \text{ Digits})$
Fehlergrenze (30 Ω)	$\pm(2,5\% + 25 \text{ Digits})$
Skalenendwert	3000 Digits
Meßstrom.....	500 µA, 500 µA, 70 µA, 7 µA, 700 nA, 70 nA, 70 nA
Leerlaufspannung	< 4 V
Skalenendspannung .	< 250 mV bis 3 M Ω , < 2 V bis 30 M Ω
Akustisches Signal.....	Meßwert < 5% des gewählten Bereichs

DIODENTEST

(externe 4-mm-Bananenbuchseneingänge)

Leerlaufspannung	$\leq 4 \text{ V}$
Skalenendspannung	2,800 V
Meßstrom.....	0,5 mA
Akustisches Signal.....	Meßwert < 1 V

EXTERNER MILLIVOLT-BETRIEB

Im Millivolt-Betrieb können bis zu vier Meßwerte angezeigt sowie eine Oszilloskop-Signalfom am 4-mm-Bananenbuchseneingang über die volle Bildschirmbreite dargestellt werden.

Gleichspannung

Bereiche.....	300 mV, 3 V
Fehlergrenze	$\pm(0,5\% + 5 \text{ Digits})$
Skalenendwert	3000 Digits
Gegentaktunterdrückung	> 50 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
Gleichtaktunterdrückung	> 100 dB bei DC, 50, 60, oder 400 Hz

Tatsächliche Effektivspannung AC oder AC+DC

Bereiche	300 mV, 3 V
Fehlergrenze.....	DC, 50 Hz und 60 Hz
(gültig ab > 5% des Bereichs)	$\pm(2\% + 15 \text{ Digits})$
Überlast "OL" > 2500 Digits im 3-V-Bereich	
Skalenendwert.....	3000 Digits
Crestfaktor	automatische Wahl des Bereichs bei Crestfaktorüberlast
Nutzbare Bandbreite	5 kHz
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis	> 60 dB, DC bis 60 Hz

Zusätzliche Messungen im EXternen Millivolt-Betrieb

Frequenz-, min^{-1} -, "Duty Cycle"- (Tastgrad-) und "Pulse Width"- (Impulsbreiten-) Messungen und Signalformen können auch mit herabgesetzter Genauigkeit (Fehlergrenze) durchgeführt bzw. erfaßt werden.

°C / °F TEMPERATURE SCALING

(Skalierung der Temperatur)..... für wahlweise erhältliche Temperaturmeßspitzen

Skalierung 1 mV/ Grad

AMPERE SCALING

(Skalierung der Stromstärke) für wahlweise erhältliche Stromzangen

Skalierung 1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A,
1 V/A (1 mV/mA) für DC, AC eff,
oder AC+DC eff

FUNKTIONEN IM MULTIMETER-, WIDERSTANDS-, Ω DIODEN- UND EXTERNEN MILLIVOLT-BETRIEB

Smooth (Glätten)	Gleitender Mittelwert der Meßwerte über ca. die letzten 8 Sekunden
Normal.....	Aktualisierung < 3,5 s bei Signalen > 50 Hz
Fast.....	Aktualisierung < 1s bei Signalen > 50 Hz
Change Alert™	Akustisches Signal bei einer Meßwert änderung
Touch Hold.....	Akustisches Signal und Festhalten des letzten stabilen Meßwerts
Relative.....	Stellt den aktuellen Meßwert auf 0 und benutzt diesen dann als Bezugswert
% Change.....	Prozentuale Änderung im Vergleich zu einem Bezugswert
% Scale	% der vom Anwender eingestellte 0%- und 100%- Bezugswerte
Min Max.....	Gleichzeitige Anzeige des aktuellen Werts, des Maximal-, Minimal- und Mittelwerts mit Zeitangabe

Min Max TrendPlot™

Mit dieser Funktion werden der minimale, maximale und Mittelwert mit höchster Genauigkeit im Speicher protokolliert und diese drei graphisch auf der Anzeige dargestellt. Bei dieser Funktion werden die vertikale Skalierung und die horizontale Zeitraffung automatisch eingestellt, um eine Aufzeichnung von 120 Sekunden bis zu 40 Tagen für einen vollen Bildschirm zu ermöglichen, ohne daß irgendeine manuelle Handlung erforderlich wäre. Minimum, Maximum und der Mittelwert können mit höchster Genauigkeit (16 Bit) über die PC-Schnittstelle übertragen werden ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~.

SPEICHER (SPEICHERN ODER AUFRUFEN)~~91~~ ~~92~~

Schirmbild..... Sämtliche auf der Anzeige dargestellten
Signalformen, Meßwerte und Einstellungen,
10 für Fluke 99 und 105, 5 für Fluke 96
Signalformen..... Verschiedene Signalformen einschließlich
Einstellung, 20 für Fluke 99 und 105, 10 für Fluke 96
EinstellungenGesamte Einstellungen des ScopeMeter,
40 für Fluke 99 und 105, 20 für Fluke 96

SIGNALGENERATOR ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Sinussignal..... 1 V Spitze-Spitze, 976 Hz
Quellenwiderstand 400 Ω
Rechtecksignal..... 5 V Spitze-Spitze, 488 Hz, 976 Hz
oder 1,95 kHz
Quellenwiderstand 400 Ω

TASTKOPF-KALIBRIERGERÄT

AC-Tastkopf-Kalibrierung bei 5 V Spitze-Spitze, 1,95 kHz

TESTEN VON BAUELEMENTEN ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~

Strombetrieb 0 bis +3 mA in maximal 128 Schritten
Max. Spannung ≤ 2 V
Spannungsbetrieb... -2 V bis +2 V in maximal 128 Schritten
Max. Strom..... + oder - 1 mA

ALLGEMEINE DATEN

Die Genauigkeit aller Messungen (Fehlergrenze) liegt zwischen +(% des Meßwerts + Anzahl der Digits) 18 °C und 28 °C. Addieren Sie 0,1 x (spezifische Genauigkeit) für jedes °C bei Umgebungstemperaturen < 18 °C oder > 28 °C.

Anzeige

Flüssigkristallanzeige (LCD)

Abmessungen 84 x 84 mm (4,7" diagonal)

Auflösung.....240 x 240 Pixel,

25 Pixel/Div. im Oszilloskop-Betrieb (SCOPE).

Kontrast Kann vom Anwender eingestellt werden

Hintergrundbeleuchtung Elektrolumineszenz



Leistung

Interner Akkusatz NiCd 4,8 V Nennspannung

Betriebszeit..... 5 Stunden typisch (Fluke 105)

4 Stunden typisch (Fluke 91, 92, 96, 99)

Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät

Ladedauer 21 Stunden typisch (Fluke 105)

16 Stunden typisch (Fluke 91, 92, 96, 99)

Alternative Batterie 4 Alkali-Babyzellen (nicht-aufladbar)

Externe Speisung 8 bis 20 V DC, 5 W typisch
über 5-mm-Buchse



WARNUNG

**DIE MINUS-SPANNUNG IST MIT DEM COMMONAN-
SCHLUSS VERBUNDEN. BEI VERWENDUNG EINER
NICHT DOPPELT ISOLIERTEN STROMVERSORGUNG IST
DER COMMON-ANSCHLUSS MIT DER SCHUTZERDE ZU
VERBINDEN.**

Pufferbatterie der Speicher ~~91~~ ~~92~~ CR2032

Speicherung von Schirmbildern, Signalformen und
Einstellungen für einen Zeitraum bis zu drei Jahren bei
entfernten Versorgungsbatterien

Umgebungsbedingungen

Temperatur

in Betrieb 0 °C bis 50 °C

bei Lagerung..... -20 °C bis 70 °C

Relative Feuchte

in Betrieb 20 °C bis 30 °C, 90 % relative Feuchte,
keine Kondensation

30 °C bis 50 °C, 70 % relative Feuchte,
keine Kondensation

bei Lagerung.....95 % relative Feuchte

Höhenlage

in Betrieb 3 km (10.000 Fuß)

bei Lagerung..... 12 km (40.000 Fuß)

Stoßbelastung und Schwingungen.....Nach MIL-T-28800

für Klasse 3

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)Nach MIL

STD 461

Mechanische Daten

Abmessungen ohne

Gerätetasche 60 x 130 x 260 mm
 (2,4 x 5,1 x 10,2 Zoll)

Abmessungen mit

Gerätetasche 65 x 140 x 275 mm
 (2,5 x 5,5 x 10,8 Zoll)

Gewicht ohne Gerätetasche 1,5 kg (3,3 lbs)

Gewicht mit Gerätetasche..... 1,8 kg (4,0 lbs)

Sicherheit

Entspricht den Anforderungen der Schutzklasse III nach IEC 1010, CSA C22.2 (einschl. Genehmigung) und UL1244 (einschl. Genehmigung) für 600-V-Messungen an industriellen Stromverteileranlagen.

Max. Eingangsspannung an 300 Veff, 600 Veff mit
 INPUT A oder INPUT B 10:1-Tastkopf

Max. Eingangsspannung am EXTernen 300 Veff
 Eingang

Stoßspannungsschutz 4 kV, 6 kV mit 10:1-Tastkopf
 nach dem IEC-664- und
 ANSI/IEEE-C62.41- Prüfverfahren

Maximale Isolierung gegen Erde 600 Veff von jeder
 Klemme

Galvanisch getrennte Schnittstelle..... Galvanisch isoliert
 bis 600 Veff

ZUBEHÖR**Passiver 10:1-Tastkopf (PM8918)**

Abschwächung: x10

Nutzbare Bandbreite: 100 MHz

Eingangswiderstand: 10 MΩ

Eingangskapazität: 15 pF

Kabellänge: 1,5 m

Max. Signalspannung: 600 Veff

Max. Stoßspannung: 6 kV

Max. Spannung gegen Erde: 600 Veff

Doppelt isoliert für 600 V nach IEC1010-1.

**Adapter/Kabel für die galvanisch getrennte Schnittstelle RS-232 (PM9080/001)**

Serielle Druckerschnittstelle ~~91~~ ~~92~~ EPSON FX/LQ,
 HP Thinkjet, HP Laserjet

Zum Ausdrucken von Schirmbildern und Signalformen
 oder zum Protokollieren von Multimeter- und Cursor
 Meßwerten

Komplette PC-Schnittstelle ~~91~~ ~~92~~ ~~96~~ Zum
 Übertragen von Einstellungen,
 Signalformen, Meßwerten usw.

Capture Screen (Bildschirmferrfassung) Mit wahlweise
 erhältlicher FlukeView™-Software für PC

Anhang 10B

Ersatzteile und Zubehör

SERVICEHANDBUCH

Bestellnummer: 4822 872 05361

STANDARDZUBEHÖR

BESCHREIBUNG	MODELL	BESTELLNUMMER	ANMERKUNG
Gelbe Gerätetasche	PM9083/001	---	Fluke 91, 92, 96, 99
Graue Gerätetasche	PM9083/002	---	Fluke 105
NiCd-Akkusatz (eingesetzt)	PM9086/001	---	Fluke 91, 92, 96, 99
NiCd-Akkusatz (eingesetzt)	PM9086/002	---	Fluke 105
Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät (vier Modelle lieferbar:)			
Universal Europa 220 V, 50 Hz	PM8907/001	---	
Nordamerika 110 V, 60 Hz	PM8907/003	---	
England (U.K.) 240 V, 50 Hz	PM8907/004	---	
Universal 115 V/230 V	PM8907/008	---	
Zubehörtasche	C 75	---	

BESCHREIBUNG	MODELL	BESTELLNUMMER	ANMERKUNG
10:1-Tastkopfsatz	PM8918/002	---	1 Paar
10:1-Tastkopf (rot)		5322 210 70139	
10:1-Tastkopf (grau)		5322 210 70138	
HF-Adapter (2 x schwarz)		5322 263 50193	
Meßspitzen/Bananenstecker-Adapter (rot)		5322 264 20096	
Meßspitzen/Bananenstecker-Adapter (grau)		5322 264 20097	
Hochspannungs-Meßspitze (rot)		5322 264 20087	
Hochspannungs-Meßspitze (grau)		5322 264 20088	
Miniatur-Hakenklemme (rot)		5322 210 70131	
Miniatur-Hakenklemme (grau)		5322 210 70129	
Abgleichschraubendreher (rot)		5322 395 50417	
Abgleichschraubendreher (grau)		5322 395 50416	
Großdimensionierte Krokodilklemmen (rot und grau)	PM9084/001		1 Paar
Multimeter-Meßleitungssatz		5322 310 32086	1 Paar
Meßleitungen (rot und schwarz)	TL24	---	1 Paar
Meßspitzen (rot und schwarz)	TP20	---	1 Paar
Großdimensionierte Krokodilklemme (schwarz)	AC20	---	
Adapter für 4-mm-Bananenstecker (rot)		5322 264 20051	
Adapter für 4-mm-Bananenstecker (schwarz)		5322 264 20052	
Adapter von (Zweifach-) Bananenstecker auf BNC	PM9081/001	-- -	

BESCHREIBUNG	MODELL	BESTELLNUMMER	ANMERKUNG
Tastkopfzubehörsatz		5322 210 70149	Fluke 91
Adapter von (Zweifach-) Bananenstecker auf BNC	PM9081/001	---	
HF-Adapter (2 x schwarz)		5322 263 50193	
Meßspitzen/Bananenstecker-Adapter (rot)		5322 264 20096	
Hochspannungs-Meßspitze (rot)		5322 264 20087	
Miniatur-Hakenklemme (rot)		5322 210 70131	
Abgleichschraubendreher (rot)		5322 395 50417	
Tastkopfzubehörsatz	PM9094/001	---	Fluke 92, 96, 99, 105
Adapter von (Zweifach-) Bananenstecker auf BNC	PM9081/001	---	
HF-Adapter (2 x schwarz)		5322 263 50193	
Meßspitzen/Bananenstecker-Adapter (rot)		5322 264 20096	
Meßspitzen/Bananenstecker-Adapter (grau)		5322 264 20097	
Hochspannungs-Meßspitze (rot)		5322 264 20087	
Hochspannungs-Meßspitze (grau)		5322 264 20088	
Miniatur-Hakenklemme (rot)		5322 210 70131	
Miniatur-Hakenklemme (grau)		5322 210 70129	
Abgleichschraubendreher (rot)		5322 395 50417	
Abgleichschraubendreher (grau)		5322 395 50416	
Demo-Leiterplatte		5322 216 51279	

BESCHREIBUNG	MODELL	BESTELLNUMMER	ANMERKUNG
Bedienungshandbuch (Englisch)		4822 872 00642	
Bedienungshandbuch (Deutsch)		4822 872 00643	
Bedienungshandbuch (Französisch)		4822 872 00644	
Bedienungshandbuch (Niederländisch)		4822 872 00652	
Bedienungshandbuch (Spanisch)		4822 872 00645	
Bedienungshandbuch (Italienisch)		4822 872 00653	
Bedienungshandbuch (Dänisch)		4822 872 00654	
Bedienungshandbuch (Norwegisch)		4822 872 00655	
Bedienungshandbuch (Schwedisch)		4822 872 00656	
Bedienungshandbuch (Finnisch)		4822 872 00657	
Bedienungshandbuch (Chinesisch)		4822 872 00658	
Bedienungshandbuch (Japanisch)		4822 872 00661	
Bedienungshandbuch (Koreanisch)		4822 872 00659	
Kurzanleitung		4822 872 00646	

Anhang 10C

Information zu PM8907

Ihr ScopeMeter wird durch einen Netzspannungsadapter mit integriertem Batterie-Ladegerät PM8907 gespeist. Welche Ausführung Sie benutzen, hängt von der bestellten Konfiguration ab.



WARNUNG

UM DIE GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS ZU VERMEIDEN, STECKEN SIE ERST DEN NETZSTECKER DES NETZSPANNUNGSADAPTERS IN EINE NETZSTECKDOSE, BEVOR SIE DEN ADAPTER MIT DEM SCOPE-METER VERBINDEN

Für das ScopeMeter sind vier Ausführungen lieferbar:

- PM8907/001 Netzstecker Universal Europa 230 V $\pm 10\%$
- PM8907/003 Netzstecker Nordamerika 110 V $\pm 15\%$
- PM8907/004 Netzstecker England (U.K.) 240 V $\pm 10\%$
- PM8907/008 Netzstecker Nordamerika und umschaltbare Netzspannung 115 V $\pm 15\%$ oder 230 V $\pm 15\%$.

Die Netzfrequenzen liegen für alle Geräte bei 50, 60 und 400 Hz $\pm 10\%$.

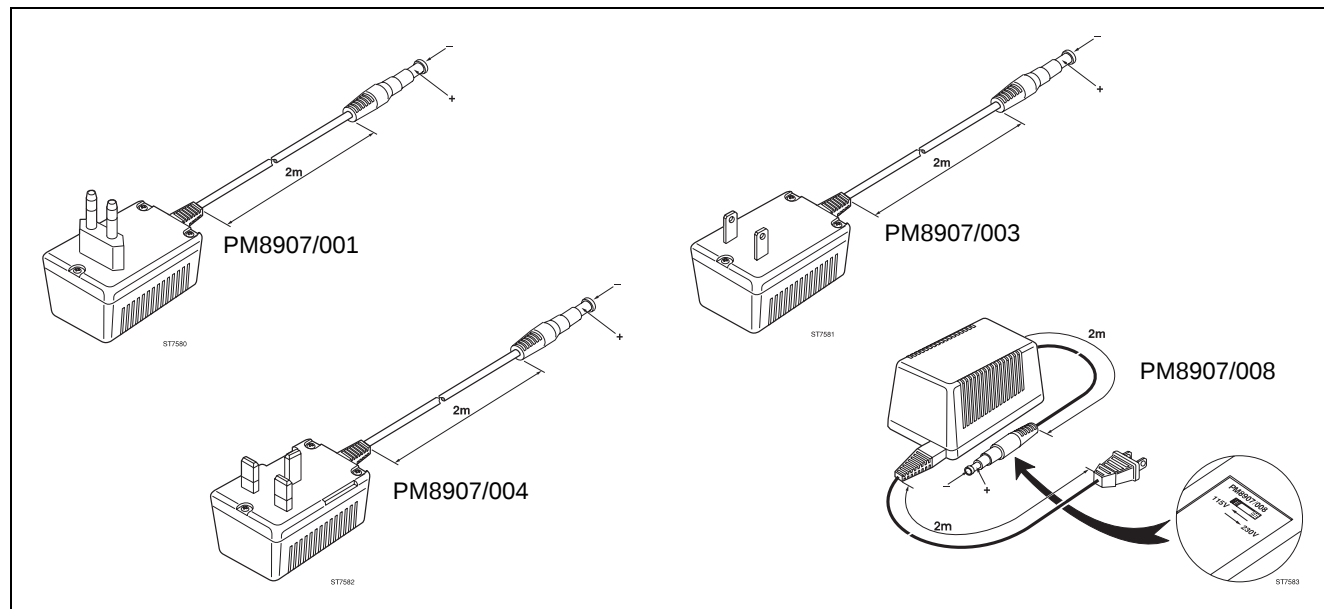


Abbildung 10C-1 Vier Ausführungen des PM8907

VORSICHT

Der PM8907/008 ist werkseitig auf 230 V eingestellt sowie mit einem Netzkabel und einem Verbindungsstecker ausgestattet, der sich nur für die 115-V-Einstellung eignet. Wenn das Gerät mit 230 V betreiben werden soll, ist ein Adapterstecker Nordamerikanisch-auf-Europäisch erforderlich. Prüfen Sie erst die voreingestellte Spannung am Gerät, bevor Sie den PM8907/008 an die Netzspannung anschließen. Der Spannungswahlschalter ist an der Unterseite des PM8907/008 angeordnet. Erforderlichenfalls sollen Sie den Schiebeschalter auf die entsprechende Netzspannung stellen und kontrollieren, ob die richtige Spannung im Sichtfenster des Schiebeschalters sichtbar ist, siehe Abbildung 10C-1.

Anhang 10D

Empfohlene Druckereinstellungs-Parameter

EPSON-FX/LQ-KOMPATIBLE DRUCKER

Serielle Schnittstelle

Schalter	Funktion	Einstellung
1-1	Baudrate	AUS (1200 Baud) oder EIN (9600 Baud)
1-3	Baudrate	AUS (1200/9600 Baud)
1-4	Baudrate	AUS (1200/9600 Baud)
1-7	Baudrate	AUS (1200 Baud) oder EIN (9600 Baud)
1-2	Wortlänge	AUS (8 Bits)
1-5	Parität ungerade/gerade	nicht relevant
1-6	Paritätsprüfung	AUS (ausgeschaltet)
1-8	Gültige Schnittstellenwahl	EIN (serielle Schnittstelle)

Drucker

Schalter	Funktion	Einstellung
1-1	Druckerbetrieb beim Einschalten	AUS (Pica)
1-2	ZERO (kein) Schrifttyp	AUS
1-3	Papierende-Erfassung	AUS (aktiv)
1-4	Eingabepuffer	EIN (eingeschaltet)
1-5	Druckerbetrieb beim Einschalten	AUS (normal)
1-6	Internationaler Zeichensatz	EIN
1-7	Internationaler Zeichensatz	EIN
1-8	Internationaler Zeichensatz	AUS
2-1	SLCT IN-Signal	EIN (fest)
2-2	Einzelblatteinzug	AUS (aus)
2-3	Perforationsvorschub 1 Inch	AUS (ungültig)
2-4	Automatischer Zeilenvorschub	AUS (Zeilenvorschub über Zentralrechner)

HP-THINKJET-KOMPATIBLE DRUCKER

Betriebswahlschalter

Schalter	Funktion	Einstellung
1	Betriebswahl	UNTEN (CR=CR) CR = Wagenrücklauf
2	Betriebswahl	UNTEN (LF=LF) LF = Zeilenvorschub
3	Perforationsvorschub	UNTEN (No)
4	Seitenlänge	UNTEN (11 Inch) oder OBEN (12 Inch)
5	Betriebswahl	UNTEN
6	Zeichenauswahl	OBEN (USA II)
7	Zeichenauswahl	UNTEN (USA II)
8	Zeichenauswahl	UNTEN (USA II)

Schalter der RS-232-Schnittstelle

Schalter	Funktion	Einstellung
1	Handshaking	UNTEN (XEIN/XAUS)
2	Paritätsprüfung/Datenbits	UNTEN (keine Parität/8 Bits)
3	Paritätsprüfung/Datenbits	UNTEN (keine Parität/8 Bits)
4	Baudrate	UNTEN (9600 Baud) oder OBEN (1200 Baud)
5	Baudrate	UNTEN (9600 Baud) oder OBEN (1200 Baud)

Anhang 10E

Garantie und Servicezentren

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

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

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

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

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

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

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

Fluke Corporation	oder	Fluke Industrial B.V.
Postfach 9090		Postfach 680
Everett, WA		7600 AR
98206-9090		Almelo
USA		Niederlande

USA

California

Fluke Service Center
46610 Landing Parkway
Fremont, CA 94538
Phone: 510-651-5112
Fax: 510-651-4962

Fluke Service Center
16715 Von Karman Avenue
Suite 110
Irvine, CA 92714
Phone: 714-863-9031
Fax: 714-757-7556

Florida

Fluke Service Center
550 S. North Lake Blvd.
Altamonte Springs,
FL 32701-5227
Phone: 407-331-2929
Fax: 407-331-3366

Illinois

Fluke Service Center
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067
Phone: 708-705-0500
Fax: 708-705-9989

New Jersey

Fluke Service Center
West 75 Century Rd.
Paramus, NJ 07652-0930
Phone: 201-599-9500
Fax: 201-599-2093

Texas

Fluke Service Center
2104 Hutton Drive
Suite 112
Carrollton, TX 75006
Phone: 214-406-1000
Fax: 214-406-1072

Washington

Fluke Service Center
Fluke Corporation
Building #4
1420 - 75th St.S.W.
M/S 6-30
Everett WA 98203
Phone: 206-356-5560
Fax: 206-356-6390

Mexico

Mexicana de Electronica Industrial
F-14 Bassett Center #541
6001 Gataway west
El Paso, TX 79925
Phone: 52-16-23-0235
Fax: 52-16-23-0235

INTERNATIONAL

Argentina

Coasin S.A.
Virrey del Pino 4071
1430 CAP FED
Buenos Aires
Phone: 54 1 522-5248
Fax: 54 1 11 1427

Viditec S.A.

Lacarra 234
Buenos Aires CP 1407
Phone: 54 1 636 1199
Fax: 54 1 636 2185

Australia

Philips Customer Support
Scientific and Industrial
23 Lakeside Drive
Tall Ho Technology Park
East Burwood
Victoria 3151
Phone: 61 3 881-3666
Fax: 61 3 881-3636

Philips Customer Support
Scientific and Industrial
Block F, Centrecourt
34 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Phone: 61 2 888-0416
Fax: 61 2 888-0440

Austria

Fluke Vertriebs G.m.b.H.
Südrandstrasse 7
P.O. Box 10
A-1232 Vienna
Phone: 43 1 61410 30
Fax: 43 1 61410 10

Belgium

N.V. Fluke Belgium S.A.
Langeveldpark - Unit 5 & 7
P. Basteleusstraat 2-4-6
1600 Sint-Pieters-Leeuw
B-1070 Brussels
Phone: 32 2 331 2777-218
Fax: 32 2 331 1489

Bolivia

Coasin Bolivia S.R.L.
Casilla 7295
La Paz
Phone: 591 2 340962
Fax: 591 2 359268

Brazil

Philips Industrial Electronics
Philips Medical Systems Ltda.
Av. Interlagos. N.3493
Campo Grande
04661-200 Sao Paulo
Phone: 55 11 523-4811
Fax: 55 11 524-4873

Canada

Fluke Electronics Canada Inc.
400 Britannia Road East,
Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9
Phone: 905 890-7600
Fax: 905 890-6866

Chile

Intronica
Instrumentacion Electronica
Guardia Vieja 181 Of. 503
Casilla 16500
Santiago 9
Phone: 56-2 232 3888

China

Fluke Service Center
Istimpex
Room 2111 Scite Tower
Jianguomenwai Daijie
Beijing 100004, PRC
Phone: 86 1 512-3435 or -6351
Fax: 86 1 512-3437

Colombia

Sistemas E Instrumentacion, Ltda.
Carrera 21, NO. 39A-21, Of. 101
Ap. Aereo 29583
Bogota
Phone: 57 1 287-5424
Fax: 57 1 287-2248

Costa Rica

Electronic Engineering, S.A.
Carretera de Circunvalacion
Sabanilla Av. Novena
San Jose
Phone: 506-53-3759
Fax: 506-25-1286

Denmark

Fluke Danmark A/S
Ejby Industrivej 40
DK 2600 Glostrup
Phone: 45 43 44 1900
Fax: 45 43 43 9192

Ecuador

Proteco Coasin Cia., Ltda.
P.O. Box 17-03-228-A
Ave. 12 de Octubre
2449 y Orellana
Quito
Phone: 593 2 230283 or 520005
Fax: 593 2 561980

Finland

Fluke Finland Oy
Sinnikaliontie 3
P.L. 151
SF-02631 Espoo
Phone: 358 0 5026 600
Fax: 358 0 5026 414

France

Fluke France S.A.
37 Rue Voltaire
BP112
93700 Drancy
Phone: 33 1 4896-6331
Fax: 33 1 4896-6330

Germany

Fluke Deutschland GmbH.
Regional Repair Center
Oskar-Mesker-Strasse 18
85737 Ismaning/Munich
Phone: 49 89 99611 260
Fax: 49 89 99611 270

Fluke Deutschland GmbH

Regional Repair Center
Meiendorfer Strasse 205
22145 Hamburg 73
Phone: 49 40 6797-434
Fax: 49 40 6797-421

Hong Kong

Schmidt & Co (H.K.) Ltd.
1st Floor, 323 Jaffe Road
Wanchai
Phone: 852 9223-5623
Fax: 852 834-1848

India

Philips India Limited
Hindustan Times House
18/20 Kasturba Gandhi Marg
New Delhi 110001
Phone: 91 11 331 8370
Fax: 91 11 331 6839

Hinditron Services Pvt. Inc.
33/44A Raj mahal Vilas Extension
8th Main Road
Bangalore 560 080
Phone: 91 80 348266
Fax: 91 80 345022

Hinditron Services Pvt. Inc.
1st Floor, 17-B,
Mahal Industrial Estate
Mahakali Road, Andheri East
Bombay 400093
Phone: 91 22 837 0013
Fax: 91 22 837 0087

Hinditron Services Pvt. Ltd.
Castle House 5th Floor
5/1/A Hungerford Street
Calcutta, 700 017
Phone: 91 33 247 9094

Hinditron Services Pvt. Ltd.
15 Harrington Road
Chetpet
Madras, 600031

Hinditron Services Pvt. Ltd.
204-206 Hemkunt Tower
98 Nehru Place
New Delhi 110 019
Phone: 91 11 641 0380
Fax: 91 11 642 9118

Hinditron Services Pvt. Ltd.
Field Service Center
Emerald Complex
5th Floor
114 Sarojini Devi Road
Secunderabad 500 003
Phone: 91 842-844033

Indonesia

P.T. Daeng Brothers
Philips House
J/n H.R. Rasuna Said Kav. 3-4
Jakarta 12950
Phone: 62 21 520 1122
Fax: 62 21 520 5189

Ireland

Fluke (UK) Ltd
Colonial Way
Watford
HERTS WD2 4TT England
Phone: 44 923 240511
Fax: 44 923 225067

Israel

R.D.T. Equipment & Systems Ltd.
P.O. Box 58072
Tel Aviv 61580
Phone: 972-3-645 0745
Fax: 972-3-647 8908

Italy

Fluke Italia s.r.l.
Viale Delle Industrie 11
20090 VIMODRONE (MI)
Phone: 39 2 268 43435
Fax: 39 2 250 1645

Japan

Fluke Corporation
Sumitomo Higashi Shinbashi Bldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku
Tokyo 105
Phone: 81 3 3434-0188
Fax: 81 3 3434-0170

Korea

B&P International Co.,Ltd.
Geopyung Town A-1809
203-1 Nonhyun-dong
Kangnam-Ku
Seoul 135-010
Phone: 82 2 546-1457
Fax: 82 2 546-1458

Il Myoung, Inc.

780-46, Yeogsam-Dong
Youngdong P.O. Box 1486
Kangnam-Ku
Seoul
Phone: 82 2 552-8582-4
Fax: 82 2 553-0388

Malaysia

CNN. SDN. BHD.
17D, 2nd Floor
Lebuhraya Batu Lancang
Taman Seri Damai
11600 Jelutong Penang
Phone: 60 4 657 9584
Fax: 60 4 657 0835

Mexico

Mexel Mexicana De Electronica
Industrial, S.A. De C.V.
Diagonal #27.
Entre Calle de Eugenia Y Av.
Col. Del Valle
C.P. 03100, Mexico D.F.
Phone: 52 5 682-8040
Fax: 52 5 687-8695

Netherlands

Fluke Nederland B.V.
Techn. Service
Hurksestraat 2C,
Building HBR
5652 AJ Eindhoven
Phone: 31 40 723220
Fax: 31 40 722626

New Zealand

Philips Customer Support
Scientific & Industrial
Private Bag 41904
St Lukes, 2 Wagener Place
Mt. Albert, Auckland 3
Phone: 64 9 849-4160
Fax: 64 9 849-7814

Norway

Fluke Norway A.S.
Ole Deviks vei 2
N 0666 Oslo
Phone: 47 22 653400
Fax: 47 22 653407

Pakistan

Philips Electrical Industries of
Pakistan Ltd.
Islamic Chamber of Commerce
Industry & Commodity Exchange
Bldg.
St-2/A Block 9, KDA Scheme 5,
Clifton, Karachi - 75600
Phone: 92 21 587 4641 49
Fax: 92 21 577 035 or 587 4546

Peru

Importaciones & Representaciones
Electronicas S.A.
Jr. Pumacahua 955
Lima 11
Phone: 51 14 23-5099
Fax: 51 14 31-0707

Philippines

Spark Electronics Corp.
P.O. Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Phone: 63 2 700621
Fax: 63 2 7210491

Portugal

Fluke Iberica, S.L.
(Delegação em Portugal)
Campo Grande, 35-7B
1700 Lisboa
Phone: 351 1 795 1712
Fax: 351 1 795 1713

Singapore

Fluke Corporation
#27-03 PSA Building
460 Alexandra Road
Singapore 0511
Phone: 65 276-5161

Fax: 65 276-5759

South Africa

Spescom Measuregraph (PTY)LTD.
Spescom Park
Crn. Alexandra Rd. & Second St.
Halfway House Midrand 1685
Phone: 27 11 315 0757
Fax: 27 11 805 1192

Spain

Fluke Iberica, S.L.
Centro Empresarial Euronova
c/Ronda de Poniente, 8
28760 - Tres Cantos
Phone: 34 1 804 2301
Fax: 34 1 804 2496

Sweden

Fluke Sverige AB
Kronborgsgård 11
P.O. Box 61
S-164 94 Kista
Phone: 46 8 751 0230
Fax: 46 8 751 0480

Switzerland

Fluke Switzerland AG
Rütistrasse 28
CH-8952 Schlieren
Phone: 41 1 730 33 10
Fax: 41 1 730 39 32

Taiwan, R.O.C.

Schmidt Electronics Corp.
5th Floor, Cathay Min Sheng
Commercial Building,
No. 178 Sec. 2
344 Min Sheng East Road
Taipei
Phone: 886 2 501-3468

Thailand

Measuretronix Ltd.
2102/31 Ramkamhaeng Road
Bangkok 10240
Phone: 66 2 375-2733 or 375-2734
Fax: 66 2 374-9965

Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.
283, Silom Road
P.O. Box 961
Bangkok 10500
Phone 66 2 233-63309

United Kingdom

Fluke (UK) Ltd
Colonial Way
Watford
HERTS WD2 4TT
Phone: 44 923 240511
Fax: 44 923 225067

Uruguay

Coasin Uruguay S.A.
Casilla de Correo 1400
Libertad 2529
Montevideo
Phone: 598-2-789015
Fax: 598 2 797338

Venezuela

Coasin C.A.
Calle 9 Con Calle 4, Edif. Edinurbi
Apartado de Correos Nr-70-136
Los Ruices
Caracas 1070-A
Phone: 58 2 241-0309, or 241-1248
Fax: 58 2 241-1939

Vietnam

Schmidt-Vietnam CO., LTD
6/FI. Pedalogical College Bldg.
Dich Vong, KM 8 Highway 32
Tu Liem- Hanoi
Phone: 84 4 346186
Fax: 84 4 346188

Countries not listed

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Mail Stop 268C
Everett, WA 98206-9090

Anhang 10F

Fachausdrücke

In der nachstehenden Liste sind die in diesem Handbuch benutzten Fachausdrücke in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt und erläutert. *Kursiv* gedruckte Wörter werden an anderer Stelle in dieser Liste separat erläutert.

Abfallende Flanke Der Teil der *Signalform*, bei dem die Spannung abfällt.

Abfrufen Das Laden einer intern gespeicherten *Einstellung*, *Signalform* oder eines gespeicherten *Schirmbilds* in das ScopeMeter.

Abschwächung Das Verringern der *Amplitude* eines Signals.

Abtastrate Die Anzahl der Meßwerte, die in einer Sekunde von einem Signal aufgenommen werden. Das ScopeMeter ist in der Lage, bis zu 25.000.000 Samples (Abtastwerte) in einer Sekunde aufzunehmen.

AC Siehe bei *Wechselstrom*.

AC-Kopplung Eine Art der Signalübertragung, bei der der dynamische Wechselspannungsanteil des Signals an INPUT A und B weitergeleitet und der Gleichspannungsanteil blockiert wird. Dies ist hilfreich, wenn es darum geht, ein AC-Signal, das einem DC-Signal überlagert ist, zu betrachten.

Amplitude Die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Pegel einer *Signalform*.

Ansteigende Flanke Der Teil einer *Signalform*, der einen Spannungsanstieg aufweist.

Anstiegszeit Die Zeit zwischen den 10%- und 90%-Stellen der ersten ansteigenden Flanke der *Signalform* hinter dem linken Cursor.

Anzeige Die Flüssigkristallanzeige (LCD) des ScopeMeters, die zur Darstellung sämtlicher Informationen, wie Meßwerte, *Signalformen* und Klartext, dient.

Aufrufen Das Laden einer intern gespeicherten *Einstellung*, *Signalform* oder eines gespeicherten *Schirmbilds* in das ScopeMeter.

Auswahl der Eingänge Mit dieser Auswahl wählen Sie, wie Signale an INPUT A und B im Oszilloskop-Betrieb auf der Anzeige dargestellt werden sollen. Dabei können Sie zwischen normaler oder invertierter Darstellung wählen oder aber diese beiden Darstellungsarten ausschalten.

Auto Set Eine Funktion, mit der die Spannungsskala und der Zeitmaßstab für die aktive Signalform so eingestellt werden, daß die *Signalform* stabil und in einer brauchbaren Größe dargestellt wird.

Bandbreite Der Bereich von *Frequenzen*, den das ScopeMeter mit maximal -3 dB (0,7fache) *Abschwächung* des Originalsignals genau anzeigen kann.

Bereich Die Menge zwischen zwei Punkten oder Pegeln.

BNC Ein koaxialer Eingangsanschluß für INPUT A und INPUT B.

Capture 10 Teilbereiche Mit dieser Funktion werden 10 Teilbereiche der Zeitachse (Divisions) aufgezeichnet und angezeigt.

Capture 20 Divisions Mit dieser Funktion werden 20 Teilbereiche der Zeitachse (Divisions) aufgezeichnet und angezeigt, obwohl auf der *Anzeige* immer nur 10 Teilbereiche (Divisions) gleichzeitig dargestellt werden können. Mit "Move" in horizontaler Richtung können die weiteren 10 Teilbereiche sichtbargemacht werden.

Cursor Bewegbare Anzeiger in Form von Linien auf der Anzeige, mit denen Sie bestimmte Abschnitte einer *Signalform* für eine Messung wählen können.

dB Siehe bei *Dezibel*.

DC Siehe bei *Gleichstrom*.

DC-Kopplung Eine Art der Signalübertragung, bei der sowohl der Wechselspannungsanteil als auch der Gleichspannungsanteil an INPUT A bzw. INPUT B weitergeleitet werden (siehe auch bei *AC-Kopplung*).

Delta % Prozentuale Änderung (Delta) nimmt den aktuellen numerischen Meßwert als relativen Bezugswert. Auf der Anzeige wird anschließend ein Prozentsatz angezeigt, der die Differenz zwischen jedem neuen Meßwert und dem relativen Bezugswert angibt.

Delta-Zeit (dt) Die Zeitänderung. Das ScopeMeter zeigt die Zeitdauer zwischen den (vertikalen) Cursors an.

Dezibel Messungen eines Spannungs- oder Leistungsvergleichs im logarithmischen Maßstab.

Digitale Speichermöglichkeit Aufgrund der Eigenschaften eines Digitaloszilloskops werden die Signale nicht im gleichen Moment angezeigt, in dem sie erfaßt werden. Stattdessen werden die Signale gespeichert und anschließend an die *Anzeige* weitergeleitet. Hierdurch verfügt das ScopeMeter über mehrere Möglichkeiten zur Darstellung der Informationen. Unter anderem ist eine "negative Verzögerung" möglich.

Division Ein bestimmtes segment einer Signalform entsprechend den Rasterlinien auf der Anzeige (=Teilbereich).

Einfrieren Festhalten (*Hold*) einer erfaßten *Signalform*: die *Anzeige* wird eingefroren, um sie näher untersuchen zu können (siehe auch bei *Hold*).

Eingangskopplung Betriebsarten der Signalübertragung für INPUT A und INPUT B: AC-Kopplung, DC-Kopplung und GND (nur im Oszilloskop-Betrieb).

Ereignisse Die Triggerung über den Eingang mit der roten 4-mm-Bananenbuchse (EXT) wird um eine Reihe von Ereignissen an INPUT A verzögert.

Fenster Eine Liste der Funktionen, aus denen Sie wählen können. Sie öffnen ein Fenster mit der Funktionstaste F1 (MORE). Nochmaliges Drücken der Funktionstaste F1 (CLOSE) schließt das Fenster wieder.

Filter Eine Funktion, die bestimmte elektrische Störeinflüsse in einer *Signalform* (entweder von einem aktiven Eingang oder von einem Speicher stammend) reduziert oder unterdrückt. Die Filter-Funktion ist besonders nützlich für die Unterdrückung von *Rauschen* oder zur Glättung einer *Signalform*.

Flüssigkristallanzeige (LCD) Eine elektronische *Anzeige*, die Flüssigkristalle anregt, sich in bestimmter Weise auszurichten, um so u.a. *Signalformen* und Text darzustellen.

Freilauf Eine Funktion, mit der das ScopeMeter eine *Signalform* auch ohne *Triggerung* anzeigen kann.

Frequenz Die Anzahl kompletter Schwingungen einer *Signalform*, die während 1 Sekunde auftreten, gemessen in Hertz (Hz), wobei ein Hz einer Schwingung pro Sekunde entspricht.

Funktionstasten Die fünf blauen, im oberen Tastenfeldbereich angeordneten Tasten. Die Funktion dieser Tasten ändert sich je nach der aktuellen Betriebsart oder Einstellung. Im *unteren Anzeigebereich* wird die Belegung dieser Funktionstasten dargestellt.

Glätten (im Oszilloskop-Betrieb) Mit dieser Funktion wird der Mittelwert von mehreren *Samples* einer *Signalform* ermittelt. Diese Funktion ist hilfreich bei der Rauschunterdrückung, ohne daß dabei eine Bandbreitenreduzierung auftritt.

Gleichstrom Ein Signal konstanter Spannung und konstanter Stromstärke.

Glitch (Störimpuls) Eine kurzzeitige Spannungsspitze einer *Signalform*.

Glitch Detect (Erfassung von Störimpulsen) Eine Funktion, die die Abtastrate des ScopeMeter maximiert, so daß Störimpulse erfaßt werden können.

GND Siehe bei *Masse*.

Hartkopie Eine Kopie des Schirmbilds (Darstellung auf der *Anzeige*) auf Papier; dabei handelt es sich um eine Ausgabe auf einem direkt an die galvanisch getrennte RS-232-Schnittstelle angeschlossen Drucker.

Hauptanzeigebereich Der mittlere *Anzeigebereich*, in dem die Meßergebnisse oder *Signalform(en)* dargestellt werden.

Hertz (Hz) Maßeinheit der Frequenz, Zählen der Anzahl der Male, die sich eine Signalperiode in einer Sekunde wiederholt. Ein Hertz entspricht einer Periode pro Sekunde.

Hintergrundbeleuchtung Eine Beleuchtung zur Aufhellung der Anzeige; hiermit wird die Erkennbarkeit der Darstellung auf der Anzeige in dunklen Umgebungen verbessert.

Hold Mit dieser Funktion können Sie die *Anzeige* für eine genauere Untersuchung *einfrieren*.

Hüllkurve Die Anzeige einer *Signalform*, die die Extremwerte aus mehreren Erfassungsläufen darstellt (siehe auch bei *Min Max*).

Identifizierungsmarker Marker auf der Anzeige, die für eine bessere Kennzeichnung sämtlicher dargestellten Signalformen, Triggerpegel, Verzögerungen, Flanken und Massepegel vorgesehen sind.

Impuls Eine *Signalform*, die sprunghaft von einem konstanten Wert ausgehend zunimmt und dann wieder auf den ursprünglichen Wert abfällt.

Impulsbreite Die Dauer vom Anfang bis zum Ende der Einschalt- oder Ausschaltzeit eines Signals.

Impulsfolge Eine sich wiederholende Reihe von Impulsen.

Kontinuierliches Auto Set Mit dieser Funktion werden automatisch die optimalen Einstellungsparameter für die zugeführten Eingangssignale gewählt; sie werden bei jeder Änderung des Signals angepaßt.

Kontrast Kontrast der LCD-Anzeige. Dieser läßt sich beliebig einstellen.

LCD Steht für "Liquid Crystal Display" - Siehe *Flüssigkristallanzeige*.

Marker Diese markieren den Punkt der *Signalform*, an dem eine Messung vorgenommen wurde oder werden soll. Ein Marker wird auf der Anzeige als ein "X" dargestellt.

Masse Der Spannungs-Bezugspunkt einer Schaltung. Dieser wird auf der Anzeige mit "-" gekennzeichnet.

Master Reset (Systemrückstellung) Mit dieser Funktion wird das ScopeMeter auf die werksseitigen Einstellungen zurückgestellt.

Maximum Peak (maximaler Spitzenwert) Der höchste Spannungswert einer *Signalform*.

Meldungen On-line-Informationen für den Anwender, die in Konfliktsituationen zur Verfügung stehen.

Menü Eine Auswahlliste auf der *Anzeige* zur Auswahl von Funktionen über die fünf *Funktionstasten*.

Meßspitze Ein elektrischer Leiter, der das ScopeMeter mit einer Schaltung verbindet; speziell für BNC-Buchsen geeignet.

min⁻¹ (RPM) Drehzahl in Umdrehungen pro Minute.

Min-Max-Hüllkurve Funktion im Oszilloskop-Betrieb, mit der eine neue *Schreibspur* gezeichnet wird, ohne daß dabei vorhergehende *Schreibspuren (Hüllkurven)* gelöscht werden. Dies erlaubt Ihnen, momentane *Störimpulse (glitches)* zu erfassen, ohne daß das Signal ständig überwacht zu werden braucht.

Minimum Peak (minimaler Spitzenwert) Der niedrigste Spannungswert einer *Signalform*.

Mittelwertbildung Eine Verfahrenstechnik, mit der der Mittelwert eines *repetierenden* Signals berechnet wird; dies dient zum Unterdrücken von *Rauschen*.

Multimeter-Betrieb In dieser Betriebsart funktioniert das ScopeMeter wie ein Digitalmultimeter und zeigt die Informationen als numerische Meßwerte an, manchmal ergänzt durch ein reduziertes Oszillogramm.

N-Cycle Triggerfunktion; das Eingangssignal wird durch "N" dividiert, bevor ein Triggersignal auftritt. Auf diese Weise werden sich wiederholende *Signalformen* auf der Anzeige stabil dargestellt.

Nicht-repetierender Impuls Ein zufälliges elektrisches Signal, das kein bestimmtes Muster und keine bestimmte Frequenz aufweist.

Oberer Anzeigebereich Der obere Bereich der *Anzeige*, in dem das ScopeMeter die Tastkopf-Kalibrierung, die Spannungsskala, die *Zeitbasis*, die *Eingangskopplung* und die *Trigger*informationen angibt.

Oszilloskop Ein Meßgerät für Wiedergabe und Auswertung elektrischer Signale wie z.B. *Signalformen*.

Oszilloskop-Betrieb In dieser Betriebsart arbeitet das ScopeMeter als ein Digitaloszilloskop.

Peak-to-Peak (Spitze-Spitze) Eine Funktion des ScopeMeters zur Messung der höchsten und niedrigsten Spannung einer *Signalform* über einen bestimmten Zeitraum.

Prozentsatz der Pulsbreite Das Verhältnis der Signaleinschaltzeit zur gesamten Zykluszeit, gemessen in Prozent.

Rauschen Externes, meist unerwünschtes, elektrisches Signal.

Rechtecksignal Eine häufig auftretende *Signalform*, die durch ihre rechteckigen Übergänge gekennzeichnet ist.

Repetierender Impuls Ein Signal mit regelmäßigem Muster oder mit regelmäßiger *Frequenz*.

Roll-Betrieb Der Roll-Betrieb ermöglicht eine visuelle Protokollierung der Signalaktivität und ist besonders nützlich für die Messung von niederfrequenten Signalformen.

Root Mean Square (RMS = Effektivwert) Eine Formel, die die Wechselspannung in einen Wert umwandelt, der sich mit einem Gleichspannungswert vergleichen läßt.

RPM (min⁻¹) Drehzahl in Umdrehungen pro Minute.

Sample (Abtastwert) Ein momentaner Meßwert, der von einem Eingangssignal aufgenommen wurde. Das ScopeMeter nimmt eine Reihe solcher Samples auf, um anschließend eine *Signalform* anzuzeigen.

Schirmbild Die komplette Darstellung auf der *Anzeige*.

Schnittstelle Galvanisch getrennte RS-232-Schnittstelle für Ausgabe auf einem Drucker und für den Anschluß an einen Computer.

Schonen der Batterien (Battery Save) Die Funktion "Battery Save" ermöglicht dem ScopeMeter, sich bei Batteriebetrieb selbsttätig abzuschalten, wenn der Ladezustand der Batterien dies erforderlich macht oder wenn 5 Minuten lang keine Taste gedrückt wurde.

Schreibspur Die sichtbar dargestellte *Signalform*, die die Spannung des Eingangssignals als Funktion der Zeit zeigt.

Schutzerde Der Bezugspunkt, der über einen Leiter direkt mit der *Masse* verbunden ist.

Schwingungen Die positiven und negativen Halbwellen einer *Signalform*. Eine Schwingung setzt sich zusammen aus einer kompletten positiven und einer kompletten negativen Halbwelle.

Setup (Einstellungen) Eine Reihe von Einstellungen, die erforderlich sind, damit das ScopeMeter eine *Signalform* oder einen Meßwert anzeigt.

Signalform Ein elektrischer Spannungsverlauf als Funktion der Zeit.

Single Shot (Einzelerfassung) Eine Funktion, mit der das ScopeMeter ein einmaliges Ereignis erfassen kann.

Sinussignal Eine häufig auftretende *Signalform* mit gleichförmigen Halbwellen, die mathematisch definiert sind.

Spannungsspitze Ein momentanes Ansteigen oder Absinken der Spannung (siehe auch bei *Glitch* (Störimpuls)).

Tastkopf-Kalibrierung Eine Prozedur, mit der das ScopeMeter intern justiert wird, um die unterschiedlichen Impedanzen der Tastköpfe zu kompensieren.

Tastverhältnis/Tastgrad Verhältnis zwischen einer *Signalform* und der gesamten *Signalform*periode, gemessen in Prozent.

Teilbereich Ein bestimmtes Segment einer *Signalform* entsprechend den Rasterlinien auf der Anzeige (Division).

Triggerflanke Die Spannungsrichtung, die vorliegen muß, damit das ScopeMeter mit der Darstellung der Schreispur beginnt. Bei einer positiven Flanke muß die Spannung beim Durchqueren des *Triggerpegels* ansteigen, bei einer negativen Flanke muß sie abfallen.

Triggerpegel Der Spannungspegel, den das Eingangssignal erreichen muß, bevor das ScopeMeter diese *Signalform* einlesen wird.

Triggerpunkt Gibt den Anfangspunkt einer *Signalform* an.

Triggerquelle Die Quelle, die dem ScopeMeter das Triggersignal zuführt. Hierbei kann es sich um die angezeigte *Signalform* oder um eine andere *Signalform* handeln.

Unterer Anzeigebereich Der untere Bereich der *Anzeige*, in dem das *Funktionstasten*-Menü angegeben wird.

Verzögerungszeit Die Zeit zwischen dem *Triggerereignis* und der tatsächlichen Datenaufnahme der *Signalform*.

Wechselstrom Ein elektrisches Signal, bei dem Strom und Spannung in einem sich wiederholenden Verlauf variieren.

Wiederkehrend (Recurrent) Funktion, mit der das ScopeMeter kontinuierlich ("wiederkehrend") die Anzeige aktualisiert. Auf diese Weise wird Ihnen eine dynamische Betrachtung der Signalaktivität, wie diese sich gerade ereignet, ermöglicht.

Zeitbasis Die Zeit, die durch horizontale Teilbereiche (Divisions) auf der *Anzeige* definiert wird, ausgedrückt in Sekunden pro Teilbereich.

Zeitbasis-Geschwindigkeit siehe bei *Zeitbasis*.

Zoom Mit dieser Funktion wird eine *Signalform* mit höherer Zeitauflösung angezeigt; sie kann bis zu 1000 Mal vergrößert dargestellt werden.

Zweikanalbetrieb (Dual Trace) Eine Funktion, die dem ScopeMeter erlaubt, zwei getrennte aktive *Signal-formen* gleichzeitig darzustellen.

Anhang G

Menü-Übersicht

Dieser Anhang enthält eine Reihe von Diagrammen, die die Menüs jedes einzelnen direkten (Hard) keys (Taste mit fester Belegung) darstellen. In den Diagrammen werden die Menüs folgender Tasten aufgeführt:

Abbildung 10G-1  -  (**SCOPE**)

Abbildung 10G-2  -  (**METER**)

Abbildung 10G-3  -  ()

Abbildung 10G-4  -  ()

Abbildung 10G-5  -  (**EXT.mV**)

Abbildung 10G-6 

Abbildung 10G-7 

Abbildung 10G-8 

Abbildung 10G-9 

Abbildung 10G-10 

Abbildung 10G-11 

Abbildung 10G-12 

Abbildung 10G-13 

Abbildung 10G-14 

Abbildung 10G-15 

HINWEIS

In diesem Handbuch weist ein  durch das Modellnummer (z.B. ~~91~~) darauf hin, daß die betreffende Funktion nicht für diese spezifische Modellnummer gilt.

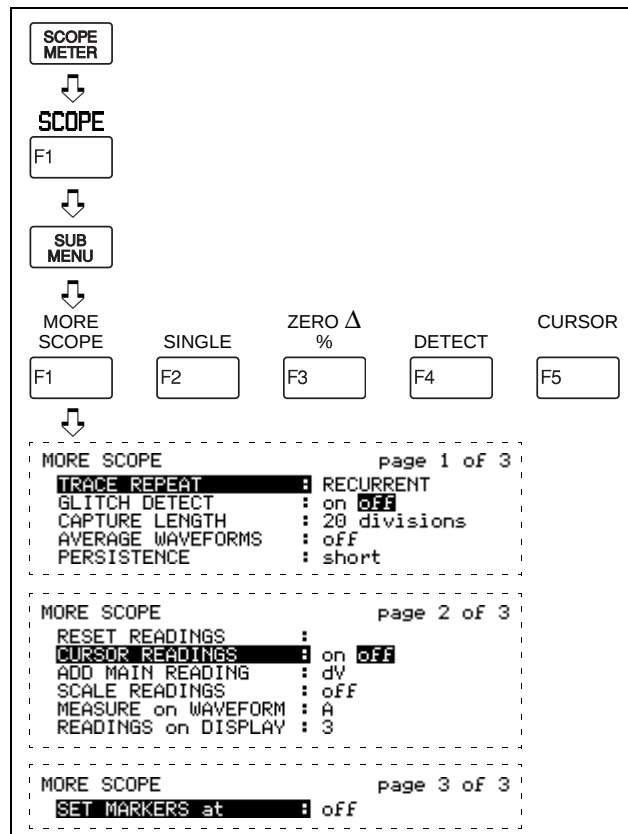


Abbildung 10G-1 SCOPE-Menü

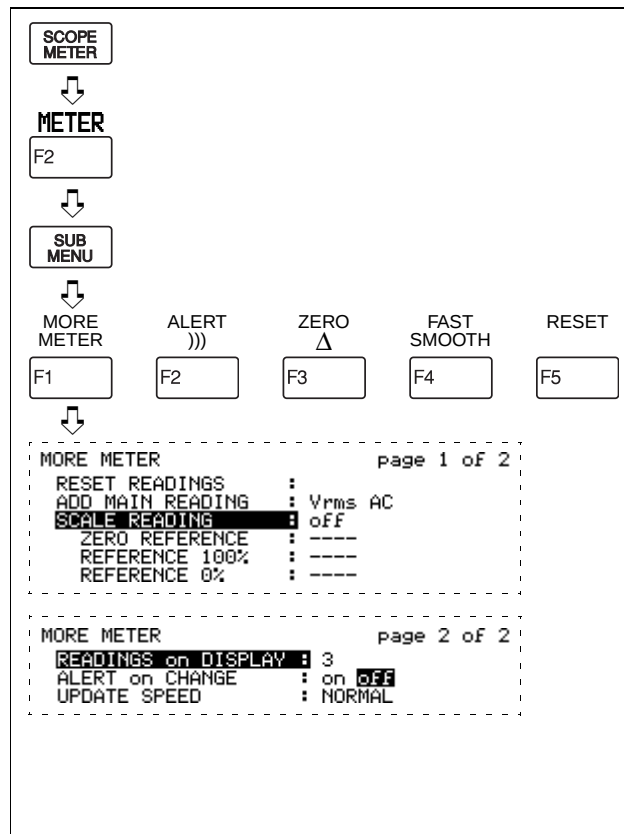


Abbildung 10G-2 METER-Menü

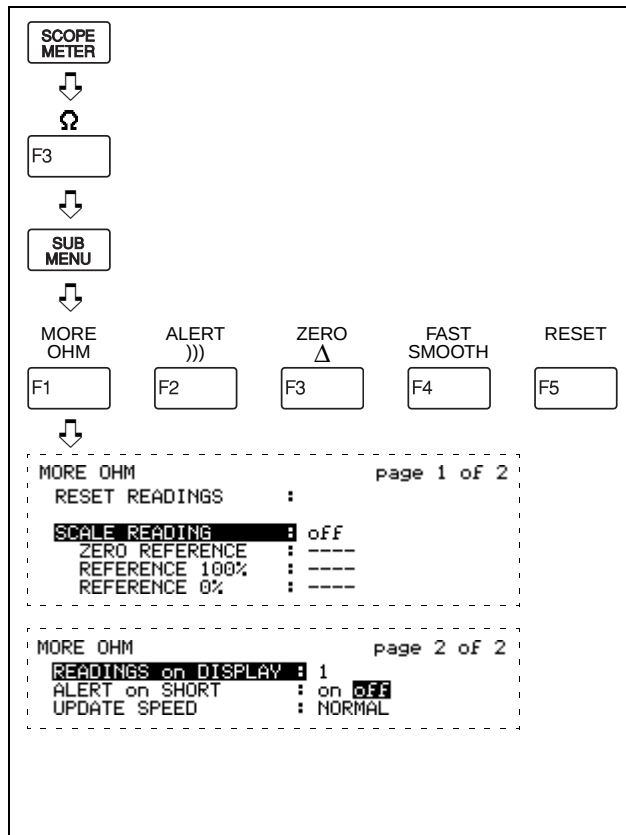


Abbildung 10G-3 Ω-Menü

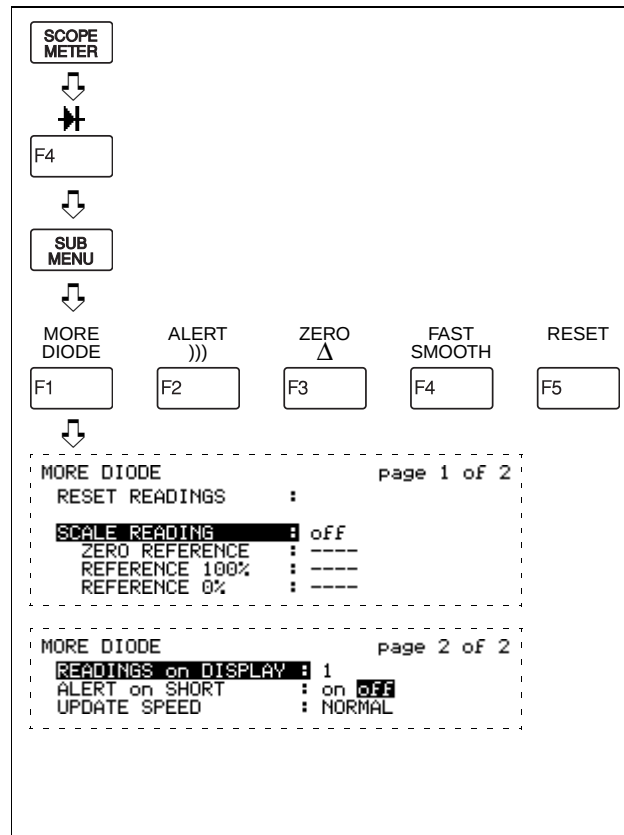


Abbildung 10G-4 ⚡-Menü

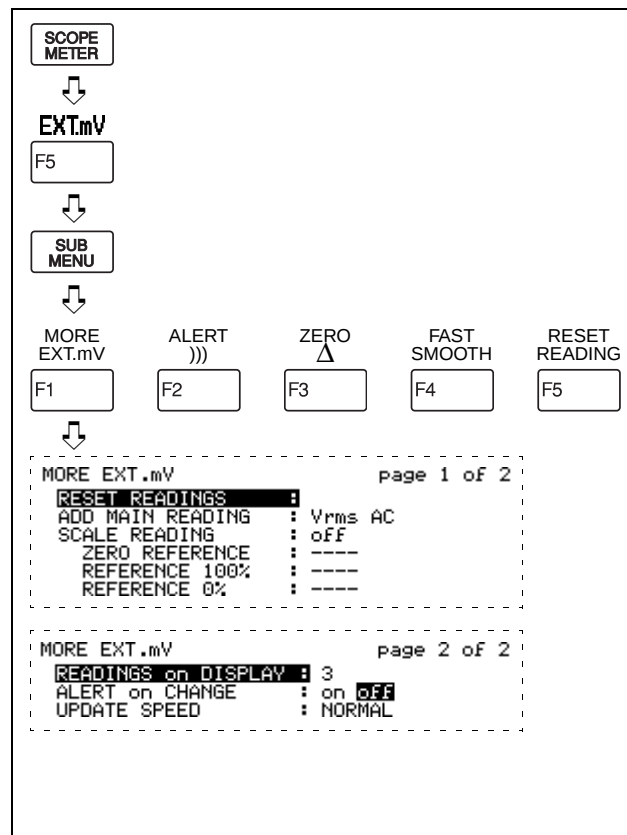


Abbildung 10G-5 EXT.mV-Menü

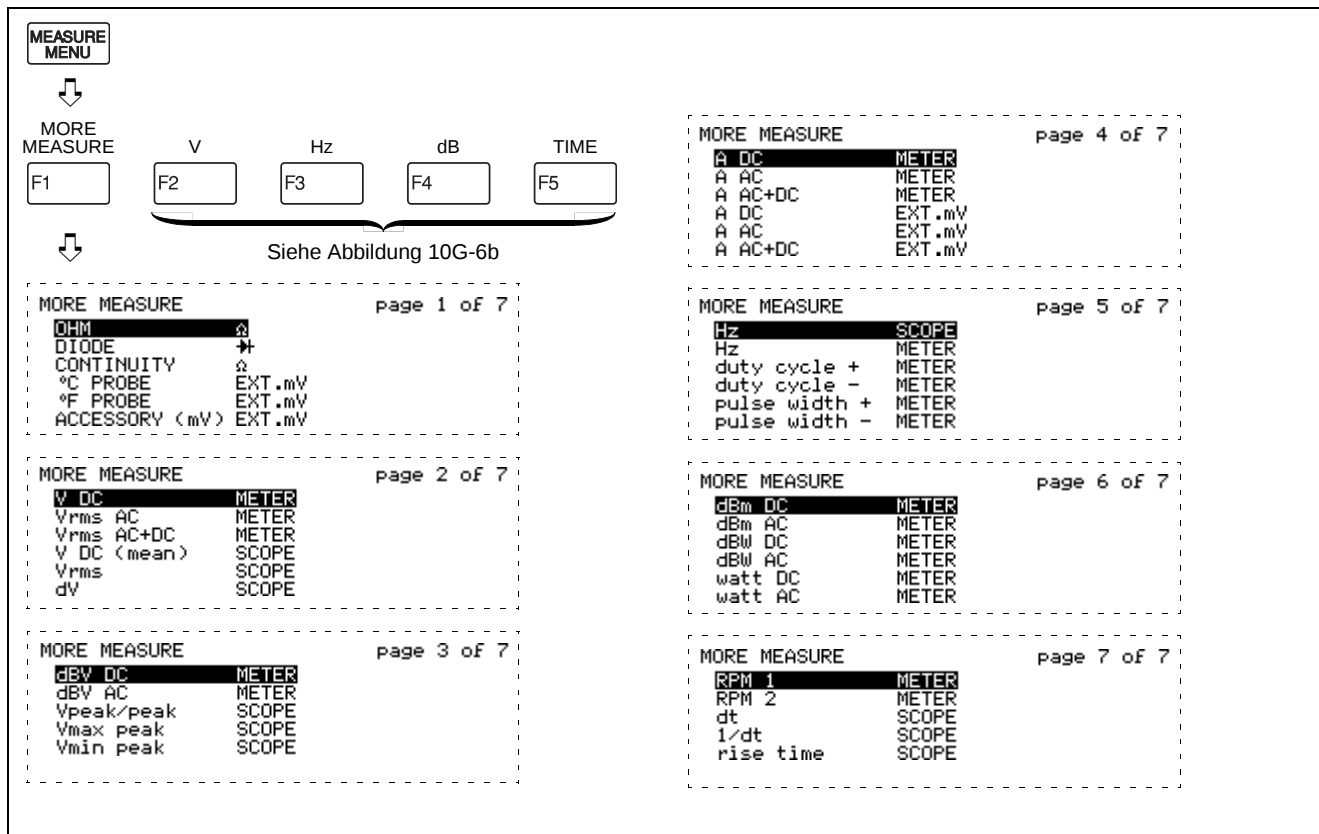


Abbildung 10G-6a MEASURE-Menü

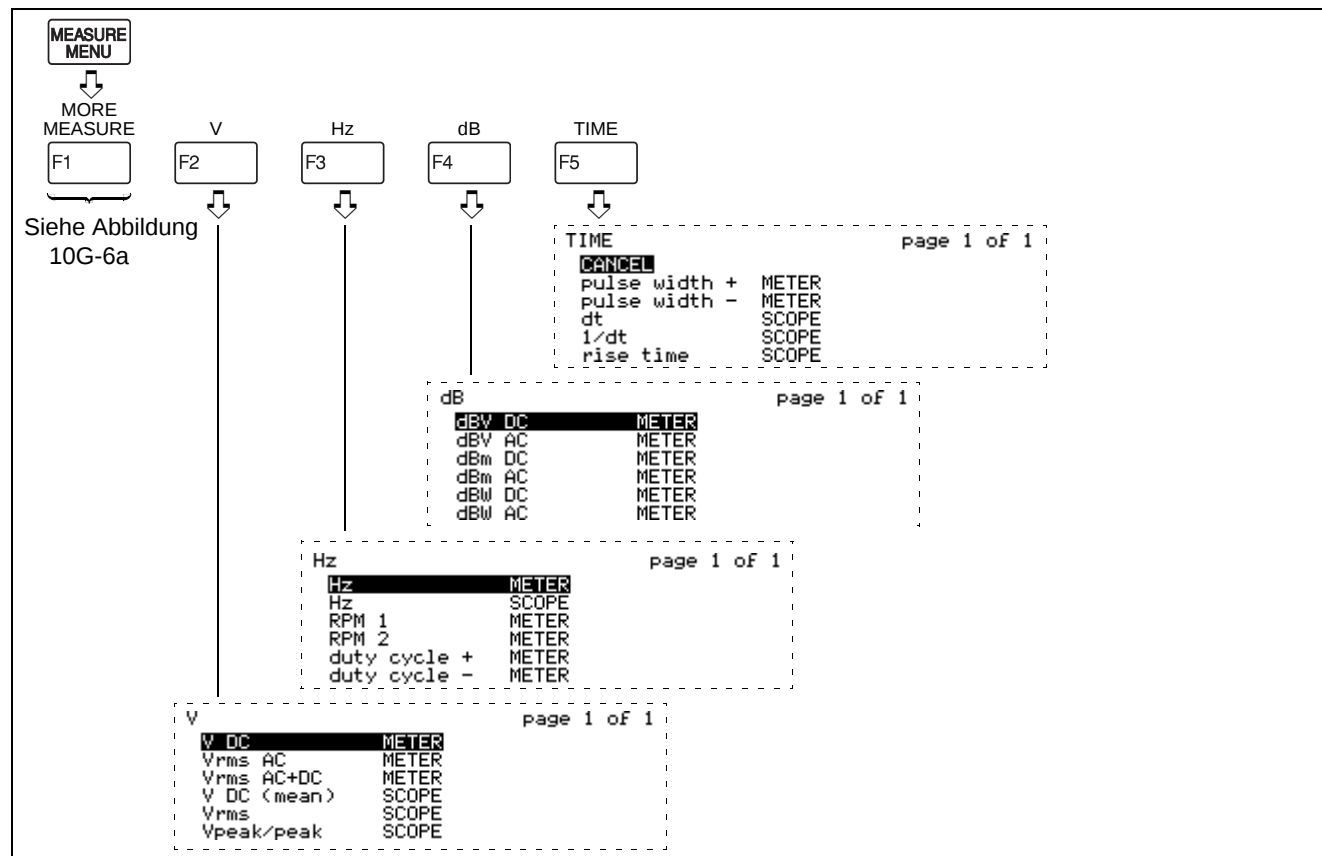


Abbildung 10G-6b MEASURE-Menü

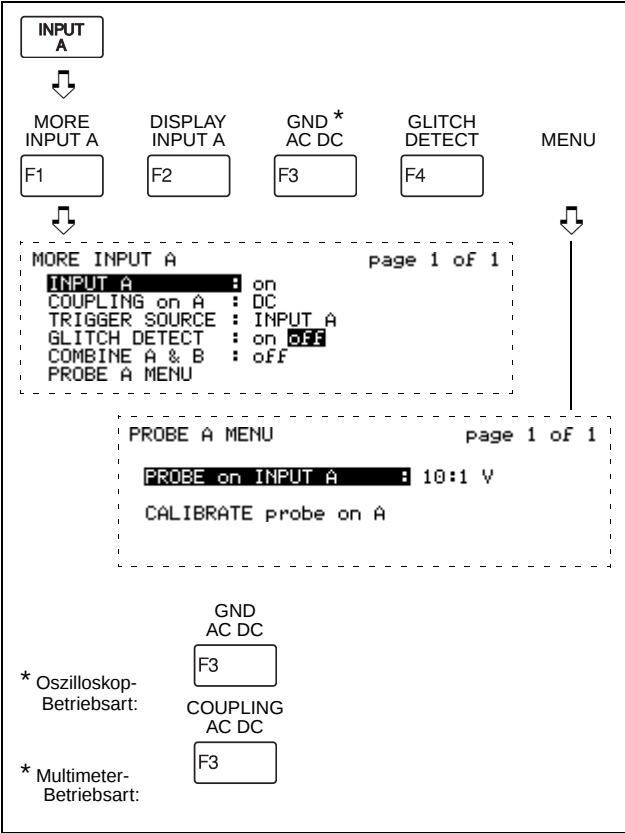


Abbildung 10G-7 INPUT A-Menü

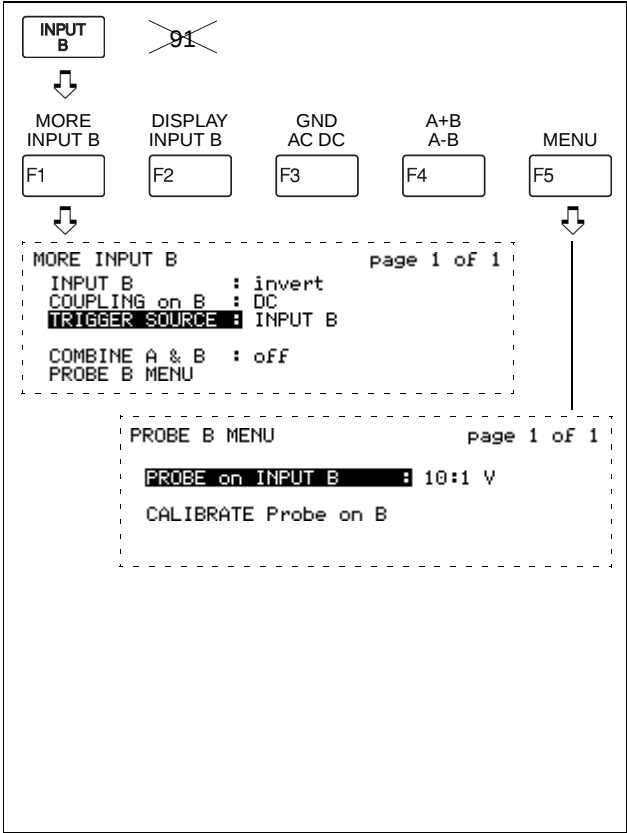


Abbildung 10G-8 INPUT B-Menü

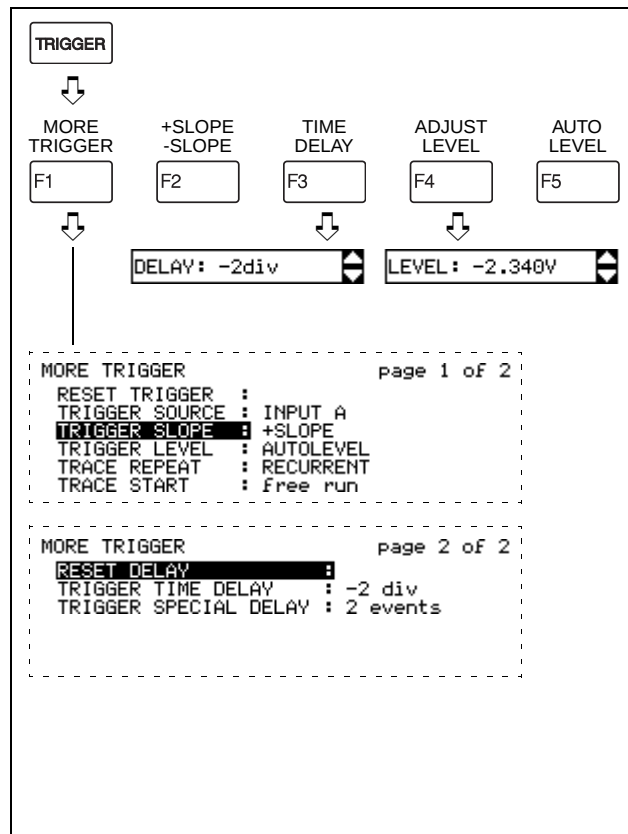


Abbildung 10G-9 TRIGGER-Menü

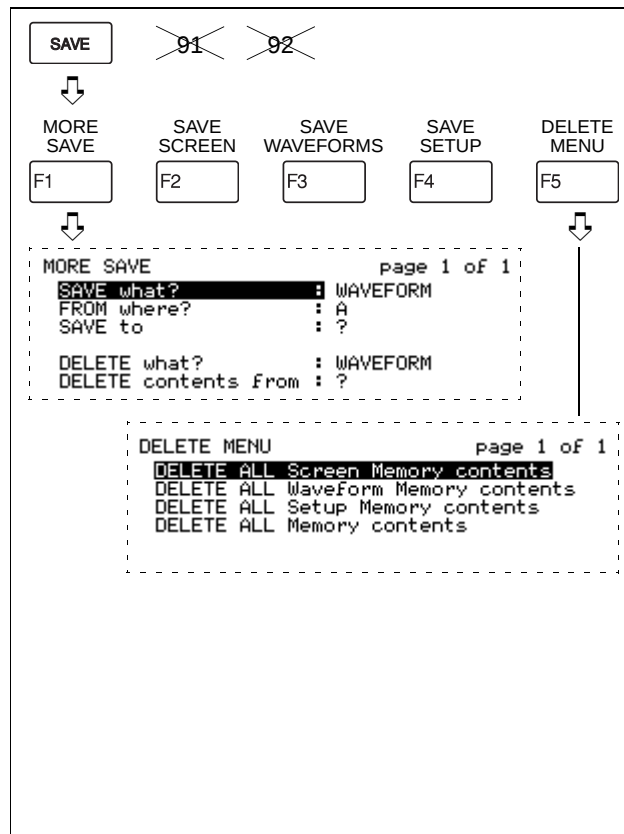


Abbildung 10G-10 SAVE-Menü

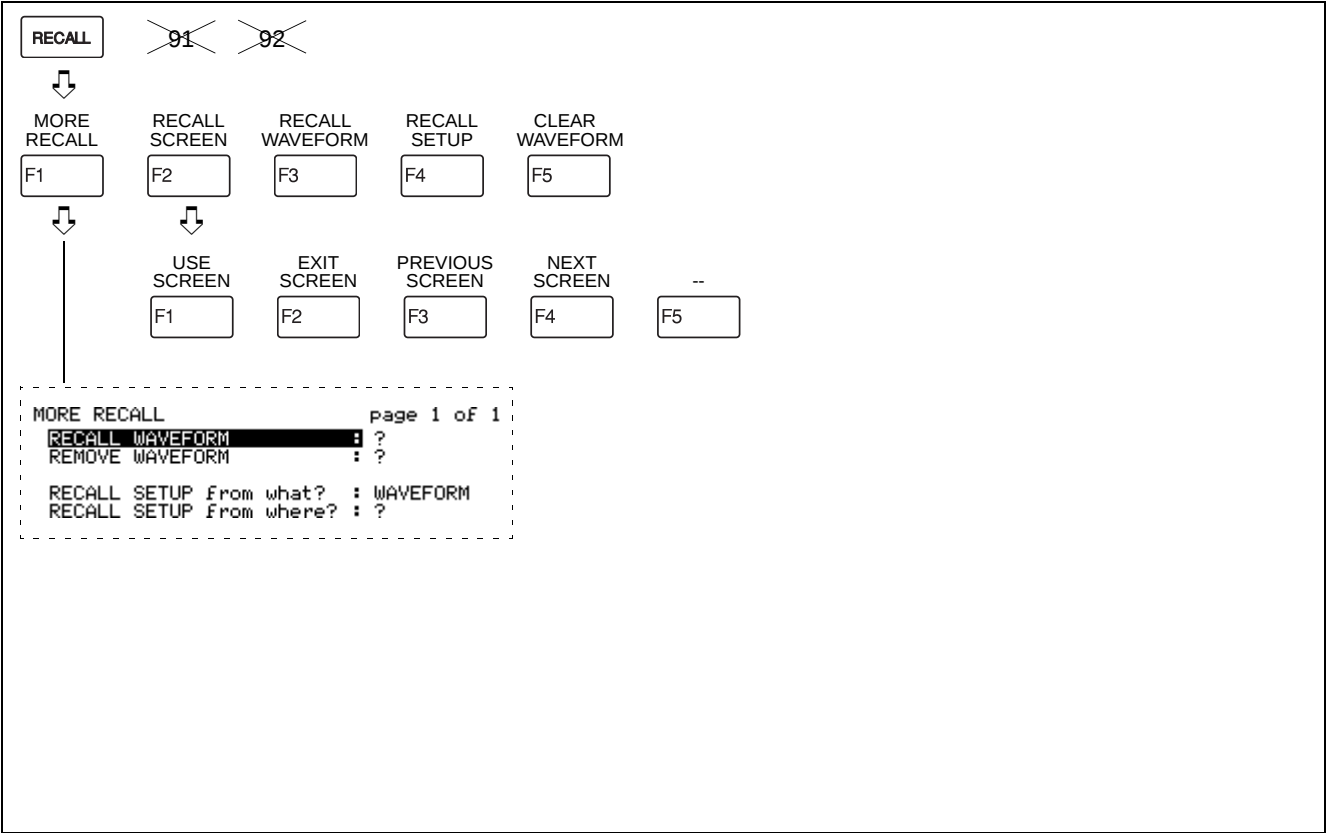


Abbildung 10G-11 RECALL-Menü

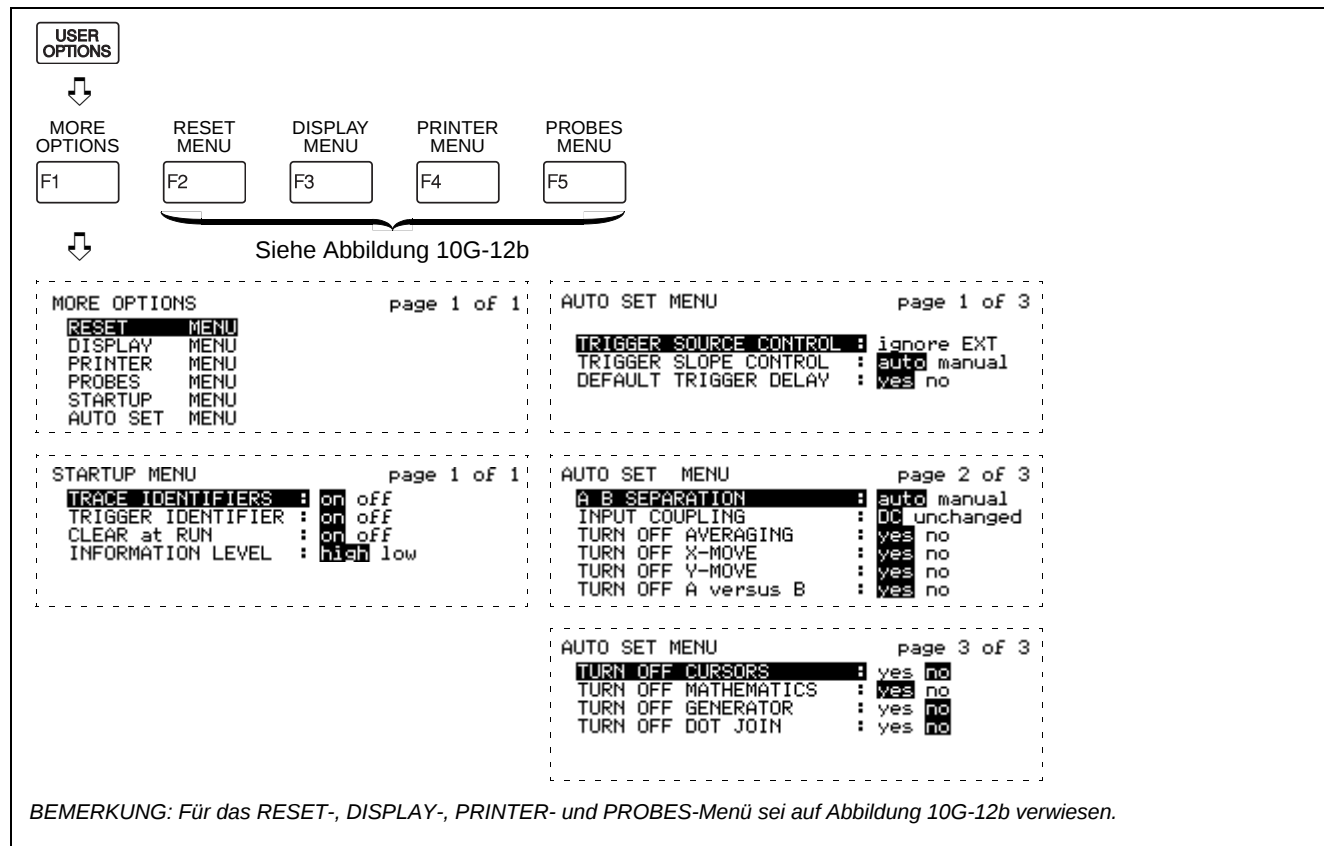


Abbildung 10G-12a USER OPTIONS-Menü

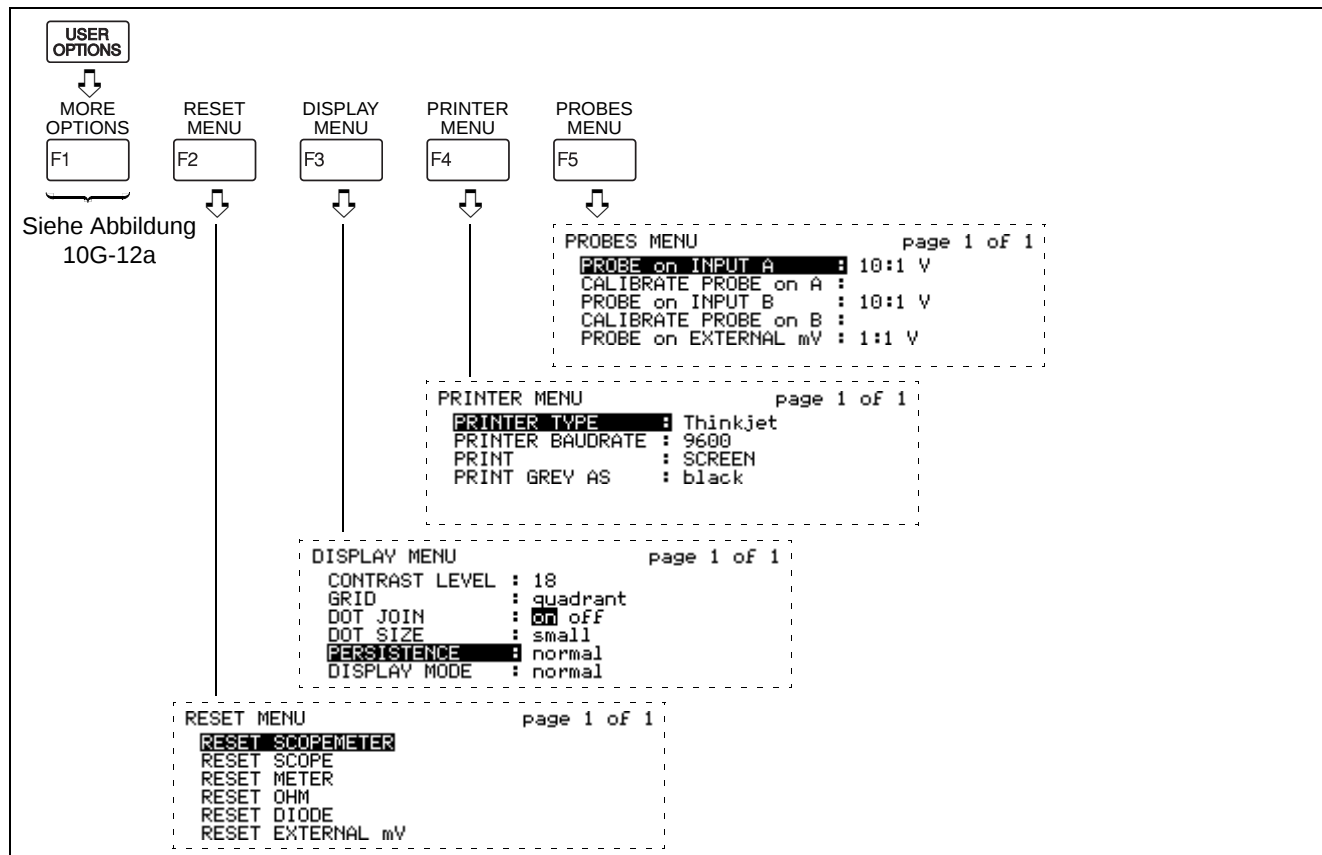


Abbildung 10G-12b USER OPTIONS-Menü

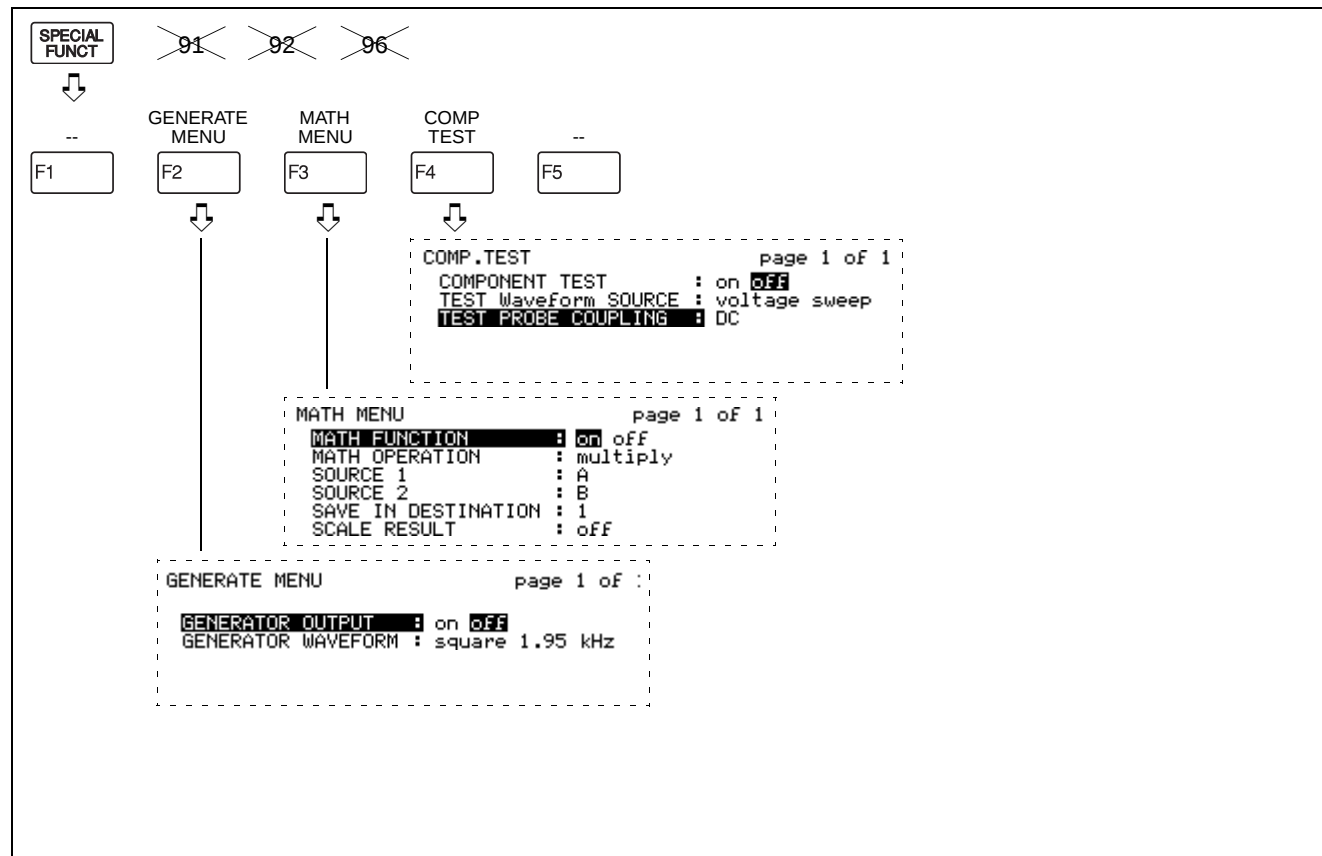


Abbildung 10G-13 SPECIAL FUNCTION-Menü

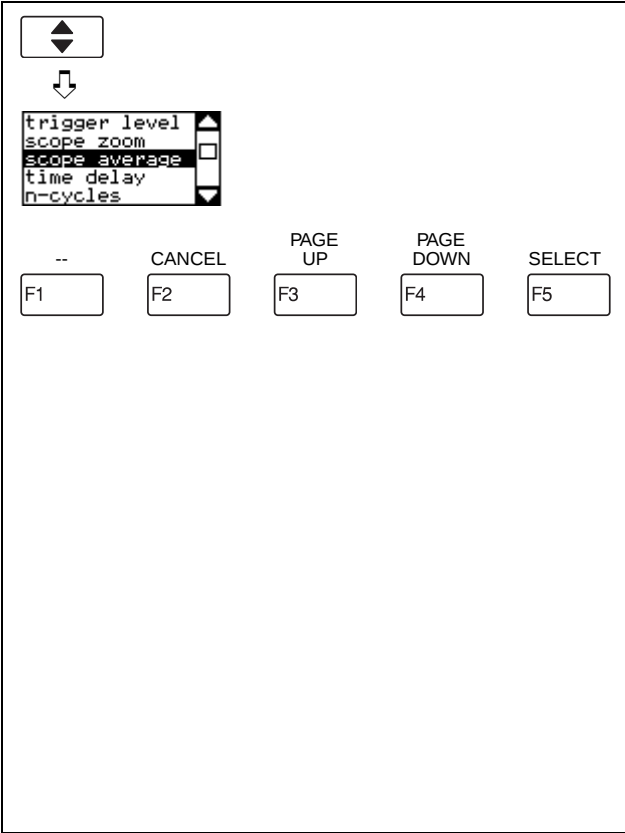


Abbildung 10G-14 -Menü

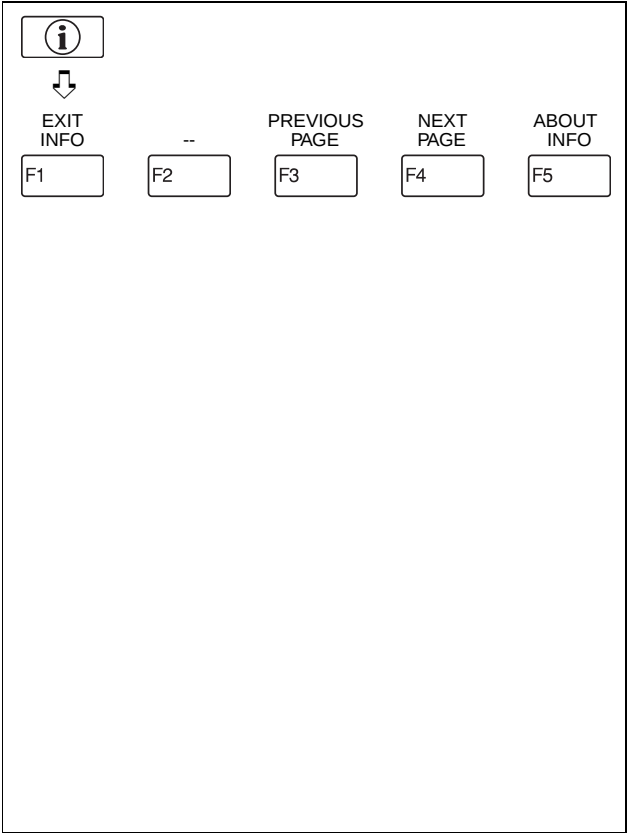


Abbildung 10G-15 INFO-Menü

Symbole

°C PROBE, 3-4

°F PROBE, 3-4

Ω Mode, 3-4, 3-15, 4-4, 8-4, 10-6, 10-8

 Mode, 3-4, 3-15, 4-5, 10-6

 - Taste, 1-13

Zahlen

0%-100%, 4-13

1/dt, 3-8, 3-15, 6-5

4-mm-Bananenbuchse, 1-7, 3-2, 4-2

10:1-Tastkopf, 2-5, 9-5, 10-11

10:1-Tastkopfsatz, 10-14

15 minütige Demo, 2-2

10 Divisions, 5-10

20 Divisions, 5-10

A

A AC, 3-6

A AC+DC, 3-6

A DC, 3-6

A versus B, 5-16

A+B, 5-16

A-B, 5-16

Abrufen einer anwenderspezifischen Konfiguration, 6-12

Abrufen einer Signalform, 6-11

Abrufen eines Schirmbilds, 6-10

Accessory Function, 3-5

AC-Kopplung, 5-3, 8-19

Adapter/Kabel, 1-8, 6-16, 10-10

Add, 6-14, 8-36

Add Main Reading, 4-12, 6-3

Adjust Level, 5-14

Akkusatz, 1-4, 9-3, 10-10

Akustisches Warnsignal, 3-4, 4-5, 10-7

ALERT))) , 4-5

Alkali-Babyzellen, 1-4, 10-10

Amperemessung, 3-6

Ampere Scaling, 10-8

Amplitude, 5-4

Amplitudenmessung (Spannung) mit den Cursors, 8-28

Anordnung der Meßwerte, 3-10

Anschlüsse, 3-2, 4-2, 5-2

Anstiegszeit, 3-8, 6-6, 10-4

Anzeige, 1-8, 2-3

Aufrufen, 10-9

Aufstellbügel, 1-3

Aufzeichnung, 4-8, 8-7

Aufzeichnungslänge, 10-5

Auswechseln der Batterien, 9-4

Auto Level, 5-14

Automatische Abschaltung, 9-3

Automatische Bereichsumschaltung, 4-7

Auto Set, 2-5, 5-3, 6-23, 8-10, 10-4

Auto-Set-Konfiguration, 6-23

Average, 5-11, 8-26

B

Bananenbuchse, 1-7, 3-2, 4-2
Batterie-Ladegerät, 1-4, 10-17
Batterie-Ladezustand, 9-2
Batterien, 1-4, 9-4, 10-10
Bauelement-Messung, 6-19, 10-9
Bedienungshandbuch, 10-16
Bezugspotential, 1-7
BNC-Buchse, 1-7, 3-2, 4-2, 5-2, 10-11

C

CANCEL-Taste, 1-13
Capture 10 or 20 divisions, 5-10
Change Alert, 4-11, 10-8
Clear at Run, 6-22
Close-Taste, 1-13
COM (common), VIII
Common-Anschlüsse, IX
Component test, 6-20
Computerschnittstelle, 1-8
Continuity, 3-4
Crestfaktor, 10-6, 10-7
Cursor, 6-2
Cursormessungen, 10-5

D

Daten an einen Drucker senden, 6-18
dBm, 3-7, 10-7

dBm AC (no DC), 3-11
dBm AC, 3-11
dBV, 3-7, 10-7
dBV AC (no DC), 3-11
dBV AC+DC, 3-11
dBW, 3-7, 10-7
dBW AC (no DC), 3-12
dBW AC+DC, 3-12
DC-Kopplung, 5-3, 8-19
Delete, 6-7
Demo-Leiterplatte, XI, 2-6, 8-2, 10-15
Deutsch, 6-22
Diodentest, 3-4, 4-5, 10-7
Dot Size, 5-17
Dreileiter-Anschluß, IX
Dreiphasige Messung, X, 7-9
Drucker, 1-8, 6-16, 10-19
Druckermodelle, 6-16
Druckeroptionen, 6-16
dt, 3-8, 3-14, 6-5
Durchgangstest, 3-2
Duty Cycle, 3-6, 10-6
dV, 3-15, 3-13, 6-5, 8-29

E

Einfache Einstellung, 2-5
Einfrieren der Anzeige, 4-10
Eingang auswählen, 5-3
Eingangsanschlüsse, VIII, XII, XIII
Eingangsimpedanz, 5-2, 10-4

Eingangskopplung, 5-3
Einphasiger Stromkreis, 7-7
Einstellen der Anzeige, 5-17
Einstellung der Amplitude, 5-4
Einzelablenkung, 5-7, 8-20, 10-4
Elektrisch schwebend, VIII
Elektrische Schläge, IX
Elektromagnetische Störung, 10-10
Entsorgen der Batterien, 9-3
EPSON-FX/LQ, 6-16, 10-19
Erddpotential, VIII
Ereignisse, 10-5
Erfassung von Störimpulsen, 10-4
Ersatzteile, 10-13
Events, 5-14
Externer Millivolt-Betrieb, 4-6, 10-7
Externes Triggersignal, 5-13, 10-5

F

Fachausdrücke, 10-27
FAST, 4-11
Fehlerschutzschaltung, VIII
Fenster-Anzeige, 1-9
Filter, 6-15, 8-39
Frequenzmessung, 3-6, 8-32, 10-6
Funktionstasten, 1-11

G

Galvanisch getrennte Schnittstelle RS-232, 1-8, 6-16, 10-11

Garantiebestimmungen, 10-21
Gegentaktunterdrückung, 10-6, 10-7
Gelbe Gerätetasche, 1-3, 10-13
Generator, 1-7, 5-13, 6-19, 10-9
German, 6-22
Glättung, 6-16
Gleichtaktunterdrückung, 10-6, 10-7
Gleichzeitige Anzeige, 1-9
Glitch Detect, 5-4, 8-20, 8-23
Graue Gerätetasche, 1-3, 10-13
Grauskalen-Anzeige, 10-4
Grid, 5-17
Grundlagen der Triggerung, 5-12

H

Haftungsbeschränkung, 10-21
Hauptanzeigebereich, 1-9
Hauptbetriebsart, 4-3
Hauptmeßwerte, 6-5
Help Level, 6-22
HF-Adapter, 1-7, 4-2
Hintergrundbeleuchtung, 2-3, 10-10
Hochfrequenz-Elektronikmessungen, XII
Hohe Aktualisierungsgeschwindigkeit, 4-11
Höhenlage, 10-10
Hold, 4-10
HP-Thinkjet, 6-17, 10-20
Hüllkurve, 5-15
Hz, 3-7, 6-6

I

Impulsantwortmessung, 7-14
Impulsbreite, 3-7, 10-6
Informationsbetrieb, 1-13
Information Level, 6-22
INPUT A, 1-7, 3-2, 4-2, 5-3
INPUT B, 1-7, 4-2, 5-3
Instabile Gleichspannungsanzeige, 8-6
Integrate, 6-15, 8-38
Invert, 5-4, 6-14
Invertieren der Polarität, 5-4
Isoliert, VIII

K

Kfz-Adapter 1-4
Kombinationen von Eingang A und Eingang B, 5-16
Kontinuierliche Auto-Set-Funktion, 2-5, 5-3, 10-4
Kontinuierliche Auto-Set-Konfiguration, 6-23
Kontrast, 2-3, 10-10
Kopieren von Einstellungen, 6-9
Kopieren von Signalformen, 6-9
Kurzanleitung, 1-3, 10-16

L

Ladegerät, 1-4, 10-17
Laden des Akkus, 1-6, 9-3
Landessprache, 6-22
Langsame Rampe, 6-19

Language, 6-22
Leistungsdaten, 10-3
Leistungsmessung, 3-9, 7-7
Löschen von Speichern, 6-7

M

Manuelle Bereichswahl, 4-5, 8-7
Manuelle Bereichsumschaltung, 4-7
Marker, 6-3
Masse, IX
Master Reset, 2-4, 6-7, 6-21
Mathematik, 10-5
Mathematische Funktion, 7-7, 8-35
Mathematische Operationen, 6-13
Maximumpegel, 8-6
Mechanische Daten, 10-11
Mehrere Signalformen, 5-16
Meldungen, 1-13
Menü-Übersicht, 10-35
Merkmale, 1-2
Meßanschlüsse, 3-2, 4-2, 5-2
Meßeingänge, 1-7
Messen von niederfrequenten Spannungen, 8-5
Meßmenü, 3-3, 10-4
Meßspitze, 2-4
Messung mit Wechselspannungskopplung, 8-9
Messungen, 3-1, 6-3
Meßwerte-Anzahl, 4-12
Meter-Betrieb, 1-7

Miniatur-Hakenklemme, 1-7, 4-2
Minimumpegel, 8-6
Min Max, 4-9, 5-15, 10-9
Min-Max-Aufzeichnung, 4-9, 8-7
Min-Max-Hüllkurve, 8-24, 10-4
Min-Max-Skalierung, 4-15
Min Max Zero ý, 4-14
Mittelwertbildung, 5-11, 8-7, 8-26
Mittlung, 10-4
Möglichkeiten, 1-2
MORE-Funktionstaste, 1-12
More INPUT A, 5-16
More INPUT B, 5-16
More Measure, 3-3
More Meter, 4-11
More Save, 6-9
More Scope, 5-9, 6-3
More Trigger, 5-13, 8-14
Multimeter, 4-4
Multimeterdemo, 2-10
Multimeter-Meßleitungssatz, 10-14
Multiply, 6-14, 7-8

N

Nachleuchten, 5-18, 6-19
N-CYCLE, 5-14, 8-13
Netzspannungsadapter, 1-4, 10-13, 10-17
NiCd-Batterien, 1-4, 9-4, 10-10
Niederfrequente Messung, 1-7, 8-17

O

Oberer Anzeigebereich, 1-19
Ohm, 3-4, 3-15, 4-4, 8-4, 10-6, 10-8
On-line-Informationen, 1-13
Optical Interface, 6-16, 10-10
Oszilloskop-Anzeige, 1-9
Oszilloskopbetrieb, 1-7, 4-3, 5-1
Oszilloskopdemo, 2-13
Oszilloskop-Untermenü, 5-9, 6-3

P

PC-Schnittstelle, 10-11
Pegel, 5-14
Phase, 3-12, 6-6
Phasenmessung, 7-12, 8-33
Potentialfreie Messung, X, XIII
Prozentsatz der Skala, 4-13
Prozentuale Änderung, 4-12, 6-3
Prüfen von Potentiometern, 8-4
Pulsbreitenmodulierte Motorantriebe, 8-16
Pulse Width, 3-7, 10-6
Punktgröße, 5-17

R

Raster, 5-17
Rauscheinstreuung, 1-5
Rauschunterdrückung, 6-15, 8-26
Recurrent, 5-5, 5-7

Recycling, 9-4
Reinigung, 9-2
Relative Feuchte, 10-10
Relative-Messwerte, 4-12, 6-3
Reset-Konfigurationen, 6-21
Resistance Mode, 3-15, 4-4, 8-4, 10-6, 10-8
Rise time, 3-8, 6-6, 8-31
Roll, 5-5
Roll-Betrieb, 5-7, 8-20, 10-5
RPM 1, 3-8
RPM 2, 3-8
RS-232, 1-8, 6-16, 10-10

S

Save Waveform, 6-8
Scale Result, 6-13, 8-37, 8-38, 8-40
Schirmbild, 6-8, 10-9
Schnellmeßdemo, 2-7
Schonen der Batterien, 1-6
Schreibspurqualität, 5-17
Schutzerde, VIII, X
Schwingungen, 10-10
Scope-Betrieb, 1-7, 4-3, 5-1
SELECT ITEM-Taste, 1-12
Serielle Druckerschnittstelle, 6-16, 10-11
Servicezentren, 10-21
Sicherheit, VIII, X, 10-11
Sicherheitsdaten, 10-3
Sicherungen, 9-5

Signalform, 6-8, 10-89
Signalgenerator, 1-7, 5-13, 6-19, 10-9
Signalformbereich, 1-10
Signalform-Mathematik, 6-11
Single shot, 5-7, 8-20, 10-4
Skalierung, 4-12, 6-3
Skalierung der Anzeige, 6-13, 8-37, 8-38, 8-40
Slow ramp, 6-19
Smooth, 4-11, 10-8
Spannungsmessung, 3-9
Special Functions, 6-13, 6-19
Speicher, 10-9
Speichern einer Einstellung, 6-9
Speichern eines Schirmbilds, 6-8
Speisung, 10-10
Sprache, 6-22
Stabile Anzeige, 8-13
Stabiler Meßwert, 4-8, 10-8
Stabilisieren der Schreibspur-Anzeige, 8-8
Standardeinstellung, 2-4, 6-7, 6-21
Standardmeßwerte, 4-11
Starten des Druckvorgangs, 6-18
Startup-Menü, 6-22
Steuerung der Eingänge A und B, 5-3
Störimpulse, 8-23
Stoßbelastung, 10-10
Stoßspannungsschutz, 10-10
Strommessung, 3-6, 7-4
Stromversorgung, 1-4
Stromzange, 3-6, 7-4, 10-8

Stromzangenskalierung, 10-4
Subtract, 6-14
Symbole, VIII
Systemrückstellung, 2-4, 6-7, 6-21

T

Tastenfeld, 1-10
Tastgrad, 3-6, 10-6
Tastkopf, 2-6, 10-11
Tastkopf-Kalibriergerät, 10-8
Tastkopf-Kalibrierung, 9-5
Tastkopfbereich, 10-14
Tatsächliche Effektivspannung, 3-5, 10-6
Temperatur, 10-10
Temperature Scaling, 10-8
Temperaturmeßspitze, 3-9, 7-2
Temperaturmessung, 3-4, 7-2
Testen von Bauelementen, 6-19
Touch Hold, 4-8, 10-8
Trace Start, 5-13
TrendPlot, 4-9, 8-7, 10-9
Triggerflanke, 5-13
Triggerpegel, 5-14
Triggerquelle, 5-13
Triggersymbol, 5-4
Triggerung, 5-12, 10-5
Triggervverzögerung, 5-14, 8-12
TRIG to left, 3-12, 6-5
TRIG to right, 3-12, 6-5
True RMS, 3-5, 10-6

U

Übungen, 8-3
Umgebungsbedingungen, 10-10
Umgebungsdaten, 10-3
Unterer Anzeigebereich, 1-9
Untermenü des Hauptbetriebsart, 4-11
Untermenü der Oszilloskop-Betriebsart, 5-9
User Options, 5-7, 6-16, 6-21

V

V at left, 3-132, 6-5, 8-28
V at right, 3-12, 6-5
V DC, 3-5, 8-6
V DC (mean), 3-5, 6-5
V max peak, 3-5, 6-6
V min peak, 3-5, 6-6
V peak/peak, 3-5, 6-5
Verborgene Details der Signalform, 8-23
Verschieben der Signalformdarstellung, 5-6
Vertikale Auflösung, 10-4
Verzögerung, 10-5
Vorsichtshinweise, VIII
Vrms, 3-5, 6-5
Vrms AC (no DC), 3-11, 10-6
Vrms AC, 3-5, 10-6
Vrms AC+DC, 3-5, 8-10, 10-6

W

Wait for trigger, 5-13, 8-18

Warn- und Vorsichtshinweise, VIII

Warnsignal, 4-5

WATT, 3-8, 10-7

WATT AC (no DC), 3-12

WATT AC+DC, 3-12

Waveform, 6-8, 10-9

Widerstandsmessung, 3-4, 3-15, 4-4, 8-4, 10-6, 10-8

Z

Zeitbasis, 5-5

Zeitdifferenz, 3-8, 3-14, 6-5

Zeitmarkierung, 8-7

Zeitmessung, 3-9, 8-31

Zeitverzögerung, 5-14, 8-12

Zero Δ , 4-12, 6-3, 8-30

Zero % Δ , 4-12

Zoom, 5-8, 8-25, 10-5

Zubehör, 10-11, 10-13