

WARNUNG

DIE IN DIESER ANLEITUNG BESCHRIEBENEN WARTUNGSANWEISUNGEN SIND NUR FÜR FACHPERSONAL BESTIMMT. UM STROMSCHLÄGE ZU VERMEIDEN, SOLLTEN SIE WARTUNGSARBEITEN, DIE NICHT IN DIESER ANLEITUNG BESCHRIEBEN SIND, NUR DURCHFÜHREN, WENN SIE ÜBER EINE ENTSPRECHENDE FACHAUSBILDUNG VERFÜGEN.

Arbeitszyklus zur Messung von 20 A: EIN 30 Sekunden ein, AUS 3 Minuten.

EINFÜHRUNG




1-1 Auspacken und prüfen

Prüfen Sie die Lieferumfang nach dem Auspacken auf Vollständigkeit:




1. Digital-Multimeter.
2. Messleitungen-Set (ein rotes und ein schwarzes Kabel)
3. Bedienungsanleitung
4. Schutzholster.

1-2 Sicherheit des Gerätes

Folgende Symbole sind am Gerät vorhanden.








-  ACHTUNG — Siehe Bedienungsanleitung.
-  DOPPELTE ISOLIERUNG — Schutzklasse II.
-  GEFAHR — Stromschlaggefahr.

In dieser Bedienungsanleitung verwendete Symbole.

-  Alle wichtigen Hinweise in dieser Bedienungsanleitung sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.
-  Sicherung
-  Batterie

1-2 Vorderansicht

Die Angaben in Abbildung 1 und die nachfolgende Schritte helfen Ihnen, sich mit der Bedienungselementen und den Anschlüssen des Geräts vertraut zu machen.

- 1. Digitale Anzeige** — Digitales LCD-Display mit einer aus 65 Segmenten bestehenden analogen Balkenanzeige (max. 3400 Counts), automatischer Polaritätsanzeige, Dezimalpunkt, "", AC, LO Ω , RANGE, HOLD und Messeinheiten.
- 2. Drehschalter** — Zur Auswahl von Funktion und Bereich.
- 3. Eingangsbuchse COM** — Erdungseingangsstecker.
- 4. V Ω *** — Positiver Eingangsstecker für Volt, Ohm und Diode.
- 5. Eingangsbuchse μ A mA** — Positiver Eingangsstecker für Strommessungen (max. 230 mA).
- 6. Eingangsbuchse A** — Positiver Eingangsstecker für Strommessungen (max. 20 A).
- 7. Range-Taste (Manueller Bereich)** – Diese Taste dient zur manuellen Bereichsauswahl und zur Bereichsänderung. Drücken Sie die Taste "Range" einmal, dann wird "RANGE" im LCD-Display angezeigt. Drücken Sie "RANGE", um den gewünschten Bereich auszuwählen. Halten Sie "RANGE" 2 Sekunden gedrückt, um zum automatischen Bereichswahl zurückzukehren.
- 8. Wahlschalter AC/DC, /*** — Drücken Sie diese Taste für ein Gleich- oder Wechselstrommessung im Strommodus oder eine Durchgangs- oder Diodenprüfung im Modus. .
- 9. Taste "Hold"** — Diese Taste ermöglicht das "Einfrieren" eines Messwertes zum späteren Ablesen. "HOLD" erscheint im Display. Es werden Umrechnungen vorgenommen, aber die Anzeige wird nicht aktualisiert.
- 10.  Taste DELAY**— Mit dieser Taste lässt sich das "Einfrieren" eines Messwertes auf später verschieben. Drücken Sie "DELAY " während sechs Sekunden, so erscheint "HOLD" im Display Drücken Sie die Taste "HOLD", um die Funktion "Einfrieren" zu beenden. Drücken Sie "DISPLAY ", um die Funktion "Einfrieren" nach 6 Sekunden zu deaktivieren. Es werden Umrechnungen vorgenommen, aber die Anzeige wird nicht aktualisiert. Es ertönt ein akustisches Signal, wenn Sie die Taste "HOLD" drücken. Nach etwa 6 Sekunden  ertönt ein akustisches Signal, wenn Sie die Taste "DELAY" drücken.

TECHNISCHE DATEN

2-1 Allgemeine technische Daten

Anzeige: Die Flüssigkristallanzeige (LCD) hat eine aus 65 Segmenten bestehende Balkenanzeige (max. 3200 Counts).

Polaritätsanzeige: automatisch, positiv impliziert, negativ indiziert

Bereichsüberschreitungsanzeige: "OL" oder "-OL".

Batteriestandanzeige: "☐" wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter die Betriebsspannung fällt.

Abtastrate: 2 x pro Sekunde digital 12 x pro Sekunde analog

Automatische Abschaltung: ± 10 Minuten.

Betriebstemperatur: 0 °C bis 50 °C, 0 bis 80 % relative Feuchtigkeit (R.H.).

Lagertemperatur: -20 °C bis 60°C, 0 bis 80% relative Feuchtigkeit, ohne Batterien.

Temperaturkoeffizient: 0.15 x (angegebene Genauigkeit) / °C, <18°C oder > 28°C.

Stromversorgung: 6LF22, 6AM6, oder NEDA 1604A 9V x 1.

Lebensdauer der Batterien: 350 Stunden (Alkali-Mangan-Batterie)

Abmessungen (B x H x T): 84 mm x 175 mm x 31 mm, ohne Schutzholzer.

95 mm x 192 mm x 50 mm, mit Schutzholster.

Zubehör: Schutzholster, Batterie (installiert), Bedienungsanleitung

2-2 Umgebungsbedingungen

Für den Innenbereich.

Max. Höhe: 2000 m.

Installationskategorie: IEC 1010, 1000 V KAT. II, 600 V KAT. III.

Verschmutzungsgrad: 2

2-3 Elektrische Daten

Die Genauigkeit beträgt ± (% des Messwerts + Anzahl der Stellen) bei 23 °C ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von < 80 %.

(1) Gleichspannung (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (97)	Genauigkeit (97R)	Überspannungsschutz
300 mV	100 µV	± (0.5 % + 2 Stellen)	± (0.3 % + 2 Stellen)	1000 V rms
3 V	1 mV			
30 V	10 mV			
300 V	100 mV			
1000 V	1 V			

Eingangsimpedanz: 10 MΩ

(2) Wechselspannung (AC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (97)	Genauigkeit (97R)	Überspannungsschutz
3 V	1 mV	$\pm (1.3 \% + 5 \text{ Stellen})$	$\pm (1.3 \% + 3 \text{ Stellen})$	1000 V rms
30 V	10 mV	$\pm (1.3 \% + 5 \text{ Stellen})$ 40 Hz bis 500 Hz		
300 V	100 mV			
750 V	1 V			

***Frequenzbereich:** 40 Hz ~ 300 Hz für den 3-V-Bereich.

****Frequenzbereich:** 40 Hz ~ 1 kHz (40 Hz ~ 300 Hz für den 3-V-Bereich).

Wechselstrom-Umwandlungstyp: Mittelwertmessung, mit Effektivwertanzeige (97)

Wechselspannungsmessungen sind Wechselstromgekoppelt, mit Echt-Effektivwert-Bewertung, kalibriert auf den Effektivwert einer Sinuskurve. Die angegebenen Genauigkeit ist für eine sinusförmige Kurve bei vollem Messbereich und für eine nicht sinusförmige Kurve unterhalb des halben Messbereichs. Für nicht sinusförmige Kurven, siehe *** (97R).

*****Scheitelfaktor:** 0.5 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 1.4 und 2.0.

2 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 2.0 und 2.5.

4 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 2.5 und 3.0.

(3) Gleichstrom (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (97)	Genauigkeit (97R)	Spannungslast
300 μ A	0.1 μ A	$\pm (1 \% + 2 \text{ Stellen})$	$\pm (1 \% + 2 \text{ Stellen})$	200 mV max.
3 mA	1 μ A	$\pm (1.2 \% + 2 \text{ Stellen})$	$\pm (1.2 \% + 2 \text{ Stellen})$	2 V max.
30 mA	10 μ A	$\pm (1 \% + 2 \text{ Stellen})$	$\pm (1 \% + 2 \text{ Stellen})$	200 mV max.
300 mA	0.1 mA	$\pm (1.2 \% + 2 \text{ Stellen})$	$\pm (1.2 \% + 2 \text{ Stellen})$	2 V max.
*20 A	10 mA	$\pm (2 \% + 3 \text{ Stellen})$	$\pm (2 \% + 3 \text{ Stellen})$	2 V max.

***Bereich 20 A:** max. 30 Sekunden am Eingang 10 A.

Überlastschutz: 1 A (500 V) flinke Sicherung für den Eingang μ A mA.

16 A (500 V) flinke Sicherung für den Eingang A.

Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (97)	Genauigkeit *(97R)	Spannungslast
300 μ A	0.1 μ A	\pm (1.5 % + 3 Stellen)	\pm (1.5 % + 3 Stellen)	200 mV max.
3 mA	1 μ A			2 V max.
30 mA	10 μ A			200 mV max.
300 mA	0.1 mA	\pm (2 % + 3 Stellen)	\pm (2 % + 3 Stellen)	2 V max.
*20 A	10 mA	\pm (2.5 % + 5 Stellen)	\pm (2.5 % + 5 Stellen)	2 V max.

***Frequenzbereich:** 40 Hz ~ 500 Hz. (97)

40 Hz ~ 1 kHz. (97R)

***Bereich 20 A:** max. 30 Sekunden mehr als 10 A.

Überlastschutz: 1 A (500 V) flinke Sicherung für den Eingang μ mA.

16 A (500 V) flinke Sicherung für den Eingang A.

Wechselstrom-Umwandlungstyp: Mittelwertmessung, mit Effektivwertanzeige (97)

Wechselspannungsmessungen sind Wechselstromgekoppelt, mit Echt-Effektivwert-Bewertung, kalibriert auf den Effektivwert einer Sinuskurve. Die angegebenen Genauigkeit ist für eine sinusförmige Kurve bei vollem Messbereich und für eine nicht sinusförmige Kurve unterhalb des halben Messbereichs. Für nicht sinusförmige Kurven, siehe *** (97R).

*****Scheitelfaktor:** 0.5 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 1.4 und 2.0.

2 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 2.0 und 2.5.

4 % Fehlerzugabe für einen Scheitelfaktor zwischen 2.5 und 3.0.

(5) Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (97)	Genauigkeit (97R)	Überlastschutz
300 Ω	0.1 Ω	\pm (1.0 % + 4 Stellen)	\pm (0.7 % + 4 Stellen)	600 V rms
3 k Ω	1 Ω	\pm (0.8 % + 2 Stellen)	\pm (0.5 % + 2 Stellen)	
30 k Ω	10 Ω			
300 k Ω	100 Ω			
3 M Ω	1 k Ω	\pm (1.2 % + 3 Stellen)	\pm (1.0 % + 3 Stellen)	
30 M Ω	10 k Ω	\pm (2.5 % + 5 Stellen)	\pm (2.0 % + 5 Stellen)	

Leerlaufspannung: \pm 1.3 V

(6) Diodentest und Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max. Teststrom	Max. Leerlaufspannung
→	1 mV	\pm (1.5 % + 5 Stellen)*	1.5 mA	3.3 V

*für 0.4 bis 0.8 V

Überlastschutz: 600 V rms max.

Durchgangsprüfung: Der eingebaute Summer ertönt, wenn der Widerstand kleiner als 50 Ω ist.

(7) Automatische Abschaltung

Das Gerät schaltet sich automatisch ungefähr 10 Minuten nach dem Einschalten ab. Drücken Sie die Taste "Reset", um das Gerät wieder einzuschalten.


(8) Beep Guard (akustisches Signal)

Es ertönt ein akustisches Signal, wenn die Messleitung mit der Eingangsbuchse μAmA (10A) verbunden ist, aber der Funktionsschalter nicht auf μAmA (10A) steht.

BETRIEB


Das Instrument wurde gemäß IEC 1010, Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte, entworfen und geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

3-1 Vorbereitung und Vorsichtsmaßnahmen vor der Messung

1. Warten Sie nach dem Einschalten mindestens 60 Sekunden, bevor Sie die ersten Messungen durchführen.
2. Wenn Sie den Funktionsschalter während der Messung verstellen wollen, dann sollten Sie vorher unbedingt die Messleitung vom Gerät entfernen.
3. Wenn das Gerät in der Nähe einer geräuscherzeugenden Störquelle benutzt wird, kann das Display instabil werden, oder es werden falsche Messungen angezeigt.
4.  Die maximale Nennspannung gegen Erde für Spannungs- und Strommessungen an Buchsen beträgt 1000V AC/DC KAT II.

3-2 Spannungsmessungen

1. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Eingangsbuchse " $V\Omega \blacktriangleright$ " und die schwarze Messleitung mit der Eingangsbuchse "COM".
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf ACV oder DCV.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit der zu messenden Schaltung.

 **WARNUNG:** UM ELEKTRISCHE STROMSCHLÄGE ODER SCHÄDEN AM GERÄT ZU VERMEIDEN, SOLLTEN SIE KEINE SPANNUNGEN ÜBER 1000 VOLT DC ODER 750 VOLT AC MESSEN. LEGEN SIE NIEMALS MEHR ALS 1000 V RMS ZWISCHEN DER ZENTRALEN EINGANGSBUCHSE UND DER MASSE AN.

BEMERKUNG: EINE INSTABILE ANZEIGE KANN VOR ALLEM IM BEREICH 300 mV AUFTRETEN, AUCH WENN DIE MESSLEITUNGEN NICHT MIT DEN EINGANGSBUCHSEN VERBUNDEN SIND. IST DIES DER FALL ODER BEI EINEM FALSCHEN ABLESEWERT, DANN SOLLTEN SIE DIE EINGANGSBUCHSE " $V\Omega 16$ " UND DIE EINGANGSBUCHSE "COM" KURZSCHLIESSEN. BEACHTEN SIE, DASS IN DER ANZEIGE NULL ERSCHEINT. \blacktriangleright



3-3 Strommessungen

1. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Eingangsbuchse " μAmA " und die schwarze Messleitung mit der Eingangsbuchse "COM" im Bereich "20 A".
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf " μA " oder "mA" oder "A".
3. Drücken Sie die Taste "AC/DC", um Wechselstrommessungen (AC) durchzuführen.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit der zu messenden Schaltung.



3-4 Widerstandsmessungen

1. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Eingangsbuchse " $V\Omega \blacktriangleright$ " und die schwarze Messleitung mit der Eingangsbuchse "COM".
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf " Ω ", um Widerstandsmessungen durchzuführen.
3. Um einen korrekten Ablesewert zu erhalten, vergewissern Sie sich davon, dass das Gerät spannungslos ist.
4. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Widerstand an. Damit die niederohmige Messung möglichst genau ausfällt, sollten Sie die Messleitungen vor der Messung kurzschließen und den Widerstand der Messleitung notieren. Danach, sollten Sie diesen Wert vom gemessenen Widerstand abziehen.

3-5 Durchgangsprüfung

1. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Eingangsbuchse "VΩ  " und die schwarze Messleitung mit der Eingangsbuchse "COM".
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Position. 
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit der zu messenden Schaltung. Der Summer ertönt, wenn der Widerstand kleiner als 50 Ω beträgt.

3-6 Diodentest

1. Stellen Sie den Drehschalter auf "".
2. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der Eingangsbuchse "COM" und die rote Messleitung mit der Eingangsbuchse "VΩ ".
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit der Diode. Normalerweise liegt der Durchlassspannungsabfall in Vorwärtsrichtung von einer intakten Siliziumdiode. Wenn die in Prüfung befindliche Diode defekt ist, wird entweder "000" (Kurzschluss) oder "OL" (nichtleitend) angezeigt. Führen Sie einen Diodenumschlagprüfung durch, wenn entweder "000" oder andere Werte angezeigt werden.

WARTUNG

 **WARNUNG:** UM STROMSCHLÄGE ZU VERMEIDEN, TRENNEN SIE DIE MESSLEITUNGEN VOR DEM ÖFFNEN DES GEHÄUSES VOM MESSGERÄT.

4-1 Allgemein

1. Alle Reparatur- und Wartungsarbeiten, die nicht ausdrücklich in dieser Bedienungsanleitung genannt sind, müssen von einem Fachmann durchgeführt werden.
2. Wischen Sie das Gerät regelmäßig mit einem trockenen Tuch ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

4-2 Batterie einsetzen oder wechseln

Das Gerät wird mit einer 9-V-Batterie versorgt. Beim Auswechseln der Batterie ist wie folgt vorzugehen (siehe auch Abbildung 2A):

1. **Trennen Sie die Messleitungen vom Messkreis und schalten Sie das Gerät aus.** Trennen Sie Messleitungen von der Buchsen.
2. Legen Sie das Messgerät mit der Vorderseite nach unten auf eine Arbeitsfläche. Drehen Sie die drei Schrauben aus dem Gehäuseunterteil heraus.
3. Heben Sie das Ende des Gehäuseunterteils an, bis es aus dem Gehäuseoberteil in unmittelbarer Nähe der Eingangsklemme ausrastet.
4. Heben Sie die Batterie aus dem Gehäuseoberteil heraus und nehmen Sie die Polkappen vom Batterie ab.
5. Befestigen Sie die Polkappen an der neuen Batterie und legen Sie die Batterie in das Gehäuseoberteil ein. Achten Sie darauf, dass die Batteriekabel nicht zwischen den beiden Gehäusehälften eingeklemmt werden.
6. **Setzen Sie das Gehäuseunterteil wieder in das Gehäuseoberteil ein. Beachten Sie, dass alle Dichtungen korrekt eingelegt sind, und dass die zwei Stifte im Gehäuseoberteil korrekt einrasten. Schrauben Sie die drei Schrauben wieder fest.**

4-3 Sicherung wechseln

Beim Auswechseln oder zum Prüfen der Sicherung ist wie folgt vorzugehen (siehe auch Abbildung 2B):

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 3 im Abschnitt "Batterie einlegen oder auswechseln" aus.
2. Heben Sie die Leiterplatte aus dem Gehäuseoberteil heraus. Entfernen Sie die Schrauben aus der Leiterplatte nicht.
3. Entfernen Sie die defekte Sicherung. Ergreifen Sie ein Ende der Sicherung, lösen Sie die Sicherung und schieben Sie die Sicherung aus dem Sicherungshalter heraus.
4. Setzen Sie eine neue Sicherung des gleichen Typs ein. Achten Sie darauf, dass die neue Sicherung mittig im Sicherungshalter sitzt.
5. Stellen Sie sicher, dass der Drehschalter im Gehäuseoberteil und der Schalter an der Leiterplatte auf OFF stehen. Beachten Sie die korrekte Position/
6. Setzen Sie das Gehäuseunterteil wieder in das Gehäuseoberteil ein. Beachten Sie, dass alle Dichtungen korrekt eingelegt sind, dass die Batteriekabel nicht zwischen den beiden Gehäusehälften eingeklemmt werden und dass die zwei Stifte im Gehäuseoberteil korrekt einrasten. Schrauben Sie die drei Schrauben wieder fest.

BATTERIEWECHSEL

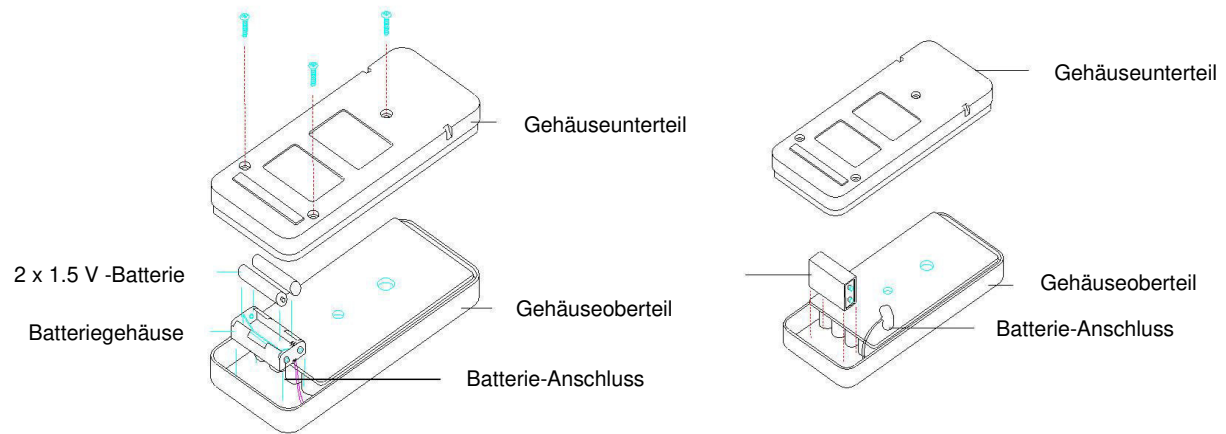


Abbildung 2A

SICHERUNG AUSWECHSELN

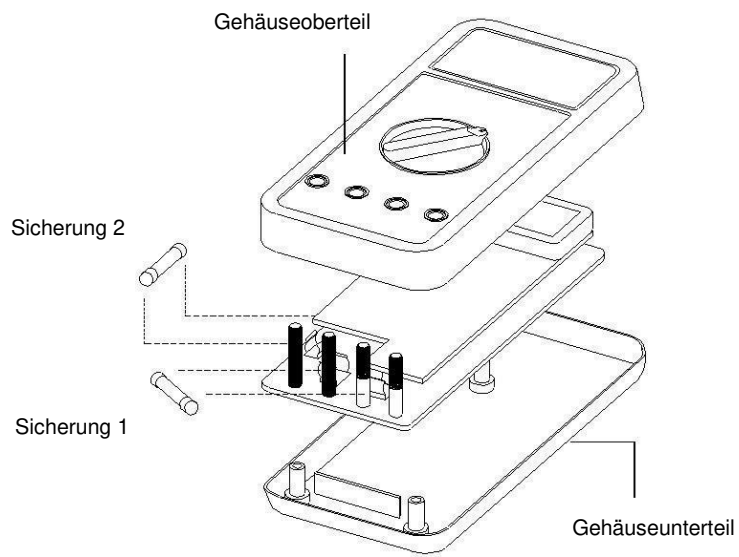
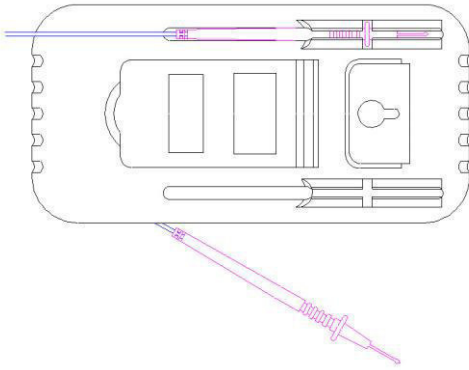
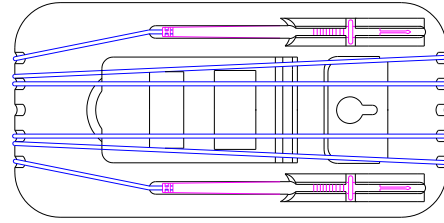


Abbildung 2B

VERWENDUNG DES MESSLEITUNGENHALTERS

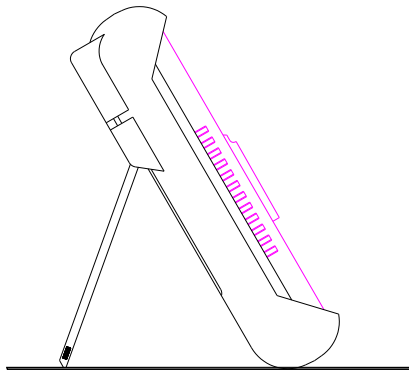


Für Einhand-Messbetrieb klammern Sie eine Messleitung fest.

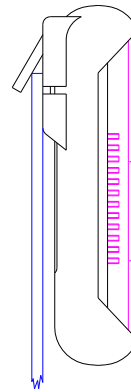


Zur Lagerung wickeln Sie die Messleitungen um das Holster.

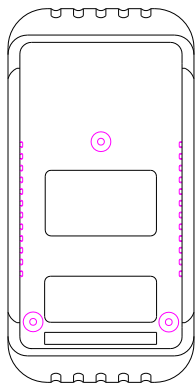
VERWENDUNG VOM AUFKLABBAREN STÄNDER UND HOLSTER



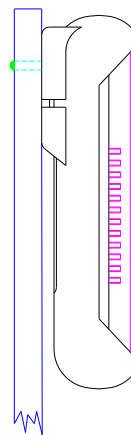
Klappen Sie den Ständer auf, um die Messwerte einfacher ablesen zu können.



Klappen Sie den oberen Halter auf und hängen Sie über eine Tür.



Gerät im Schutzholster mit Vorderseite nach unten.



Hängen Sie das Gerät an einen Nagel an der Werkbank.