

**FLUKE®**

# **183 & 185**

True RMS Multimeters

**Bedienungshandbuch**

(German)

January 2001 Rev. 1, 10/01

© 2001 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA.

All product names are trademarks of their respective companies.

## **BEGRENZTE LEBENSDAUER-GARANTIE**

Fluke gewährleistet, daß alle nach dem 1. Oktober 1996 gekauften Fluke 183 und 185 Series Multimeter für deren Lebensdauer frei von Material- und Fertigungsdefekten sind. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien und Schäden, die durch Nachlässigkeit, unsachgemäßen Gebrauch, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, Unfälle, normale Abnutzung von mechanischen Komponenten oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung, einschließlich Überspannungsfehlern, die durch Verwendung außerhalb der für das Multimeter spezifizierten Nennwerte verursacht wurden, entstanden sind. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden.

Für die Dauer von zehn Jahren ab dem Kaufdatum deckt diese Garantie auch die LCD-Anzeige ab. Für die restliche Lebensdauer des Multimeters ersetzt Fluke die LCD-Anzeige gegen eine Gebühr, die auf den jeweils aktuellen Komponentenbeschaffungskosten basiert.

Die das Produkt begleitende Registrierungskarte dient zum Registrieren des ersten Käufers und des Kaufdatums. Bitte die Karte ausfüllen und einsenden. Defekte Produkte, die bei einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle zum geltenden internationalen Preis erworben wurden, werden von Fluke nach eigenem Ermessen kostenlos repariert oder ersetzt, oder Fluke zahlt den Kaufpreis zurück. Fluke behält sich das Recht vor, Einfuhrgebühren für Reparatur/Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn das in einem bestimmten Land erworbene Produkt zur Reparatur in ein anderes Land gesendet wird. Falls das Produkt defekt ist, das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum verständigen, um Rücknahmeeinformationen zu erhalten, und anschließend das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an dieses Servicezentrum senden. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Fluke bezahlt den Rücktransport für unter Garantie reparierte oder ersetzte Produkte. Vor Reparaturen, die nicht durch die Garantie abgedeckt sind, schätzt Fluke die Kosten und holt eine Ermächtigung ein; nach der Reparatur stellt Fluke die Kosten für Reparatur und Rücktransport in Rechnung.

**DIESE GARANTIE IST IHR EINZIGER RECHTSANSPRUCH. KEINE ANDEREN GARANTIEN, WIE DIE DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ, WERDEN AUSDRÜCKLICH ERTEILT ODER IMPLIZIERT. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN SOWIE VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE. AUTORISIERTE WIEDERKÄUFER DÜRFEN KEINE WEITEREN, ABWEICHENDEN GARANTIEN IM NAMEN VON FLUKE ABGEBEN.** Da einige Länder keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, daß diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

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

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Niederlande

# Inhalt

Titel	Seite
Einführung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke.....	1
Sicherheitsinformationen.....	2
Sicherheitsbegriffe.....	2
Symbole.....	2
Sicherheitshinweise.....	3
Vorder- und Rückseite des Meßgeräts - Übersicht.....	6
Meßfunktionsregler.....	9
Eingangsanschlüsse.....	10
Hinweise zum Betrieb.....	11
Sichere Meßleiteranschlüsse.....	11
Verfahren in diesem Abschnitt.....	12
Spannungsmessungen.....	13
Anwendung: Wechselspannung/Gleichspannung und Wechselspannung + Gleichspannung im Volt-Modus.....	14
dB- und dBm-Spannungsmessungen.....	15
Anwendung: Verwendung eines anderen Bezugswerts als 1,000 VRMS im dB-Modus.....	15
Anwendung: Die Spannung in einem Schaltkreis als Bezugswert im dB-Modus verwenden.....	15
Frequenzmessungen.....	16
Negative Flankentriggerung.....	16
Positiver und negativer Tastgrad.....	16
Gekoppelte Frequenzmessungen für Wechselspannung und Gleichspannung.....	17
Ändern des Spannungsbereichs im Frequenzmodus.....	17
Widerstandsmessungen (Ohm, Kontinuität, Diode und 50 $\Omega$ Bereich).....	18
Anwendung: Messen niederohmiger Widerstandswerte.....	19
Kapazitätsmessungen.....	19
Temperaturmessungen (nur 185).....	20
Nützlicher Hinweis: Erhöhte Temperaturgenauigkeit.....	20
Stromstärkemessungen.....	21
Übersicht über Tasten und Softkeys.....	22
Gelbe (Umschalt-) Taste.....	22

Taste RANGE .....	22
Taste MIN MAX (Minimum, Maximum) .....	23
FAST MIN MAX (1 ms Peak) .....	23
Hintergrundbeleuchtungstaste (☉) .....	23
Taste HOLD .....	23
Automatischer Hold .....	24
Taste REL $\Delta$ (Durchführung relativer (REL $\Delta$ ) Messungen) .....	24
$\Delta$ relativ zu einem gemessenen Wert .....	24
$\Delta$ relativ zu einem gespeicherten Wert .....	24
$\Delta$ relativ zu einem programmierten Wert .....	25
MEM (Speicher) .....	25
STO .....	25
RCL .....	25
CLR .....	26
EXIT .....	26
Softkeys (F1) (F2) (F3) (F4) .....	26
Setup-Menü .....	26
Besondere Leistungsmerkmale .....	27
50.000-Zählimpuls-Modus mit hoher Auflösung (HrES) .....	27
Tonsignale .....	28
Automatisches Abschalten .....	28
Einschaltoptionen .....	28
MIN MAX AVG-Betrieb .....	31
Automatische Sicherungserkennung .....	32
Spezifikationen .....	33
Zubehör .....	46
Einrichten des optionalen Computerschnittstellenzubehörs (FlukeView Forms) .....	47
Verwendung der Schutzhalterung und Kippverstellung .....	48
Auswechseln der Batterien .....	48
Wartung der Meßgeräte .....	49
Auswechseln der Sicherung .....	50
Allgemeine Wartung und Pflege .....	51

# Tabellen

<b>Tabelle</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Symbole .....	2
2.	Menüpunkte des Setup-Menüs, Definitionen und Vorgabewerte.....	27
3.	Einschaltoptionen .....	29
4.	Min/Max-Betrieb .....	31
5.	Gleichspannung: Merkmale .....	34
6.	Gleichspannung: Bereich, Auflösung und Genauigkeit .....	34
7.	Wechselspannung: Merkmale .....	35
8.	Wechselspannung: Bereich, Auflösung und Genauigkeit .....	36
9.	Gleichstrom: Merkmale .....	36
10.	Gleichstrom: Bereich, Auflösung und Genauigkeit .....	37
11.	Wechselstrom: Merkmale .....	37
12.	Wechselstrom: Bereich, Auflösung und Genauigkeit .....	38
13.	Widerstand ( $\Omega$ ): Merkmale .....	38
15.	Kontinuität: Merkmale .....	39
16.	Diodenprüfung: Merkmale.....	40
17.	Kapazität: Bereich, Auflösung und Genauigkeit (nur bei 5.000 Zählimpulsen) .....	40
18.	Frequenz: Merkmale, Auflösung und Genauigkeit .....	41
19.	Frequenzspannung: Bereich .....	41
20.	Tastgrad: Merkmale .....	41
21.	Temperatur: Merkmale .....	42
23.	Physikalische Merkmale .....	42
24.	Umgebung: Merkmale .....	43
25.	Zertifizierungen und Richtlinientübereinstimmungen.....	44
26.	Standardzubehör .....	46



# Abbildungen

<b>Abbildung</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Vorderseite (Abbildung zeigt 185).....	6
2.	Rückseite (Abbildung zeigt 185) .....	7
3.	Anzeigen.....	8
4.	Meßfunktionsregler.....	9
5.	Eingangsanschlüsse .....	10
6.	Softkeys des Meßgeräts .....	12
7.	Positiver und negativer Tastgrad.....	17
8.	Einrichten des optionalen Computerschnittstellenzubehörs .....	47
9.	Halterung und Kippverstellung .....	48
10.	Auswechseln der Batterien .....	49
11.	Öffnen des Gehäuses.....	50
12.	Zugang zur Sicherung.....	51





# **Fluke 183 & 185**

## **True RMS Digital Multimeter**

### **Einführung**

Fluke 183 und 185 True RMS Digital Multimeter (nachfolgend "Meßgeräte" genannt) sind batteriebetriebene Handmeßgeräte, die elektrische und physikalische Parameter messen und quellen. Diese Meßgeräte stimmen überein mit IEC 1020, 2. Ausgabe, für CAT III 1000 V- und CAT IV 600 V-Umgebungen.

#### **⚠ Achtung**

**Alle Sicherheitshinweise in diesem Handbuch befolgen, um Verletzungen zu vermeiden und den sicheren Betrieb des Meßgeräts zu gewährleisten.**

### **Kontaktaufnahme mit Fluke**

Die folgenden Rufnummern verwenden, um Zubehör zu bestellen, Unterstützung beim Betrieb zu erhalten oder für Informationen zum nächstgelegenen Fluke-Händler oder Service Center:

USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europa: +31 402-678-200

Japan: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-738-5655

Weltweit: +1-425-446-5500

Besuchen Sie Flukes Website unter **[www.fluke.com](http://www.fluke.com)**.

## Sicherheitsinformationen

Die folgenden Sicherheitshinweise durchlesen, um Verletzungen sowie Schäden am Meßgerät bzw. an daran angeschlossenen Geräten zu vermeiden. Um mögliche Gefahren auszuschließen, darf das Meßgerät nur im Rahmen der Spezifikationen betrieben werden.

### Sicherheitsbegriffe

In diesem Handbuch werden die folgenden Begriffe verwendet:











**⚠Achtung** identifiziert Bedingungen und Handlungen, die zu Verletzungen oder Gefahren für das Leben führen können.

**Vorsicht** identifiziert Bedingungen und Handlungen, die das Meßgerät oder andere Gegenstände beschädigen können.

### Symbole

Tabelle 1 enthält eine Liste der Symbole, die u.U. auf dem Meßgerät oder in diesem Handbuch angezeigt werden.

**Tabelle 1. Symbole**

	Elektroschockgefahr
	Siehe Handbuch
	Gerät durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt
	Batterie
	Übereinstimmung mit CSA C22.2 Nr. 1010. 2.032-96
	Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union
	Masse
	Wechsel- oder Gleichstrom
	Übereinstimmung mit den entsprechenden australischen Standards
	Von TÜV Product Services geprüft und lizenziert
VDE	Übereinstimmung mit VDE EN61010 (anhängig)

## **Sicherheitshinweise**

### **⚠ Achtung**

Wartungsarbeiten sollten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.


Folgende Hinweise beachten, um Feuer oder Verletzungen zu vermeiden:

- **Stets ordnungsgemäß anschließen und abtrennen. Prüfspitzen oder Meßleiter nicht anschließen oder abtrennen, während sie mit einer Spannungsquelle verbunden sind.**
- **Alle Nennwerte und Beschriftungen am Meßgerät beachten. Vor dem Anschließen des Meßgeräts weitere Nennwerte im Bedienungshandbuch des Meßgeräts nachschlagen.**
- **Keine Spannung an Anschlüsse (einschließlich gemeinsamer Anschluß) anlegen, die den maximalen Nennwert des Anschlusses überschreitet.**
- **Die Nutzung des Produkts auf eine vom Hersteller nicht beschriebene Art kann den durch das Gerät gebotenen Schutz beeinträchtigen.**
- **Batterien nur durch Batterien des angegebenen Typs und Nennwerts ersetzen.**
- **Das Meßgerät nicht mit entfernten Abdeckungen betreiben.**
- **Nur Sicherungen des angegebenen Typs und Nennwerts für dieses Meßgerät verwenden.**
- **Offene Schaltkreise vermeiden. Freiliegende Anschlüsse und Komponenten nicht berühren, wenn Strom vorhanden ist.**
- **Falls eine Beschädigung am Meßgerät vermutet wird, das Gerät von qualifiziertem Wartungspersonal überprüfen lassen.**
- **Nicht bei nassen/feuchten Bedingungen betreiben. Nicht in Umgebungen mit Explosionsgefahr betreiben. Die Oberflächen des Meßgeräts sauber und trocken halten.**
- **Dieses Meßgerät ist starken externen Magnetfeldern gegenüber empfindlich. Das Meßgerät nicht verwenden, wenn es weniger als 2,54 cm von einem starken externen Magnetfeld entfernt ist (z.B. dem von magnetischen Fluke ToolPak Befestigungs-sätzen erzeugten Magnetfeld). Falsche Meßwerte können die Folge sein. Falls anormales Verhalten bemerkt wird, das Meßgerät zum Rücksetzen ausschalten.**

**⚠ Warnung**

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Richtlinien einhalten:

- Vor und nach dem Messen gefährlicher Spannungen ( $\geq 30$  V Wechselspannung eff., 42 V Spitze oder 60 V Gleichspannung) den ordnungsgemäßen Betrieb des Meßgeräts durch Messung einer bekannten Spannung überprüfen.
- Das Meßgerät nicht verwenden, wenn es beschädigt ist. Vor dem Gebrauch des Meßgeräts das Gehäuse untersuchen. Nach Rissen oder herausgebrochenem Kunststoff suchen. Die Isolation im Bereich der Anschlüsse besonders sorgfältig untersuchen.
- Die Meßleitungen bezüglich beschädigter Isolation und freiliegendem Metall untersuchen. Kontinuität der Meßleitungen prüfen. Vor Gebrauch des Meßgeräts beschädigte Meßleitungen ersetzen.
- Wenn dieses Produkt in einer hier nicht beschriebenen Art verwendet wird, wird der durch das Gerät gebotene Schutz unter Umständen beeinträchtigt.
- Das Meßgerät nicht verwenden, wenn es Funktionsstörungen aufweist. Die Schutzeinrichtungen könnten beeinträchtigt sein. Im Zweifelsfall das Meßgerät von einer Servicestelle prüfen lassen.
- Das Meßgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub verwenden.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die am Meßgerät angegebene Nennspannung überschreitet.
- Vor dem Gebrauch die Funktionsfähigkeit des Meßgeräts durch Messen einer bekannten Spannung prüfen.
- Beim Messen von Strom vor dem Anschließen des Meßgeräts an den Stromkreis den Strom des Stromkreises abschalten. Darauf achten, daß das Meßgerät mit dem Stromkreis in Reihe geschaltet ist.
- Für Servicearbeiten am Meßgerät ausschließlich spezifizierte Ersatzteile verwenden.

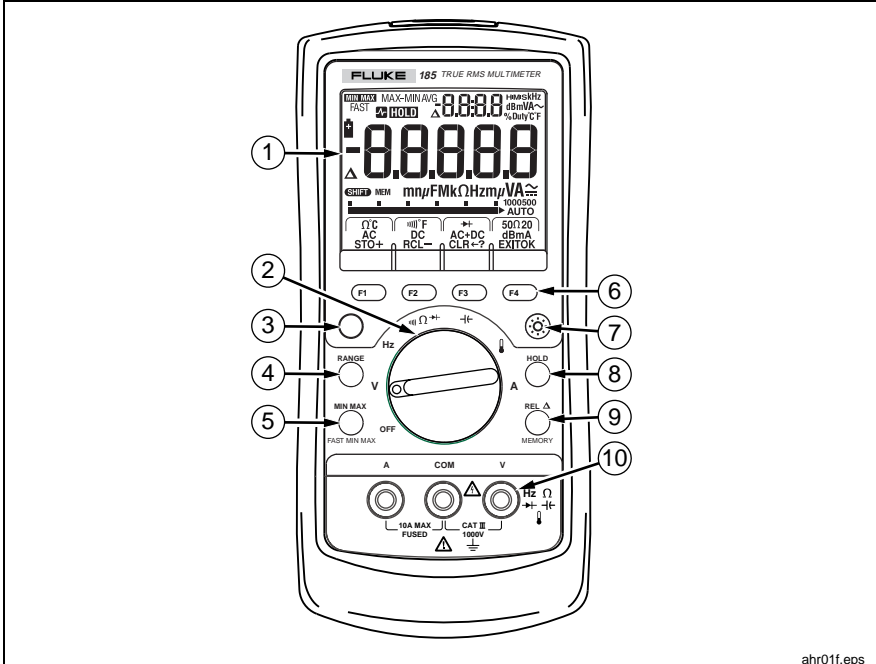
- Bei Arbeiten mit mehr als 30 V Wechselspannung eff., 42 V Spitze oder 60 V Gleichspannung Vorsicht walten lassen. Solche Spannungen bergen Stromschlaggefahr.
- Möglichst nicht alleine arbeiten.
- Beim Arbeiten mit den Sonden die Finger hinter dem Fingerschutz der Sonden halten.
- Die an der Masse anliegende Meßleitung vor der stromführenden Meßleitung anschließen. Beim Abnehmen der Meßleitungen die stromführende Meßleitung zuerst trennen.
- Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung die Meßleitungen vom Meßgerät trennen.
- Das Meßgerät nicht betreiben, wenn die Batteriefachabdeckung oder Teile des Gehäuses nicht eingesetzt oder gelöst sind.
- Zur Vermeidung falscher Meßwerte, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald die Anzeige für schwache Batterien (  ) eingeblendet wird.
- Zur Stromversorgung des Meßgeräts ausschließlich LR6-Batterien (Mignonzelle, AA) verwenden und diese vorschriftsgemäß im Meßgerätgehäuse installieren.
- Zur Vermeidung von Feuer- und Stromschlaggefahr die Thermoelemente nicht an spannungsführende Stromkreise anschließen.

#### Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Meßgerät oder an dem zu prüfenden Gerät folgende Richtlinien einhalten:

- Vor dem Prüfen von Widerstand, Kontinuität, Dioden oder Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.
- Die für die vorzunehmenden Messungen entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche verwenden.
- Vor dem Messen von Strom die Sicherungen des Meßgeräts prüfen, und vor dem Anschließen des Meßgeräts an den Stromkreis den Strom des Stromkreises **ABSCHALTEN**.

## Vorder- und Rückseite des Meßgeräts - Übersicht



ahr01f.eps

①	Besonders große LCD-Anzeige mit doppelter numerischer Meßwertanzeige.
②	Meßfunktionsregler – Zur Auswahl einer Messung.
③	Gelbe (Umschalt-) Taste– Zum Zugriff auf FAST MIN MAX, MEM und Setup-Menü.
④	<b>RANGE</b> -Taste – Für die Einstellung des Meßbereichs.
⑤	<b>MIN MAX</b> -Taste – Zum Einstellen der Meßgerätsbetriebsarten MIN MAX oder Fast (1 ms).
⑥	<b>F1</b> <b>F2</b> <b>F3</b> <b>F4</b> -Softkeys – Zur Auswahl der Messungen bei gleichzeitiger Betätigung des Meßfunktionsreglers.
⑦	– Zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.
⑧	<b>HOLD</b> -Taste – Zum Einfrieren der Anzeige oder zur Auswahl von Auto Hold.
⑨	<b>REL Δ</b> -Taste – Für relative Messungen und Zugriff auf den Speicher.
⑩	Eingangsanschlüsse.

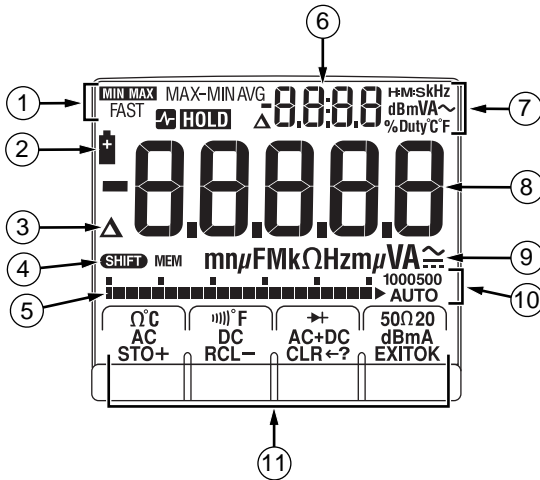
Abbildung 1. Vorderseite (Abbildung zeigt 185)

## True RMS Digital Multimeter

### Vorder- und Rückseite des Meßgeräts - Übersicht



**Abbildung 2. Rückseite (Abbildung zeigt 185)**



ahr03f.eps

①	Sonderfunktionsanzeigen
②	Batterieladeanzeige
③	<b>REL Δ</b> -Anzeige
④	Gelbe (Umschalt-) Taste und Speicher-Modusanzeigen
⑤	Balkendiagramm
⑥	Obere Anzeige
⑦	Einheiten für die obere Anzeige
⑧	Hauptanzeige
⑨	Einheiten für die Hauptanzeige
⑩	Bereichsanzeigen
⑪	Softkey-Menüs

Abbildung 3. Anzeigen



## Meßfunktionsregler

<p><b>OFF</b> - Schaltet das Meßgerät aus. Einstellungsparameter und gespeicherte Messungen bleiben erhalten.</p>
<p><b>V</b> - Volt Wechselspannung Effektivwert; Volt Gleichspannung; Volt Wechselspannung/Gleichspannung-Doppelanzeige; Volt Wechselspannung + Gleichspannung Gesamteffektivwert; dB und dBm..</p>
<p><b>Hz</b> - Frequenzmessungen. Der Tastgrad wird ebenfalls angezeigt, wenn diese Funktion im Setup-Menü eingeschaltet wird.</p>
<p><b>Ω/→</b> - Zugang zu Widerstands- und Kontinuitätsmessungen und Diodenprüfung.</p>
<p><b>C</b> - Kapazitätsmessungen.</p>
<p><b>°C/°F</b> - Temperaturmessungen in Grad Celsius oder Fahrenheit.</p>
<p><b>A</b> - Ampere Wechselstrom Effektivwert; Ampere Gleichstrom, Ampere Wechselstrom + Gleichstrom Gesamteffektivwert; Ampere Wechselstrom/Gleichstrom-Doppelanzeige und Ampere Gleichstrom 4-20 mA % (Prozeßsteuerungsschleifenmessung).</p>

**Abbildung 4. Meßfunktionsregler**

## Eingangsanschlüsse



**A** - Eingangsanschlüsse für Stromstärkemessungen bis zu 10 A (15 A für 30 Sekunden).

**COM** - Gemeinsamer Anschluß. Alle Messungen beziehen sich auf diesen Anschluß.

**V** - Eingangsanschlüsse für Volt-, Frequenz-, Ohm-, Kontinuitäts-, Dioden-, Kapazitäts- und Temperaturmessungen.

**Abbildung 5. Eingangsanschlüsse**

### **⚠ Achtung**

**Zur Vermeidung von Verletzungen keine Meßgeräteleitungen anschließen, wenn die Batterieabdeckung entfernt ist.**

### **Vorsicht**

**Zur Vermeidung von Schäden am Meßgerät die Stromstärke nicht messen, wenn die Batterien entfernt sind.**

## **Hinweise zum Betrieb**

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Messungen müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Damit die angegebene Genauigkeit erreicht wird, darf das Meßgerät während eines Zeitraums von 30 Sekunden nach dem Einschalten nicht benutzt werden, damit es sich stabilisieren kann.
- Die unten aufgeführten Angaben zu sicheren Meßleiteranschlüssen beachten, wenn die Meßleiter vom Meßgerät entfernt werden.
- Stets darauf achten, daß bei Messungen von Widerständen, Kondensatoren, Dioden oder Kontinuität im Schaltkreis die Stromversorgung zum Schaltkreis unterbrochen ist.
- Kondensatoren vor der Durchführung von Kapazitätsmessungen entladen.

## **Sichere Meßleiteranschlüsse**

Zum sicheren Trennen der Meßleiter vom Meßgerät zuerst alle Meßleiter vom getesteten Schaltkreis trennen. Dann die Leiter von den Eingangsanschlüssen trennen.

### **⚠ Achtung**

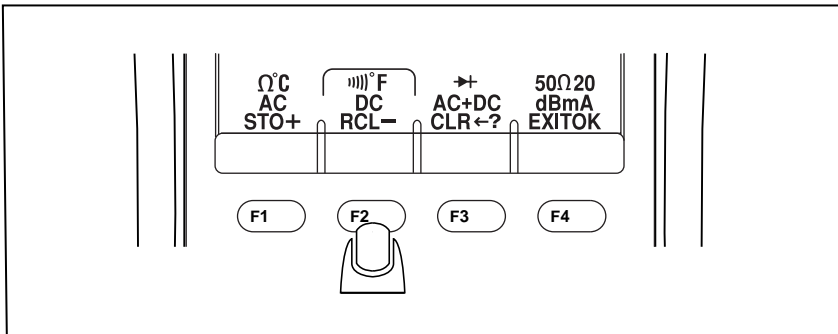
**Zur Vermeidung von Elektroschock keine Meßleiter, die nicht unbedingt benötigt werden, oder Metallstifte in den Anschluß A (Ampere) einstecken. Spannungen, die an einem der Anschlüsse anliegen, können auch an allen anderen Eingangsanschlüssen vorhanden sein. Ausschließlich die mitgelieferten oder empfohlenen Meßleiter (bzw. gleichwertige Produkte) für das Meßgerät verwenden. Siehe Abschnitt "Zubehör".**

## Verfahren in diesem Abschnitt

Alle Messungen werden durchgeführt, indem zuerst der Meßfunktionsregler auf eine Funktion eingestellt wird und dann mit Hilfe der Softkeys eine Messung ausgewählt wird. Bitte beachten, daß es nicht zu jeder Reglereinstellung eine entsprechende Softkey-Einstellung gibt.

Die folgenden Schritte zeigen, wie beispielsweise eine Gleichspannungsmessung durchgeführt wird:

1. Den Meßfunktionsregler auf V einstellen, die Einstellung für eine Spannungsmessung.
2. Den Softkey (F2) für Gleichspannung auswählen.
3. Die Leiter mit den Meßpunkten verbinden.



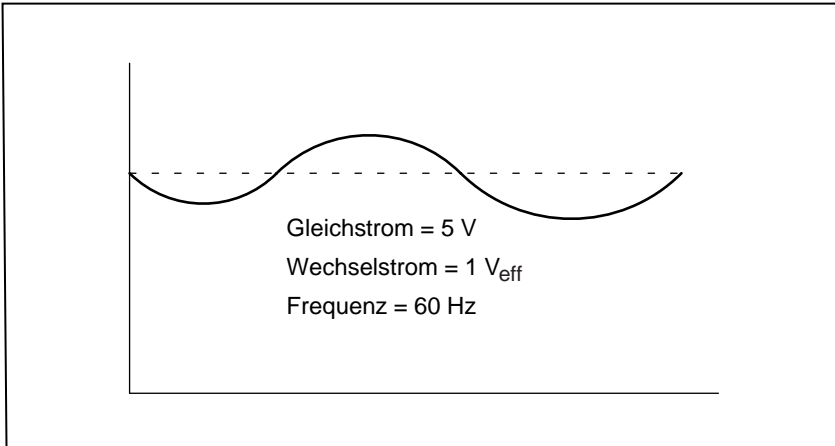
ahr07f.eps

Abbildung 6. Softkeys des Meßgeräts

## Spannungsmessungen

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
Echt-Effektivwert- Wechselspannung (Vorgabe)	<b>F1</b> AC		AC	Hz
Gleichspannung	<b>F2</b> DC		DC	—
Wechsel-/Gleich- spannungs- Doppelanzeige	<b>F3</b> AC/DC oder AC+DC (zum Umschalten drücken)		DC	AC
Wechselspannung + Gleichspannung Gesamteffektivwert <sup>1</sup>			AC+DC	Hz
<sup>1</sup> $VRMS = \sqrt{VAC^2 + VDC^2}$				

## Anwendung: Wechselspannung/Gleichspannung und Wechselspannung + Gleichspannung im Volt-Modus

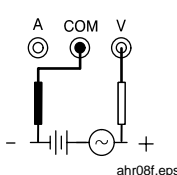


ahu09f.eps

Wechselspannungen bei Netzteilen können zu Problemen bei elektrischen Schaltkreisen führen. Ist das Meßgerät auf den Volt-Modus für Gleichspannung gesetzt, wird die Gleichspannungskomponente von 5,000 V angezeigt. Dabei wird jedoch die Wechselspannungskomponente u.U. nicht berücksichtigt. Es empfiehlt sich daher, das Meßgerät auf den Wechselspannungs-/Gleichspannungs-Doppelanzeigemodus einzustellen. In der Hauptanzeige wird dann die 5,000 V Gleichspannung angezeigt und in der oberen Anzeige die 1,000 V Wechselspannung. Durch den Wechselspannungs-/Gleichspannungsmodus ist auch die gleichzeitige Durchführung von Wechselspannungs- und Gleichspannungsmessungen ohne Ändern der Meßgeräteeinstellungen möglich.

Eine weitere nützliche Meßmethode ist die Messung des Gesamteffektivwerts für Wechselspannung + Gleichspannung. Zur Durchführung dieser Messung den Softkey (F3) drücken, um zu Wechselspannung + Gleichspannung umzuschalten. Im oben angegebenen Beispiel wird der Gesamteffektivwert von 5,099 V in der Hauptanzeige dargestellt und die Frequenz von 60,00 Hz in der oberen Anzeige. Bei der Berechnung des Leistungsverlusts in einer Komponente des Schaltkreises ist es unbedingt erforderlich, den Gleichspannungswert in die Gleichung  $VRMS \times IRMS$  einzubeziehen, wobei  $VRMS$  dem Gesamteffektivwert für Wechselspannung + Gleichspannung entspricht.

## ***dB- und dBm-Spannungsmessungen***

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
dB (nur 185) <sup>1</sup>	<b>F4</b> dB oder dBm (zum Umschalten drücken)		AC	dB
dBm (nur 185) <sup>2</sup>			AC	dBm

<sup>1</sup> dB-Meßwertanzeige = 20 X log (Meßwertanzeige in der Hauptanzeige/ref), wobei ref =1 V die Vorgabe ist.

<sup>2</sup> dB-mMeßwertanzeige = 10 X log (Meßwertanzeige in der Hauptanzeige2/R), wobei R = 600 Ω.

### ***Anwendung: Verwendung eines anderen Bezugswerts als 1,000 VRMS im dB-Modus***

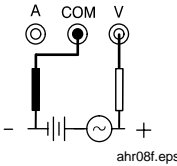
Um die Bezugsspannung im dB-Modus manuell zu ändern, die gelbe (Umschalt-) Taste gedrückt halten, damit das Setup-Menü aufgerufen wird. Den Wert für **REF (dB)** auf den gewünschten Wert einstellen und den Softkey **F4** (OK) drücken. Für die weiteren dB-Messungen wird dieser gespeicherte Wert als Bezugsspannung verwendet, bis das Meßgerät ausgeschaltet wird.

### ***Anwendung: Die Spannung in einem Schaltkreis als Bezugswert im dB-Modus verwenden***

Ein Beispiel für die Verwendung einer Spannung in einem Schaltkreis als Bezugswert ist die Messung der Wechselspannungsverstärkung eines Verstärkers. Das Meßgerät auf den dB-Modus setzen und die Spannung messen, die als Bezugsspannung verwendet werden soll (Eingang des Verstärkers). Die Taste **REL Δ** drücken, um den gemessenen Wert als Bezugswert zu speichern. Danach den Ausgang des Verstärkers messen. Die Spannungsverstärkung des Verstärkers (in dB) erscheint in der oberen Anzeige.

In diesen beiden Anwendungen erscheint die **Δ**-Anzeige in der oberen Anzeige, wodurch darauf hingewiesen wird, daß es sich bei dem Bezugswert um eine Spannung handelt, die nicht dem Vorgabewert 1,000 VRMS entspricht. Der Bezugswert wird beim Verlassen des dB-Modus wieder auf 1,000 V zurückgesetzt.

### Frequenzmessungen

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
Frequenz	(keine Auswahl)		Hz	– EdGE <sup>1</sup>
Doppelanzeige für Frequenz und Tastgrad			Hz	% Duty <sup>2</sup>
<p><sup>1</sup> Wird angezeigt, wenn im Setup-Menü die negative Flankentriggerung eingestellt ist. –EdGE ist aktiviert, wird aber nicht angezeigt, wenn % Duty eingeschaltet ist.</p> <p><sup>2</sup> Im Setup-Menü muß positiver oder negativer Tastgrad eingestellt werden.</p>				

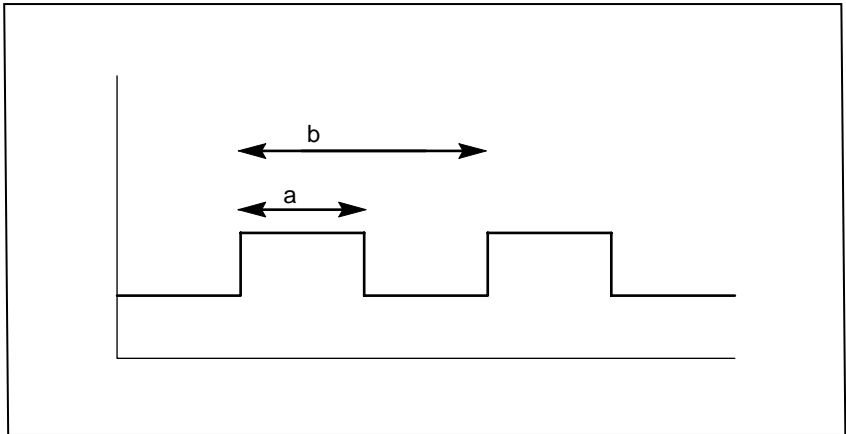
### Negative Flankentriggerung

Wenn eine Triggerung auf die negative Flanke des Signals durchgeführt werden soll, im Setup-Menü **EdGE** auf **nEG** einstellen. Das Wort **–EdGE** erscheint beim Verlassen des Setup-Menüs in der oberen Anzeige.

### Positiver und negativer Tastgrad

Den Tastgrad (**POL** im Setup-Menü) zum Messen entweder auf **POS** oder auf **nEG** einstellen. Beim Messen eines negativen Tastgrads erscheint in der oberen Anzeige “–”.





ahr10f.eps

**Abbildung 7. Positiver und negativer Tastgrad**

Positiver Tastgrad: % duty =  $(a/b) \times 100$

Negativer Tastgrad: % duty =  $(1-a/b) \times 100$

### *Gekoppelte Frequenzmessungen für Wechselspannung und Gleichspannung*

Ist der Meßmodus für den Tastgrad ausgeschaltet, ist die Frequenzmessung wechsellspannungsgekoppelt; andernfalls ist sie gleichspannungsgekoppelt.

### *Ändern des Spannungsbereichs im Frequenzmodus*

Zum Ändern des Spannungsbereichs die Taste **RANGE** drücken. Der Spannungsbereich erscheint kurz in der oberen Anzeige. Die Taste **RANGE** weiterhin gedrückt halten, bis der gewünschte Spannungsbereich angezeigt wird. Der Vorgabe-Spannungsbereich ist 5 V.

## Widerstandsmessungen (Ohm, Kontinuität, Diode und 50 Ω Bereich)

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
Widerstand (Vorgabe)	Ω	<p>ahr11f.eps</p>	Ω	--
Kontinuität		<p>ahr12f.eps</p>	Ω	<b>OPEn</b> oder <b>Shrt</b> (Tonsignal)
Diode		<p>ahr13f.eps</p>	V	--
50 Ω <sup>1</sup>	50 Ω	<p>ahr14f.eps</p>	Ω	--

<sup>1</sup> Siehe nachfolgende Anwendung.

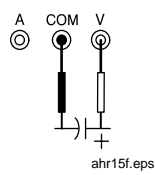
### *Anwendung: Messen niederohmiger Widerstandswerte*

Wenn niederohmige Widerstandswerte mit einer Auflösung von  $0,01 \Omega$  gemessen werden sollen, das Meßgerät auf den  $50 \Omega$  Modus einstellen und die Leiter kurzschließen, um den Leiterwiderstand von den niederohmigen Meßwerten abzuziehen. Werden die beiden Leitungen nicht kurzgeschlossen, wird das Meßgerät nicht in den  $50 \Omega$  Modus gesetzt. Der Leiterwiderstand muß unter  $5 \Omega$  liegen. Der gemessene Widerstand erscheint auf der Hauptanzeige.

#### **Vorsicht**

**Um Schäden am Meßgerät zu vermeiden, vor dem Anschließen der Meßleiter sicherstellen, daß die Stromversorgung zum Schaltkreis völlig abgeschaltet ist.**

### **Kapazitätsmessungen**

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
Kapazität	(keine Auswahl)		F	--

#### **Vorsicht**


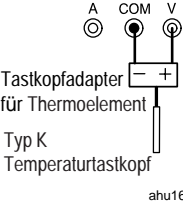

**Um Schäden am Meßgerät zu vermeiden, vor dem Anschließen der Meßleiter sicherstellen, daß die Stromversorgung zum Schaltkreis völlig abgeschaltet ist.**

Messungen von Kondensatoren mit hohen Werten können durchaus mehrere Sekunden dauern.

Die nachstehend aufgeführten Verfahren zum Durchführen von Kapazitätsmessungen befolgen:

- Die Kondensatoren vom Schaltkreis trennen.
- Die Kondensatoren vor der Messung entladen.
- Damit kleine Kapazitätsmeßwerte präzise gemessen werden können, die Taste **REL**  $\Delta$  drücken, solange die Leiter nicht angeschlossen sind.



**Temperaturmessungen (nur 185)**

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt- anzeige	Obere Anzeige
Temperatur in Grad Celsius (Vorgabe)	 °C	 <p>Tastkopfadapter für Thermoelement            Typ K            Temperaturtastkopf  <small>ahu16f.eps</small></p>	°C	Umgebungstemp. in °C
Temperatur in Grad Fahrenheit	 °F		°F	Umgebungstemp. in °F

Vor der Durchführung einer Temperaturmessung kurz die Temperatur des Thermoelements ändern, um sicherzustellen, daß nicht ein kurzgeschlossenes oder abgeschaltetes Thermoelement die Umgebungstemperatur fehlerhaft anzeigt.

**Nützlicher Hinweis: Erhöhte Temperaturgenauigkeit**

Um Temperaturmessungen mit hoher Genauigkeit von bis zu  $\pm 1,0$  °C zu erreichen, ist eine Kalibrierung des Meßgeräts notwendig, um eventuelle Thermoelementabweichungen auszugleichen. Die Temperaturgenauigkeit beträgt ohne Durchführung der nachfolgend beschriebenen Kalibrierung  $\pm 3$  °C:

1. Das Meßgerät in der Umgebung einschalten, in der die Messungen durchgeführt werden sollen.
2. Einen breiten, flachen Behälter mit Eis und Wasser füllen. Die Mischung aus Eis und Wasser zwei bis drei Minuten lang rühren, um eine gleichmäßige Temperatur der Mischung zu erreichen. Den Behälter neben das Meßgerät stellen und die Prüfspitze in die Mischung aus Eis und Wasser eintauchen.
3. Warten, bis sich die Meßwertanzeige im Celsius- oder Fahrenheit-Modus auf einen Wert stabilisiert hat (dieser Wert sollte im Celsius-Modus sehr nahe bei 0 °C und im Fahrenheit-Modus sehr nahe an 32,0 °F liegen). Eventuelle Abweichungen von den Werten 0 °C und 32 °F stellen die Abweichung des Thermoelements dar.
4. Wenn sich die Meßwertanzeige stabilisiert hat, den Softkey  (Celsius-Modus) bzw. den Softkey  (Fahrenheit-Modus) fünf Sekunden lang gedrückt halten, bis der Wert 0000 bzw. 0032 angezeigt wird.

Auf diese Weise wird das Meßgerät für die Betriebsumgebung kalibriert.  $\Delta$  erscheint in der oberen Anzeige. Wenn ein Fehler-Tonsignal hörbar ist, beträgt die Abweichung mehr als  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Die Kalibrierung kann jederzeit wiederholt werden. Falls die Kalibrierung rückgängig gemacht werden soll, an dem Meßgerät wieder die Werkseinstellungen einstellen. Dazu beim Einschalten des Meßgeräts gleichzeitig die gelbe (Umschalt-) Taste und die Taste **MIN MAX** drücken (siehe Tabelle . Einschaltoptionen).

Dieses Verfahren durchführen, um die Genauigkeit von Temperaturmessungen sicherzustellen, wenn andere Thermoelement-Prüfspitzen des Typs K mit den DMMs 183/185 verwenden, da die Genauigkeitsspezifikationen bei verschiedenen Arten von Prüfspitzen unterschiedlich sind.

*Hinweis*

*Auf die richtige Polarität beim Prüfspitzenadapter achten und bei Abweichungen nach Messungen mit hohen Amperewerten nicht sofort kalibrieren.*

### Stromstärkemessungen

Messung	Softkey	Leiteranschluß	Haupt-anzeige	Obere Anzeige
Echt-Effektivwert Wechselstrom A	F1 AC		AC	Hz
Gleichstrom A (Vorgabe)	F2 DC		DC	--
A Wechselstrom/ Gleichstrom-Doppelanzeige	F3 AC DC oder AC+DC (zum Umschalten drücken)		DC	AC
A Wechselstrom+ Gleichstrom Gesamteffektivwert <sup>1</sup>			AC+DC	Hz
4-20 mA Stromstärke % <sup>2</sup> (nur 185)	F4 20 mA		DC	%

<sup>1</sup>  $I_{rms} = \sqrt{IAC^2 + IDC^2}$

<sup>2</sup> Die Messung für 4-20 mA wird bei der Prozeßschleifenkalibrierung eingesetzt. % = (gemessene Stromstärke - 4 mA)/16 mA

Wird der Bereich bei manueller Bereichseinstellung überschritten, wählt das Meßgerät einen größeren Bereich, um die internen Schaltkreise zu schützen.

### **Vorsicht**

**Um Beschädigungen des Meßgeräts zu vermeiden, Messungen von hohen Stromstärken auf 15 A für 30 Sekunden begrenzen und zwischen den Messungen zehn Minuten lang warten, damit sich das Gerät abkühlen kann.**

**Niemals die Stromstärke messen, wenn die Batterien aus dem Gerät genommen wurden.**

Beim Verlassen des Meßmodus für die Stromstärke erscheinen auf der Anzeige die Worte **CHEC Probe**. Auf diese Weise wird daran erinnert, daß die Meßleiter vom Eingangsanschluß A (Ampere) getrennt werden müssen.

Bei Messungen von hohen Stromstärken (> 15 A) eine Stromklemmen-Prüfspitze (optionales Zubehör) verwenden.

## **Übersicht über Tasten und Softkeys**

### **Gelbe (Umschalt-) Taste**

Zum Zugriff auf gelb gedruckte Funktionen die gelbe (Umschalt-) Taste und dann eine Funktionstaste drücken, während die Anzeige **SHIFT** eingeschaltet ist. Die Anzeige **SHIFT** wird fünf Sekunden lang angezeigt.

Die gelbe (Umschalt-) Taste zwei Sekunden lang gedrückt halten, um das Setup-Menü aufzurufen. Siehe "Setup-Menü" für weitere Informationen.

### **Taste RANGE**

Mit Hilfe der Taste **RANGE** kann ein Bereich manuell ausgewählt werden. Die Taste **RANGE** zwei Sekunden lang gedrückt halten, wenn das Meßgerät wieder in den Modus für automatische Bereichseinstellung gesetzt werden soll. Das Meßgerät befindet sich im Modus für automatische Bereichseinstellung, wenn die Anzeige **AUTO** eingeschaltet ist.

Der Bereich und die Einheiten werden über der Anzeige **AUTO** rechts vom Balkendiagramm angezeigt.

## **Taste MIN MAX (Minimum, Maximum)**

Diese Taste drücken, um zwischen dem aktuellen Wert, dem Maximum, dem Minimum, Maximum/Minimum und dem Mittelwert umzuschalten. Der Zeitraum, der zwischen dem letzten aufgezeichneten Ereignis und dem Beginn des Tests verstreicht, erscheint in der oberen Anzeige.

Die Taste **MIN MAX** zwei Sekunden lang gedrückt halten, um den MIN MAX-Modus zu verlassen.

Siehe “MIN MAX AVG-Betrieb” für weitere Informationen.

## **FAST MIN MAX (1 ms Peak)**

Zum Aktivieren der Funktion 1 ms Peak zuerst die gelbe (Umschalt-) Taste und dann die Taste **MIN MAX** drücken, solange die Anzeige **SHIFT** erscheint. Im Modus FAST erscheinen auf der LCD die Anzeigen FAST und **MIN MAX**. Die Anzeigeauflösung bei 1 ms Peak beträgt 5.000 Zählimpulse. Der aktuelle und der Mittelwertmeßwert (AVG) stehen im Modus FAST MIN MAX nicht zur Verfügung.

Der Modus FAST MIN MAX kann bei der Durchführung von Wechselstrom- oder Gleichstrommessungen verwendet werden. Das Meßgerät zeichnet nur Ereignisse auf, deren Impulsbreite größer als 1 ms ist.

Die Taste **MIN MAX** drücken, wenn die Minimum- und Maximumwerte für 1 ms Peak angezeigt werden sollen. Der angezeigte Wert MAX ist der Wert der positiven Scheitelwerte und der angezeigte Wert MIN ist der Wert der negativen Scheitelwerte.

Die Taste **MIN MAX** zwei Sekunden lang gedrückt halten, um den Modus FAST MIN MAX zu verlassen.


## **Hintergrundbeleuchtungstaste (☉)**

Die Taste ☉ drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- bzw. auszuschalten. Die Einstellung LOFF im Setup-Menü ändern, um die Ausschaltzeit für die Hintergrundbeleuchtung anzupassen. Zum Ändern der Hintergrundbeleuchtungseinstellung siehe Abschnitt “Setup-Menü”.

## **Taste HOLD**

Die Taste **HOLD** drücken, um den Hold-Modus ein- bzw. auszuschalten. Bei Aktivierung der Funktion Hold ertönt ein Tonsignal, die Anzeige wird eingefroren, und die Anzeige **HOLD** wird angezeigt. Im Hold-Modus wird die Anzeige eingefroren, damit die Prüfspitzen von den Testpunkten entfernt werden können, ohne den angezeigten Meßwert zu verlieren.

## **Automatischer Hold**

Zum Aktivieren der Funktion Automatischer Hold die Taste **HOLD** drücken, bis auf der Anzeige  **HOLD** erscheint. Automatischer Hold ist nicht verfügbar für Kapazitäts- und Wechselstrom-/Gleichstrommessungen.

Im automatischen Hold-Modus wird die Anzeige automatisch eingefroren und ein Tonsignal ertönt, wenn der angezeigte Meßwert stabilisiert ist. Der angezeigte Wert wird aktualisiert, wenn sich das Meßgerät auf einem neuen Meßwert stabilisiert.

Die Funktion Automatischer Hold ist nützlich, wenn es nicht möglich ist, die Taste **HOLD** zu drücken oder die Anzeige des Meßgeräts zu sehen, während mit Hilfe einer Prüfspitze Messungen durchgeführt werden.

## **Taste REL $\Delta$ (Durchführung relativer (REL $\Delta$ ) Messungen)**

Mit Hilfe dieser Taste werden das Meßgerät in den Delta-Modus gesetzt und relative Messungen durchgeführt. Der Bezugswert für die  $\Delta$ -Messung kann ein gemessener, ein gespeicherter oder ein programmierter Wert sein.

### **$\Delta$ relativ zu einem gemessenen Wert**

Wenn sich das Meßgerät bei der Durchführung einer Messung bei dem Meßwert stabilisiert, die Taste **REL  $\Delta$**  drücken. Bei späteren Meßwertanzeigen wird der gemessene Bezugswert von der tatsächlichen Messung subtrahiert.

### **$\Delta$ relativ zu einem gespeicherten Wert**

Das Meßgerät mit Hilfe des Meßfunktionsreglers und der Softkeys auf die gewünschte Meßfunktion einstellen. Mit Hilfe von RCL wird ein Bezugswert aus dem Speicher abgerufen (siehe Abschnitt "MEM (Speicher)"). Danach die Taste **REL  $\Delta$**  drücken. Zum Verlassen des Delta-Modus die Taste **REL  $\Delta$**  erneut drücken.

Bei späteren Meßwertanzeigen wird der abgerufene Bezugswert vom tatsächlichen Meßwert abgezogen.



### **Δ** relativ zu einem programmierten Wert

Das Meßgerät mit Hilfe des Meßfunktionsreglers und der Softkeys auf die gewünschte Meßfunktion und den gewünschten Bereich einstellen. Danach die Taste **REL Δ** drücken. Während sich das Meßgerät im Delta-Modus befindet, die gelbe (Umschalt-) Taste gedrückt halten, bis das Setup-Menü aufgerufen wird. Mit Hilfe der Softkeys **rEF** auf den gewünschten Wert setzen und den Softkey **(F4)** (OK) drücken. Zum Verlassen des Delta-Modus die Taste **REL Δ** drücken.

Bei späteren Meßwertanzeigen wird der programmierte Bezugswert vom tatsächlichen Meßwert abgezogen. Der programmierte Bezugswert geht verloren, wenn das Meßgerät ausgeschaltet wird.

Mit Hilfe der Taste **REL Δ** können auch relative dB (**Δ** dB) Messungen durchgeführt werden. Für weitere Informationen siehe “dB- und dBm-Spannungsmessungen”.

## **MEM (Speicher)**

Mit Hilfe des Speichermodus können Meßwerte gespeichert und später wieder abgerufen werden. Beim Ausschalten gehen keine Daten verloren.

Um den Modus MEM (Speicher) zu aktivieren, die gelbe (Umschalt-) Taste und dann die Taste **REL Δ** drücken, solange in der LCD-Anzeige **SHIFT** erscheint. Die Anzeige umfaßt vier Auswahlmöglichkeiten für Softkeys: **STO**, **RCL**, **CLR** und **EXIT**.

### **STO**

**STO** auswählen, um den festgehaltenen Wert an der nächsten verfügbaren Speicherposition zu speichern. Die Nummer der Speicherposition erscheint kurz in der oberen Anzeige. Wenn keine Speicherpositionen zur Verfügung stehen, wird in der oberen Anzeige zwei Sekunden lang das Wort **FULL** angezeigt, und es wird kein Wert gespeichert.

Um einen vorhandenen Speicherwert zu überschreiben, mit Hilfe der Taste **RCL** die Speicherposition abrufen und **CLR** gefolgt von **STO** drücken, um den neuen Wert an dieser Speicherposition zu speichern.

### **RCL**

**RCL** auswählen, um die gespeicherten Werte in umgekehrter Reihenfolge zu durchlaufen. In der oberen Anzeige wird kurz die Speicherposition angezeigt, während in der Hauptanzeige der Wert erscheint, der an dieser Position gespeichert werden soll.

## CLR

**CLR** auswählen, wenn der Inhalt der zur Zeit ausgewählten Speicherposition gelöscht werden soll. Der Inhalt dieser Position wird ersetzt durch “-----”.

Um den Inhalt sämtlicher Speicherpositionen zu löschen, die Taste **CLR** fünf Sekunden lang gedrückt halten. Auf der Anzeige erscheint **?**, und zwar neben dem **CLR**-Anzeiger. Das Wort **donE** wird angezeigt. Dies weist darauf hin, daß die Inhalte sämtlicher Speicherpositionen gelöscht sind und die Taste losgelassen werden kann. Wird die Taste losgelassen, bevor das Wort **donE** angezeigt wird, werden die Daten nicht aus dem Speicher gelöscht.

## EXIT

**EXIT** auswählen, um den Speichermodus zu verlassen. Der Speichermodus wird auch durch Drücken einer beliebigen Taste verlassen.





## Softkeys ( )

Jede Einstellung des Meßfunktionsreglers kann eine oder mehrere Softkey-Einstellungen auf der LCD-Anzeige aktivieren. Wenn es für eine Einstellung des Meßfunktionsreglers mehrere Messungen gibt, erscheint auf der Anzeige ein Softkey-Menü. Den entsprechenden Softkey drücken, um die gewünschte Messung auszuwählen.

## Setup-Menü

Das Setup-Menü ermöglicht die Anpassung der Vorgabeeinstellungen. Das Setup-Menü wird aufgerufen, indem die gelbe (Umschalt-) Taste zwei Sekunden lang gedrückt gehalten wird.

Die Softkeys entsprechend den Angaben in der folgenden Tabelle verwenden, um die Einstellungswerte zu setzen. Die Werte für das Setup-Menü werden beim Ausschalten des Meßgeräts gespeichert (ausgenommen Bezugswerte).

Softkey	 <b>+</b>	 <b>-</b>	 <b>←</b>	 <b>OK</b>
<b>Funktion</b>	Drücken, um die Einstellung zu erhöhen.	Drücken, um die Einstellung zu verringern.	Drücken, um die Einstellung auf die nächste Zahl zu setzen.	Drücken, um die Einstellung zu speichern und zum nächsten Einstellungsparameter überzugehen.

In Tabelle 2 sind die einzelnen Menüpunkte des Setup-Menüs aufgeführt, die Definitionen der Parameter und die Vorgabewerte.

**Tabelle 2. Menüpunkte des Setup-Menüs, Definitionen und Vorgabewerte**

<b>Menüpunkt in der oberen Anzeige</b>	<b>Definition des Parameters (OK drücken, um in den Parametern zu blättern)</b>	<b>Vorgabewert</b>
<b>POFF</b>	Legt die Zeitspanne bis zur automatischen Abschaltung (in Minuten) fest	30 Minuten
<b>LOFF</b>	Legt die Zeitspanne bis zur automatischen Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung (in Sekunden) fest	60 Sekunden
<b>bBEEP</b>	Schaltet die Tonsignale ein bzw. aus.	ON (EIN)
<b>HrES</b>	Ändert die Anzeige auf 50.000 Zählimpulse	OFF (AUS)
<b>POL (Duty)</b>	Schaltet um zwischen OFF, POS (positiver Tastgrad) und NEG (negativer Tastgrad)	OFF (AUS)
<b>EdGE (Hz)</b>	Schaltet um zwischen der Messung POS (positiver) und NEG (negativer) Flankentriggerung in Hz	Positiv (steigend)
<b>rEF<sup>1</sup></b>	Ändert den Bezugswert für Delta-Messungen	Wert, bevor die Taste <b>REL Δ</b> gedrückt wird
<b>(Δ)rEF(dB)<sup>1</sup></b>	Ändert den Bezugswert für dB-Messungen	1 V

<sup>1</sup> Das Meßgerät muß sich im **REL Δ**- oder dB-Modus befinden, damit diese Einstellungs-parameter verfügbar sind.

## **Besondere Leistungsmerkmale**

### **50.000-Zählimpuls-Modus mit hoher Auflösung (HrES)**

Das Meßgerät ist standardmäßig auf den 5.000-Zählimpuls-Modus eingestellt. Um auf den 50.000-Zählimpuls-Modus umzuschalten, beim Einschalten des Meßgeräts die gelbe (Umschalt-) Taste drücken. Um die Vorgabeauflösung auf den 50.000-Zählimpuls-Modus umzustellen, die Informationen zum Setup-Menü im Abschnitt "Setup-Menü" verwenden.

Die folgenden Messungen sind nur im 5.000-Zählimpuls-Modus möglich: 50 Ω, 50 M Ω 1 ms Peak-Hold, Wechselstrom + Gleichstrom Ampere, Wechselstrom/Gleichstrom Ampere, Wechselspannung + Gleichspannung Volt, Wechselspannung/Gleichspannung Volt, Kapazität und Doppelanzeige (Hertz).

## ***Tonsignale***

Ein einzelnes Tonsignal signalisiert den fehlerfreien Betrieb. Die Funktion für das einzelne Tonsignal wird im Setup-Menü ausgeschaltet. Ein doppeltes Tonsignal weist auf eine Warnung bzw. einen Fehler hin. Ein dreifaches Tonsignal signalisiert, daß sich das Meßgerät in einer Minute automatisch abschalten wird. Ein ununterbrochenes Tonsignal weist auf elektrische Kontinuität im Kontinuitätsmodus hin. Eine Deaktivierung der doppelten, dreifachen sowie ununterbrochenen Tonsignale ist nicht möglich.

## ***Automatisches Abschalten***

Die Funktion für automatisches Abschalten schaltet das Meßgerät automatisch ab, falls bei den Steuerelementen und Einstellungen innerhalb eines festgesetzten Zeitraums keine Änderung erfolgt. Um das Meßgerät nach dem automatischen Abschalten wieder einzuschalten, eine beliebige Taste drücken. Das Meßgerät wird wieder in den Zustand versetzt, in dem es sich befand, bevor das automatische Abschalten erfolgte, aber die Werte sind verloren.

Mit Hilfe des Setup-Menüs wird die Verzögerungszeit für automatisches Abschalten angepaßt. Die Vorgabe für die Verzögerungszeit für automatisches Abschalten beträgt 30 Minuten. Die Funktion für automatisches Abschalten wird deaktiviert, indem beim Einschalten des Meßgeräts die Taste **HOLD** gedrückt oder das Setup-Menü verwendet wird.

Die Funktion für automatisches Abschalten ist deaktiviert, während der MIN MAX-Modus aktiv ist.

## ***Einschaltoptionen***

Zur Aktivierung der Einschaltoptionen eine Taste oder einen Softkey beim Einschalten des Meßgeräts gedrückt halten, bis ein einzelnes Tonsignal ertönt und ein Bestätigungstext angezeigt wird (siehe nachstehende Tabelle 3). In der nachfolgenden Tabelle sind sämtliche Einschaltoptionen aufgeführt. Die meisten Einschaltoptionen sind auch auf der Rückseite des Geräts beschrieben.

Beim Ausschalten des Meßgeräts werden die Einschaltoptionen nicht gespeichert. Vorgabeeinstellungen mit Hilfe des Setup-Menüs ändern.

**Tabelle 3. Einschaltoptionen**

<b>Taste</b>	<b>Einschaltoption</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>RANGE</b> <b>(HI <math>\Omega</math> mV)</b> <sup>1</sup>	Stellt das Meßgerät auf den hochohmigen 500 mV-Modus ein	Ermöglicht hohe Impedanzen (> 10 M $\Omega$ ) über Eingangsbuchsen im 500 mV-Gleichspannungsbereich, damit das getestete Gerät bei der Messung kleiner Spannungen nicht unter Last steht.
<b>MIN MAX</b> <b>(1 SEC)</b> <sup>1</sup>	Stellt das Meßgerät auf den 1-Sekunden-MIN MAX-Modus ein	Für weitere Informationen siehe "MIN MAX".
<b>REL <math>\Delta</math></b> <b>(bBEEP)</b> <sup>1</sup>	Schaltet das Tonsignal ab	Dies hat keinen Einfluß auf doppelte, dreifache oder ununterbrochene Tonsignale.
Umschalt- (gelbe) Taste <b>(HrES)</b> <sup>1</sup>	Stellt das Meßgerät auf den Modus für hohe Auflösung (50.000 Zählimpulse) ein	Für weitere Informationen siehe "50.000-Zählimpuls-Modus mit hoher Auflösung (HrES)".
<b>LIGHT</b> <b>(LOFF)</b> <sup>1</sup>	Deaktiviert die Ausschaltzeit für die Beleuchtung	--
Softkey <b>(F1)</b>	Die Versionsnummer der Software und das Kalibrierungsdatum werden angezeigt	Die Versionsnummer der Software wird angezeigt (Format: M.mm, wobei M für die letzte größere und mm für die letzte kleinere Überarbeitung steht). Den Softkey <b>(F1)</b> erneut drücken, um das Datum der letzten Kalibrierung des Meßgeräts anzuzeigen (der Monat erscheint in der oberen Anzeige und das Jahr in der Hauptanzeige).

Tabelle 3. Einschaltoptionen (Forts.)

Taste	Einschaltoption	Erläuterung
Softkey (F2)	Gesamtdiagnose	Sämtliche LCD-Segmente werden angezeigt. Den Softkey (F2) erneut drücken, um das Tonsignal zu hören. Den Softkey (F2) noch einmal drücken, um eine Diagnose der Tasten und Regler durchzuführen. In der Anzeige erscheinen zwei zweistellige Zahlen. Die linke Zahl bestätigt die Reglerposition und die rechte Zahl die Tastenoperation. Das Meßgerät abschalten, um die Diagnosefunktion zu verlassen.
Softkey (F3)	LCD-Test	Sämtliche LCD-Segmente werden angezeigt, um den ordnungsgemäßen LCD-Betrieb und die ordnungsgemäße LCD-Anzeige zu überprüfen. Mit der LCD-Abbildung im Abschnitt "Anzeigen" vergleichen.
Softkey (F4)	Batterietest	Die Spannung an den Batteriepolen wird angezeigt. Das Meßgerät wird bei 1,5 V abgeschaltet.
HOLD ( <b>POFF</b> ) <sup>1</sup>	Deaktiviert die automatische Ausschaltfunktion	--
GELBE TASTE und MIN MAX ( <b>rESEt</b> )	Stellt die Werksvorgabeeinstellungen für das Meßgerät ein	Beim Einschalten des Meßgeräts beide Tasten gleichzeitig drücken.
<p>1 Der fettgedruckte Text in Klammern in der Spalte Taste zeigt, wann das Meßgerät die Einschalteneinstellung registriert. Die Taste erst loslassen, wenn entweder ein einzelnes Tonsignal ertönt oder der betreffende Text angezeigt wird.</p>		

### **MIN MAX AVG-Betrieb**

Die Taste **MIN MAX** drücken, um die Aufzeichnung der MIN MAX-Werte zu beginnen. Im 5.000-Zählimpuls-Modus ist die standardmäßige MIN MAX-Aufzeichnungsrate 4 Messungen pro Sekunde. Die Taste **MIN MAX** beim Einschalten des Geräts gedrückt halten, um die Mittelwertfunktion durchzuführen. Dadurch wird die Aufzeichnungsrate auf eine Messung pro Sekunde reduziert (1-Sekunden-MIN MAX).

Mit Hilfe der Taste **MIN MAX** kann zwischen den in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten Betriebsarten hin- und hergeschaltet werden.

**Tabelle 4. MIN/MAX-Betrieb**

<b>Anzeige</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>MIN MAX</b>	Der Wert des aktuellen Signals wird angezeigt. In der oberen Anzeige wird dargestellt, welcher Zeitraum seit Beginn der Aufzeichnung verstrichen ist.
<b>MAX</b>	Die Anzeige MAX und der Maximalwert werden angezeigt. In der oberen Anzeige erscheint der Zeitstempel, zu dem der Maximalwert relativ zum Testbeginn auftrat.
<b>MIN</b>	Die Anzeige MIN und der Minimalwert werden angezeigt. In der oberen Anzeige erscheint der Zeitstempel, zu dem der Minimalwert relativ zum Testbeginn auftrat.
<b>MAX-MIN</b>	Die Anzeige MAX-MIN und der Maximalwert minus Minimalwert werden angezeigt. In der oberen Anzeige erscheint der Zeitunterschied zwischen den MAX- und MIN-Ereignissen.
<b>AVG</b>	Die Anzeige AVG wird angezeigt. Bei dem angezeigten Wert handelt es sich um den Mittelwert sämtlicher Meßwerte. In der oberen Anzeige wird dargestellt, welcher Zeitraum seit Beginn der Aufzeichnung verstrichen ist.

Wenn das Meßgerät auf den MIN MAX-Modus eingestellt ist, vergrößert das Meßgerät den Meßbereich bzw. erhöht automatisch die Einstellung für den Bereich. Allerdings wird keine Verringerung des Meßbereichs durchgeführt. Dies ist erst nach Verlassen des MIN MAX-Modus möglich.

Im MIN MAX-Modus die Taste **HOLD** drücken, wenn die Aufzeichnung beendet und die neuesten MIN MAX-Werte eingefroren werden sollen. Die Taste **MIN MAX** drücken, um durch die festgehaltenen Werte zu blättern. Die Taste **HOLD** erneut drücken, um die MIN MAX-Aufzeichnung zurückzusetzen und erneut zu starten.

Solange der MIN MAX-Modus aktiv ist, kann der Speichermodus aktiviert werden, um den angezeigten MIN MAX-Wert für die Speicherung festzuhalten, ohne daß dabei die MIN MAX-Aufzeichnung gestoppt oder zurückgesetzt werden muß.

Zum Verlassen des MIN MAX-Modus und Löschen der gespeicherten Werte die **MIN MAX**-Taste zwei Sekunden lang gedrückt halten.

### ***Automatische Sicherungserkennung***

Das Meßgerät überprüft automatisch die interne Sicherung, wenn der Meßfunktionsregler auf A gedreht wird. Wird eine durchgebrannte Sicherung festgestellt, erscheint das Wort **FUSE** auf der Hauptanzeige.

Zum Auswechseln der Sicherung F1 siehe "Auswechseln der Sicherung".



## Spezifikationen

Alle Spezifikationen werden, wenn sie nicht als typische Werte vermerkt sind, für den vorgesehenen Temperaturbereich von  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  bei weniger als 80 % relativer Luftfeuchtigkeit garantiert.

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
LCD-Ziffern für die Anzeige	3 4/5 (Vorgabe) oder 4 4/5
Anzeige-Zählimpulse	5.000 (Vorgabe) oder 50.000
Balkendiagramm	20 Segmente; wird pro Sekunde 20x aktualisiert.
Speicherpositionen	183: 10, 185: 30
Bereichsüberschreitungsanzeige	<i>OL</i> : Überschreitung <i>Ur</i> : Unterschreitung
Niederspannungsanzeige	Batteriesymbol erscheint bei 2,0 V auf der LCD-Anzeige. Das Meßgerät schaltet sich bei 1,5 V ab.
Lebensdauer der Batterie	100 Stunden bei Dauergebrauch mit ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung (typisch)
Automatisches Abschalten	Kann angepaßt werden; Vorgabe: 30 Minuten.
Stromversorgung	Zwei 1,5 V AA-Alkali-Batterien (NEDA 15 A)
Maximale Eingangsspannung zwischen den Anschlüssen und zwischen Anschlüssen und Erde	1000 V RMS <sup>1</sup>
F1-Sicherungsschutz	11 A (1000 V), wird vom Kundendienst ausgewechselt
Hintergrundbeleuchtung	Grüne LEDs
<sup>1</sup> Wenn das Meßgerät mit Wasser in Kontakt kommt, das Gerät von qualifiziertem Fachpersonal überprüfen lassen.	

**Tabelle 5. Gleichspannung: Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Einschwingzeit	3 Meßwerte (typisch)
Ableserate	5.000 Zählimpulse: 4 Meßwerte pro Sekunde 50.000 Zählimpulse: 1 Meßwert pro Sekunde
Unterdrückungsverhältnis	
Gleichtakt	120 dB bei Gleichstrom oder 50 Hz oder 60 Hz
Normalmodus	60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
Eingangsimpedanz	10 MΩ (typisch)

**Tabelle 6. Gleichspannung: Bereich, Auflösung und Genauigkeit**

<b>Bereich</b>	<b>Auflösung</b>		<b>Genauigkeit<sup>1</sup></b>	
	<b>5.000 Zählimpulse</b>	<b>50.000 Zählimpulse</b>	<b>183</b>	<b>185</b>
0,5 V	100 µV	10 µV	±(0,07 % + 1 Zählimpuls)	± (0,05 % + 1 Zählimpuls)
5 V	1 mV	100 µV		
50 V	10 mV	1 mV		
500 V	100 mV	10 mV		
1000 V	1 V	100 mV		
Temperaturkoeffizient	(0,005 % + 0,1 Zählimpuls)/°C zur Genauigkeit addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.			
<sup>1</sup> Die Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 10 Zählimpulse.				

**Tabelle 7. Wechselspannung: Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Eingangsimpedanz	10 M $\Omega$ parallelgeschaltet zu 100 pF (typisch)
Einschwingzeit	4 Meßwerte (typisch)
Ableserate	5.000 Zählimpulse: 4 Meßwerte pro Sekunde 50.000 Zählimpulse: 1 Meßwert pro Sekunde
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis	60 dB bei DC bis 60 Hz
Scheitelfaktor, Maximum	Voll: 3 Halb: 6
AC+DC <sup>1</sup> Gesamteffektivwertspannungs-Genauigkeit	AC (RMS) Genauigkeit + 0,1 % + 1 Zählimpuls
AC DC <sup>1</sup> Doppelanzeige-Genauigkeit	DC Genauigkeit + 0,05 % + 1 Zählimpuls AC Effektivwert-Genauigkeit + 0,1 % + 1 Zählimpuls
Frequenz in der oberen Anzeige (5.000 Zählimpulse)	
Genauigkeit	$\pm (0,002 \% + 1 \text{ Zählimpuls})$ für 20 Hz bis 20 kHz
Empfindlichkeit	10 % des ausgewählten Spannungsbereichs
dB-Referenzwert <sup>2</sup>	1 VRMS (einstellbar)
dBm-Referenzwert <sup>2</sup>	775 mV an 600 $\Omega$ (1 mW)
<sup>1</sup> Nur im 5.000-Zählimpuls-Modus.	
<sup>2</sup> Für die Berechnung von dB- und dBm-Werten siehe "dB- und dBm-Spannungsmessungen".	

**Tabelle 8. Wechselfspannung: Bereich, Auflösung und Genauigkeit**

Bereich	Auflösung		Genauigkeit <sup>1</sup>	
	5.000 Zählimpulse	50.000 Zählimpulse	183	185
0,5 V	100 µV	10 µV	40 Hz - 20 kHz: ± (0,6 % + 2 Zählimpulse)	40 Hz - 20 kHz: ± (0,4 % + 2 Zählimpulse)
5 V	1 mV	100 µV		
50 V	10 mV	1 mV		
500 V <sup>2</sup>	100 mV	10 mV		
1.000 V <sup>2</sup>	1 V	100 mV	40 Hz - 10 kHz: ± (0,6 % + 2 Zählimpulse)	40 Hz - 10 kHz: ± (0,4 % + 2 Zählimpulse)
Temperaturkoeffizient		AC: (0,03 % + 0,1 Zählimpulse.)°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
		AC+DC: (0,06 % + 0,1 Zählimpulse.)°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
<sup>1</sup> Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 20 Zählimpulse. <sup>2</sup> Für Spannungen > 100 V ist max. Volt-Hz < 1 X 10 <sup>7</sup> VHz.				

**Tabelle 9. Gleichstrom: Merkmale**

Merkmal	Beschreibung
Lastspannung	5 mA bis 5 A: 0,3 V max. 10 A: 0,5 V max.
Prozent 4-20 mA (berechnet im 50 mA Bereich)	4 mA = 0 % 20 mA = 100 %
Einschwingzeit	4 Meßwerte (typisch)
Ableserate	5.000 Zählimpulse: 4 Meßwerte pro Sekunde 50.000 Zählimpulse: 1 Meßwert pro Sekunde

**Tabelle 10. Gleichstrom: Bereich, Auflösung und Genauigkeit**

Bereich	Auflösung		Genauigkeit	
	5.000 Zählimpulse	50.000 Zählimpulse	183	185
500 µA	100 nA	10 nA	± (0,2 % + 4 Zählimpulse) <sup>1</sup> ± (0,2 % + 2 Zählimpulse) <sup>2</sup>	
5 mA	1 µA	100 nA		
50 mA	10 µA	1 µA		
500 mA	100 µA	10 µA		
5 A	1 mA	100 µA	± (0,4 % + 2 Zählimpulse) <sup>2</sup>	
10 A für 3 Minuten (15 A für 30 Sek.) Das Gerät zwischen Messungen für 10 Minuten abkühlen lassen.	10 mA	1 mA	± (0,8 % + 2 Zählimpulse) <sup>2</sup>	
Temperaturkoeffizient		(0,05 % + 0,1 Zählimpulse)/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
<sup>1</sup> Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 40 Zählimpulse.				
<sup>2</sup> Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 20 Zählimpulse.				

**Tabelle 11. Wechselstrom: Merkmale**

Merkmal	Beschreibung
Lastspannung	0,5 mA bis 5 A: 0,9 V max. 10 A: 1,0 V max.
AC+DC <sup>1</sup> Genauigkeit	AC RMS A-Genauigkeit + DC A-Genauigkeit
Frequenz in der oberen Anzeige	
Genauigkeit	± (0,002 % + 1 Zählimpuls) für 20 Hz bis 5 kHz
Empfindlichkeit	10 % von Bereich
Einschwingzeit	4 Meßwerte (typisch)
Ableserate	5.000 Zählimpulse: 4 Meßwerte pro Sekunde 50.000 Zählimpulse: 1 Meßwert pro Sekunde
<sup>1</sup> Nur im 5.000-Zählimpuls-Modus.	

**Tabelle 12. Wechselstrom: Bereich, Auflösung und Genauigkeit**

Bereich	Auflösung		Genauigkeit <sup>1,2</sup>	
	5.000 Zählimpulse	50.000 Zählimpulse	183	185
0,5 mA	100 nA	10 nA	40 Hz - 1 kHz: ± (0,6 % + 2 Zählimpulse)  1 kHz - 5 kHz: ± (7,5 % + 2 Zählimpulse)	
5 mA	1 µA	100 nA		
50 mA	10 µA	1 µA		
500 mA	100 µA	10 µA		
5 A	1 mA	100 µA		
10 A für 3 Minuten (15 A für 30 Sek.)  Das Gerät zwischen Messungen für 10 Minuten abkühlen lassen.	10 mA	1 mA		
Temperaturkoeffizient		(0,05 % + 0,1 Zählimpulse)/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
<sup>1</sup> Die Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 20 Zählimpulse. <sup>2</sup> > 5 % von Bereich.				

**Tabelle 13. Widerstand (Ω): Merkmale**

Merkmal	Beschreibung
Aktualisierungsrate	5.000 Zählimpulse: 2 Meßwerte pro Sekunde 50.000 Zählimpulse: 1 Meßwert pro Sekunde 50 MΩ: 1 Meßwert pro Sekunde
Einschwingzeit	Bereich 50 Ω bis 5 MΩ : 3 Meßwerte (typisch) 50 MΩ Bereich: 4 Meßwerte (typisch)
Bürendenspannungen (typisch)	0,6 V (50 Ω; 500 Ω Bereich: 1,3 V)
Gleichtakt- unterdrückungsverhältnis	60 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz
Normalmodus- unterdrückungsverhältnis	20 dB bei ≥ 50 Hz

**Tabelle 14. Widerstand: Bereich, Auflösung und Genauigkeit**

Bereich	Auflösung		Genauigkeit
	5.000 Zählimpulse	50.000 Zählimpulse	183 185
50 Ω	0,01 Ω <sup>1</sup>	—	± (0,1 % + 10 Zählimpulse)
500 Ω	0,1 Ω	0,01 Ω	± (0,1 % + 4 Zählimpulse) <sup>2</sup>
5 kΩ	1 Ω	0,1 Ω	± (0,1 % + 2 Zählimpulse) <sup>3</sup>
50 kΩ	10 Ω	1 Ω	
500 kΩ	100 Ω	10 Ω	
5 MΩ	1 kΩ	100 Ω	± (0,4 % + 4 Zählimpulse) <sup>2</sup>
50 MΩ	10 kΩ	—	± (1,0 % + 4 Zählimpulse) <sup>2</sup>
Temperaturkoeffizient	50 Ω bis 500 kΩ: (0,03 % + 0,1 Zählimpulse)/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.  5 MΩ bis 50 MΩ: (0,2 % + 0,1 Zählimpulse)/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
<sup>1</sup> Nur im 5.000-Zählimpuls-Modus. <sup>2</sup> Die Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 40 Zählimpulse. <sup>3</sup> Die Genauigkeit im 50.000-Zählimpuls-Modus ist % + 20 Zählimpulse.			

**Tabelle 15. Kontinuität: Merkmale**

Merkm <sup>al</sup>	Beschreibung
Kontinuitätsschwellwert	Ein Tonsignal ertönt, wenn der Widerstand 100 Ω oder weniger beträgt (typisch)
Ansprechzeit	< 1 ms

**Tabelle 16. Diodenprüfung: Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Teststromstärke (typisch)	0,35 mA
Testspannung	3,3 V Maximum, offener Stromkreis
Genauigkeit	± 1,0 %

**Tabelle 17. Kapazität: Bereich, Auflösung und Genauigkeit  
(nur bei 5.000 Zählimpulsen)**

<b>Bereich</b>	<b>Auflösung<sup>1</sup></b>	<b>Genauigkeit<sup>2</sup></b>	
		<b>183</b>	<b>185</b>
5 nF <sup>3</sup>	1 pF	± (1,0 % + 5 Zählimpulse) (im REL Δ-Modus)	
50 nF	10 pF	± (1,0 % + 3 Zählimpulse) (im REL Δ-Modus)	
500 nF	100 pF	± (1,0 % + 3 Zählimpulse)	
5 µF	1 nF		
50 µF	10 nF	± (3,0 % + 3 Zählimpulse)	
500 µF	100 nF		
5 mF	1 µF		
50 mF	10 µF		
Temperaturkoefizient	(0,05 % + 0,1 Zählimpulse)/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.		
<sup>1</sup> Nur im 5.000-Zählimpuls-Modus. <sup>2</sup> > 1 % von Bereich. <sup>3</sup> (1% + 10) unter 0,500 nF			



**Tabelle 18. Frequenz: Merkmale, Auflösung und Genauigkeit**

Merkmal	Beschreibung
Signalkopplung	AC
Minimalfrequenz	0,5 Hz
Maximalfrequenz	1 MHz
Genauigkeit	$\pm (0,002 \%) + 1$ Zählimpuls
Beste Auflösung	10.000 Zählimpulse: 0,01 Hz 100.000 Zählimpulse: 0,001 Hz
Temperaturkoeffizient	0,00004 %/°C addieren, wenn der vorgesehene Temperaturbereich überschritten wird.

**Tabelle 19. Frequenzspannung: Bereich**

Bereich	Empfindlichkeit, 10 Hz - 100 kHz	Empfindlichkeit, 1 MHz <sup>1</sup>
500 mV	100 mV	—
5 V	500 mV	2 V
50 V	5 V	20 V
500 V	50 V	—

<sup>1</sup> Für Spannungen > 100 V max. Volts–Hz ist < 10<sup>7</sup> VHz.

**Tabelle 20. Tastgrad: Merkmale**

Merkmal	Beschreibung
Bereich	1 Hz bis 100 kHz
Genauigkeit	$\pm (0,1 \% + 0,05 \%$ pro kHz) für 5-V-Eingang (nur Logiksignale)
Signalkopplung	DC
Auflösung	0,1 %
Empfindlichkeit	30 % von Bereich

**Tabelle 21. Temperatur: Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Hauptanzeige	
Bereich	-50 °C bis +980 °C
Genauigkeit	± 3 °C <sup>1</sup> (typisch)
Typ des Thermoelements	K
Obere Anzeige	
Genauigkeit	±3 °C der Umgebungstemperatur (typisch)
<sup>1</sup> Mit der im Abschnitt "Temperaturmessungen (nur 185)" beschriebenen Methode zur Kalibrierung bei Abweichungen mit Hilfe von Wasser und Eis kann eine Genauigkeit von bis zu ±1,0 °C erzielt werden.	

**Tabelle 22. FAST MIN MAX (1 ms): Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Genauigkeit <sup>1</sup>	Angegebene Spannungs- oder Stromstärkemessung ±30 Zählimpulse des Spitzenwerts eines einzelnen 1-ms-Impulses.
<sup>1</sup> Nur im 5.000-Zählimpuls-Modus.	

**Tabelle 23. Physikalische Merkmale**

<b>Merkmal</b>	<b>Beschreibung</b>
Abmessungen (H × B × T)	38 mm × 88 mm × 183 mm (ohne Halterung)
Gewicht (mit Batterien)	383 g
Mit Halterung	539 g

**Tabelle 24. Umgebung: Merkmale**

Merkmal	Beschreibung
Temperatur	
Betrieb	-10 bis +50 °C
Nichtbetrieb (Lagerung)	-40 bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	-40 bis +35 °C: < 80 % +35 bis +40 °C: < 70 % +40 bis +60 °C: < 55 %
Höhe	
Betrieb	2.000 m  In Höhen zwischen 2.000 m und 3.000 m eine Leistungsminderung der Eingangsspannung auf 600 V AC CAT III vornehmen.
Nichtbetrieb (Lagerung)	12.300 m
Vibration	
Betrieb	2,66 gRMS, 5 bis 500 Hz, 3 Achsen (jeweils 10 Minuten)
Nichtbetrieb	3,48 gRMS, 5 bis 500 Hz, 3 Achsen (jeweils 10 Minuten)

**⚠ Achtung**

**Dieses Meßgerät ist starken externen Magnetfeldern gegenüber empfindlich.**

**Das Meßgerät nicht verwenden, wenn es weniger als 2,54 cm von einem starken externen Magnetfeld entfernt ist (z.B. dem von magnetischen Fluke ToolPak Befestigungs-sätzen erzeugten Magnetfeld). Falsche Meßwerte können die Folge sein. Falls anormales Verhalten bemerkt wird, das Meßgerät zum Rücksetzen ausschalten.**

Tabelle 25. Zertifizierungen und Richtlinienübereinstimmungen

Kategorie	Normen oder Beschreibung
EG-Konformitätserklärung – EMV	Entspricht den Intentionen der Richtlinie 89/336/EEC zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Die Übereinstimmung mit folgenden im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft aufgeführten Spezifikationen wurde nachgewiesen: EN 61326 Class A <sup>1,2</sup>
Konformitätserklärung für Australien/ Neuseeland – EMV	Stimmt mit den Bestimmungen zur EMV des Gesetzes über den Funkverkehr (Radiocommunications Act) überein, und zwar durch die folgenden Normen: AS/NZS 2064.1/2 Class A Radiated Emissions
EG-Konformitätserklärung – Niederspannung	Die Übereinstimmung mit folgender im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft aufgeführten Spezifikation wurde nachgewiesen: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC, ergänzt durch die Richtlinie 93/69/EEC. EN 61010-1/A2:1995 Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte, die für Messungen, zur Steuerung und in Labors verwendet werden.
Landesweit anerkannte Liste der Testlabors	ANSI/ISA S82.01-1994 CAN/CSA C22.2 No. 1010.1 Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte, die für Messungen zur Steuerung und in Labors verwendet werden.
Weitere Zertifizierung	IEC61010-1/A2:1995 Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte, die für Messungen, zur Steuerung und in Labors verwendet werden.

**Tabelle 25. Zertifizierungen und Richtlinienübereinstimmungen (Forts.)**

Kategorie	Normen oder Beschreibung
Installationskategorie DOPPEL- BEWERTUNGEN	Stimmt überein mit IEC 1010-1, 1000 V, Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2; und IEC 664-1, 600 V, Überspannungskategorie IV, Verschmutzungsgrad 2. ÜBERSpannungSKATEGORIEN (Installation) beziehen sich auf das Maß des beim angegebenen Verschmutzungsgrad gebotenen Impulshaltespannungsschutzes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung der Überspannungskategorie III ist Ausrüstung in festen Installationen. Dazu gehören zum Beispiel Schalteinrichtungen und Mehrphasenmotoren.</li> <li>• Ausrüstung der Überspannungskategorie IV ist Ausrüstung zum Gebrauch am Ort der Installation. Dazu gehören zum Beispiel Strommeß- und Primärüberstromschutz-Ausrüstung.</li> </ul>
Grad der Umweltbelastung	Eine Maßeinheit für die eventuell auftretende Verunreinigung der Umgebung um ein bzw. im Meßgerät. In der Regel wird davon ausgegangen, daß in einem Meßgerät die gleichen Bedingungen wie in der äußeren Umgebung herrschen. Meßgeräte sollten nur in der Umgebung eingesetzt werden, für die sie getestet wurden.
Grad der Umweltbelastung 2	Normalerweise treten nur trockene, nichtleitende Verschmutzungen auf. Gelegentlich muß mit einer vorübergehenden, durch Kondensation verursachten Leitfähigkeit gerechnet werden. Bei dem Standort handelt es sich um eine typische Büro-/Privatwohnungsumgebung. Vorübergehende Kondensation tritt lediglich auf, wenn das Meßgerät nicht in Betrieb ist.
Grad der Umweltbelastung 3	Leitfähige Verschmutzungen bzw. trockene, nichtleitende Verschmutzungen, die durch Kondensation leitfähig werden. Es handelt sich hier um geschützte Standorte, an denen weder die Temperatur noch die Luftfeuchtigkeit kontrolliert werden. Der Bereich ist vor direkter Sonneneinstrahlung, Regen und Wind geschützt.
<p><sup>1</sup> 25 Zählimpulse (250 Zählimpulse im 50.000-Zählimpuls-Modus) zu den Angaben zur Genauigkeit addieren, wenn ein hochfrequentes Feld gemäß der Definition in IEC801–3 vorhanden ist.</p> <p><sup>2</sup> Ampere Gleichstrom: 60 Zählimpulse (600 Zählimpulse im 50.000-Zählimpuls-Modus) zu den Angaben zur Genauigkeit addieren, wenn ein hochfrequentes Feld gemäß der Definition in IEC801–3 vorhanden ist.</p>	

## Zubehör

In diesem Abschnitt ist das gesamte Standardzubehör für die 183 und 185 True RMS Digital Multimeter aufgeführt.

**Tabelle 26. Standardzubehör**

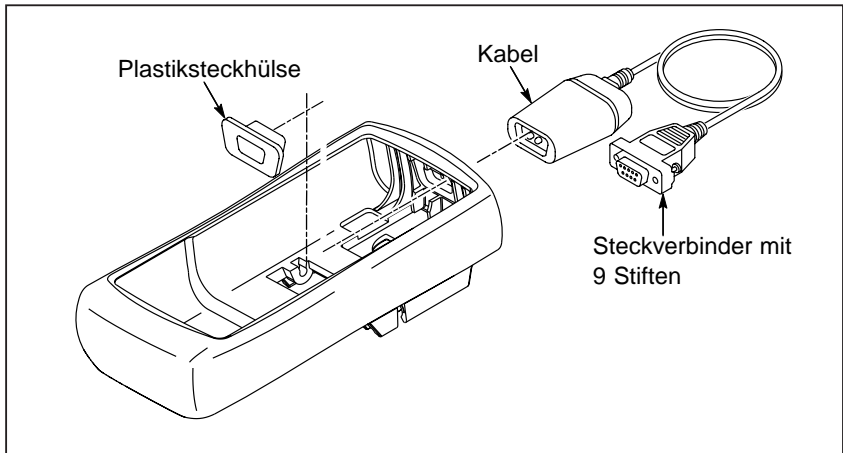
<b>Standardzubehör</b>	<b>Produkt bzw. Bestellnummer</b>
Meßleitersatz	TL75 oder gleichwertig
Meßleiter (1 x rot, 1 x schwarz)	Zertifiziert für 1000 V CAT III
Krokodilklemmen (nur 185) (1 x rot, 1 x schwarz)	AC70 (rot) bestellnummer 738120 AC70 (schwarz) bestellnummer 738047
Schutzhalterung	Bestellnummer 1556861
Eingesetzte Trockenbatterien	Zwei 1,5 V AA-Alkalibatterien (IEC LRG oder ANSI/NEDA 15 A)
Sicherung (installiert)	
11 A, 1000 VRMS	Teilenummer 803293 FUSE, 11 A, 1000 V
<b>Bedienungshandbuch</b>	
<b>Sprache</b>	<b>Bestellnummer</b>
Englisch	1574586
Englisch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch	1574599
Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Niederländisch	1574607
Englisch, Vereinfachtes Chinesisch, Traditionelles Chinesisch, Koreanisch, Japanisch	1574629
Englisch, Dänisch, Finnisch, Norwegisch, Schwedisch	1587740

## **Einrichten des optionalen Computerschnittstellenzubehörs (FlukeView Forms)**

Die nachfolgend beschriebenen Schritte für das Einrichten des Computerschnittstellenzubehörs durchführen (siehe Abbildung 8):

1. Die Plastiksteckhülse in die dafür vorgesehene Stelle oben auf der DMM-Schutzhalterung drücken. Das FlukeView-Kabel mit der Plastiksteckhülse verbinden.
2. Das andere Ende des FlukeView-Kabels an den Computer anschließen. Dazu den 9-poligen Steckverbinder verwenden. Wenn der PC einen 25-poligen Anschluß benötigt, einen 9- zu 25-poligen Adapter verwenden.
3. Die FlukeView Forms-CD in das Laufwerk des Computers einlegen und die Softwareinstallation durchführen. Weitere Anweisungen zur Verwendung von FlukeView Forms der Dokumentation zu FlukeView Forms entnehmen.

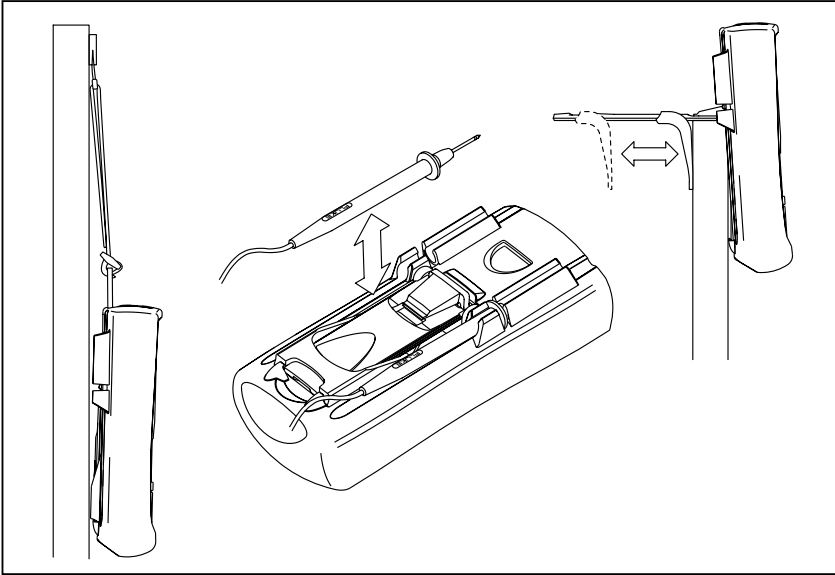
Weitere Informationen über die Funktionen von FlukeView Forms sind auf der FlukeView Forms-CD enthalten.



ahu18f.eps

**Abbildung 8. Einrichten des optionalen Computerschnittstellenzubehörs**

## Verwendung der Schutzhalterung und Kippverstellung



ahr19f.eps

Abbildung 9. Halterung und Kippverstellung

## Auswechseln der Batterien

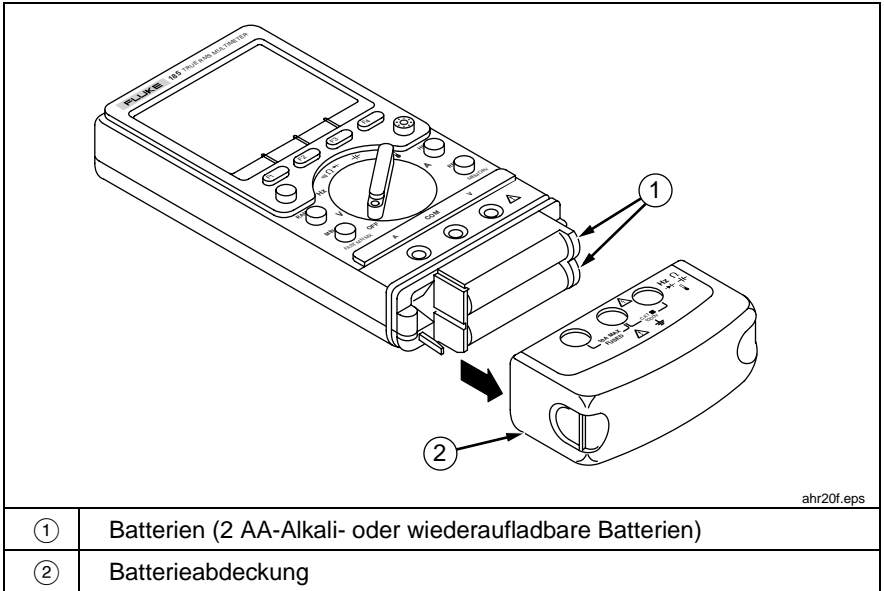
Das Auswechseln der Batterien hat keinen Einfluß auf die Kalibrierung des Meßgeräts, und die gespeicherten Daten gehen nicht verloren.

Zum Auswechseln der Batterien siehe Abbildung 10.

Die Batterieabdeckung nur in einer sauberen und trockenen Umgebung abnehmen.

Beschreibungen und Bestellnummern der austauschbaren Batterien Tabelle 26 entnehmen.





**Abbildung 10. Auswechseln der Batterien**

## **Wartung der Meßgeräte**

Wartungsarbeiten sollten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten den Abschnitt "Sicherheitsinformationen" durchlesen. für

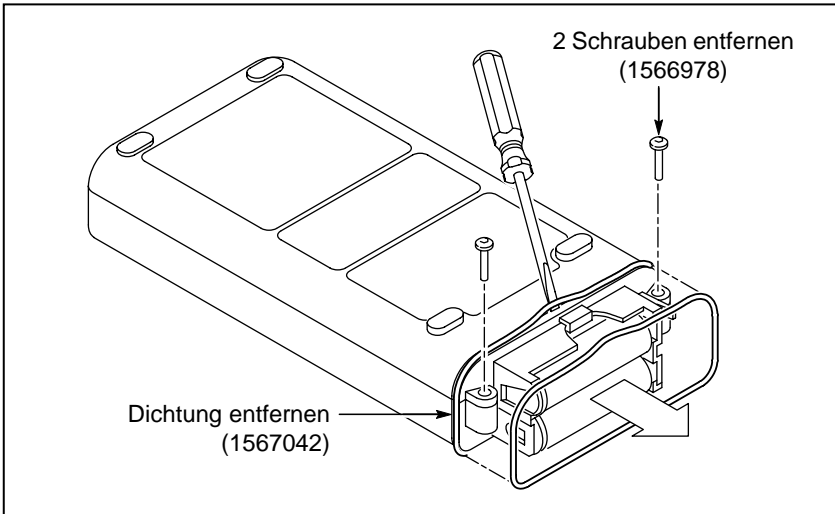
### **⚠Achtung**

- **Wartungsarbeiten niemals allein durchführen. Wartungsarbeiten am Meßgerät bzw. Anpassungen des Meßgeräts nur durchführen, wenn eine andere Person dabei ist, die notfalls Erste Hilfe leisten und Wiederbelebungsmaßnahmen durchführen kann.**
- **Wartungsarbeiten bei eingeschaltetem Strom mit äußerster Vorsicht durchführen. Bei diesem Meßgerät können gefährliche Spannungen oder Stromstärken auftreten. Die Stromversorgung ausschalten, gegebenenfalls die Batterien entfernen und die Meßleiter abtrennen, bevor Schutzabdeckungen entfernt, Lötarbeiten durchgeführt oder Komponenten ausgetauscht werden.**
- **Zur Vermeidung von elektrischem Schlag keine freiliegenden Anschlüsse berühren.**
- **Wartungsarbeiten nur in einer sauberen, trockenen Umgebung durchführen.**
- **Es wird empfohlen, die Kalibrierung einmal jährlich zu überprüfen.**
- **Die Installation von falschen Sicherungen kann zu Verletzungen und Schäden am Meßgerät führen.**

## **Auswechseln der Sicherung**

Die nachfolgend aufgeführten Schritte durchführen, um die vom Kundendienst auszutauschende Sicherung auszubauen und auszuwechseln:

1. Die Batterieabdeckung entfernen. Die Batterien und die beiden Schrauben neben den Batterien herausnehmen (siehe Abbildung 11).



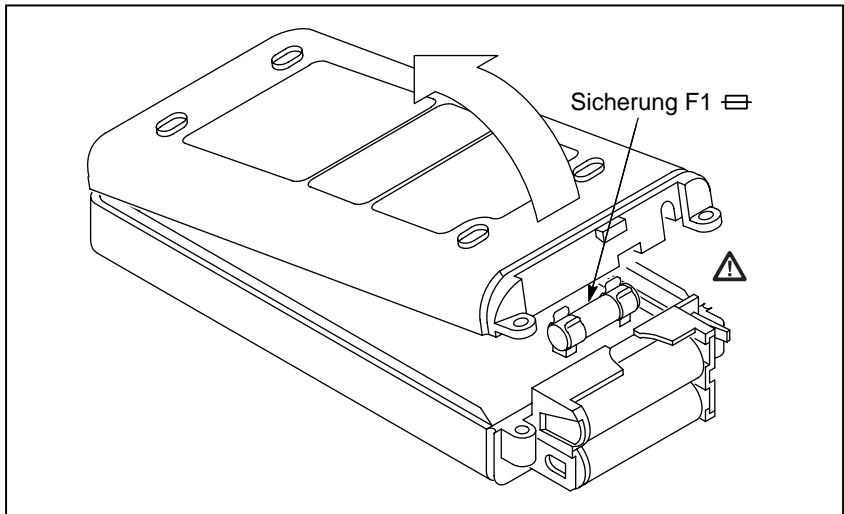
**Abbildung 11. Öffnen des Gehäuses**

2. Einen Schraubendreher vorsichtig zwischen die Dichtung und das Gehäuse des Meßgeräts einführen und die Dichtung vorsichtig anheben und herausnehmen. Die Dichtung muß herausgenommen werden, bevor das Gehäuse des Meßgeräts geöffnet wird.
3. Die Rückseite des Meßgeräts vorsichtig anheben, damit die Sicherung F1 zugänglich ist (siehe Abbildung 12). Die Sicherung herausnehmen und austauschen. Weitere Informationen zur Auswahl der geeigneten Sicherung sind in Tabelle 26 enthalten.

### **⚠Achtung**

**Die Installation von falschen Sicherungen kann zu Verletzungen und Schäden am Meßgerät führen.**

4. Nach dem Auswechseln der Sicherung F1 die Kalibrierung des Meßgeräts überprüfen.



ahu22f.eps

Abbildung 12. Zugang zur Sicherung

## Allgemeine Wartung und Pflege

### Vorsicht

- Das Meßgerät vor widrigen Wetterbedingungen schützen.
- Die LCD-Anzeige nicht über längere Zeit der Sonne aussetzen.
- Um Schäden am Meßgerät zu vermeiden, dürfen keine Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmittel in das Innere des Meßgeräts eindringen.

Die Außenflächen des Meßgeräts reinigen, indem der Staub mit einem fusselfreien Tuch entfernt wird. Vorsichtig vorgehen, damit die durchsichtige Kunststoffabdeckung der Anzeige nicht verkratzt wird.

Zur weiteren Reinigung ein angefeuchtetes weiches Tuch oder Papierhandtuch verwenden. Ein alkoholfreier Glasreiniger kann verwendet werden, wenn eine gründlichere Reinigung durchgeführt werden soll.

### Vorsicht

**Um Beschädigungen an der Oberfläche des Meßgeräts zu vermeiden, keine Scheuermittel oder chemischen Reinigungsmittel verwenden.**

**⚠ Achtung**

**Das Meßgerät ist nicht wasserdicht. Wenn das Meßgerät Wasser ausgesetzt wird, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.**

Wenn das Meßgerät mit Wasser in Kontakt kommt, das Gehäuse öffnen und das Meßgerät vollständig trocknen lassen. Beim Öffnen des Meßgeräts die Anweisungen im Abschnitt "Wartung der Meßgeräte" befolgen.