



## **ACD-50NAV**

**600 A AC**

**Navigator-Zangenmessgerät**

## **ACD-51NAV**

**600 A AC TRMS**

**Navigator-Zangenmessgerät**

## **ACDC-52NAV**

**600 A AC/DC TRMS**

**Navigator-Zangenmessgerät**

## **ACD-53NAV**

**1000 A AC TRMS**

**Navigator-Zangenmessgerät**

## **ACDC-54NAV**

**1000 A AC/DC TRMS**

**Navigator-Zangenmessgerät**

## **Users Manual**

- Mode d'emploi
- Bedienungshandbuch
- Manual d'uso
- Manual de uso



**PEWA**  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0  
Fax: 02304-96109-88  
E-Mail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)  
Homepage : [www.pewa.de](http://www.pewa.de)



## **ACD-50NAV**

600 A AC

Navigator-Zangenmessgerät

## **ACD-51NAV**

600 A AC TRMS

Navigator-Zangenmessgerät

## **ACDC-52NAV**

600 A AC/DC TRMS

Navigator-Zangenmessgerät

## **ACD-53NAV**

1000 A AC TRMS

Navigator-Zangenmessgerät

## **ACDC-54NAV**

1000 A AC/DC TRMS

Navigator-Zangenmessgerät

Deutsch

Bedienungshandbuch

### **Beschränkte Gewährleistung und Haftungsbeschränkung**

Es wird gewährleistet, dass dieses Amprobe-Produkt für die Dauer von einem Jahr ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Nachlässigkeit, Missbrauch, Änderungen oder abnormale Betriebsbedingungen bzw. unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung im Namen von Amprobe zu erweitern. Um während der Gewährleistungsperiode Serviceleistungen in Anspruch zu nehmen, das Produkt mit Kaufnachweis an ein autorisiertes Amprobe Test Tools Service-Center oder an einen Amprobe-Fachhändler/-Distributor einsenden. Nähere Einzelheiten siehe Abschnitt „Reparatur“. DIESE GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. ALLE ANDEREN (VERTRAGLICH GEREGLTEN ODER GESETZLICH VORGESCHRIEBENEN) GEWÄHRLEISTUNGEN, EINSCHLIESSLICH DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, WERDEN ABGELEHNT. DER HERSTELLER ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER FÜR VERLUSTE, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie den Ausschluss von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

### **Reparatur**

Zu allen Geräten, die zur Reparatur oder Kalibrierung im Rahmen der Garantie oder außerhalb der Garantie eingeschendet werden, muss folgendes beigelegt werden: Name des Kunden, Firmenname, Adresse, Telefonnummer und Kaufbeleg. Zusätzlich bitte eine kurze Beschreibung des Problems oder der gewünschten Wartung sowie die Messleitungen dem Messgerät beilegen. Die Gebühren für außerhalb des Garantiezeitraums durchgeführte Reparaturen oder für den Ersatz von Instrumenten müssen per Scheck, Zahlungsanweisung oder Kreditkarte (Kreditkartennummer mit Ablaufdatum) beglichen werden oder es muss ein Auftrag auf Rechnung an Amprobe® Test Tools formuliert werden.

### **Garantiereparaturen oder -austausch – Alle Länder**

Bitte die Garantieerklärung lesen und die Batterie prüfen, bevor Reparaturen angefordert werden. Während der Garantieperiode können alle defekten Geräte zum Umtausch gegen dasselbe oder ein ähnliches Produkt an den Amprobe® Test Tools-Distributor gesendet werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy“ (Verkaufsstellen) auf der Website [www.amprobe.com](http://www.amprobe.com) zu finden. Darüber hinaus können in den USA und in Kanada Geräte an ein Amprobe® Test Tools Service-Center (Adresse siehe weiter unten) zur Reparatur oder zum Umtausch eingeschendet werden.

### **Reparaturen und Austausch außerhalb der Garantie – USA und Kanada**

Für Reparaturen außerhalb der Garantie in den USA und in Kanada werden die Geräte an ein Amprobe® Test Tools Service-Center gesendet. Auskunft über die derzeit geltenden Reparatur- und Austauschgebühren erhalten Sie von Amprobe® Test Tools oder der Verkaufsstelle.

#### **In den USA:**

Amprobe Test Tools  
Everett, WA 98203  
Tel.: 888-993-5853  
Fax: 425-446-6390

#### **In Kanada**

Amprobe Test Tools  
Mississauga, ON L4Z 1X9  
Tel.: 905-890-7600  
Fax: 905-890-6866

### **Reparaturen und Austausch außerhalb der Garantie – Europa**

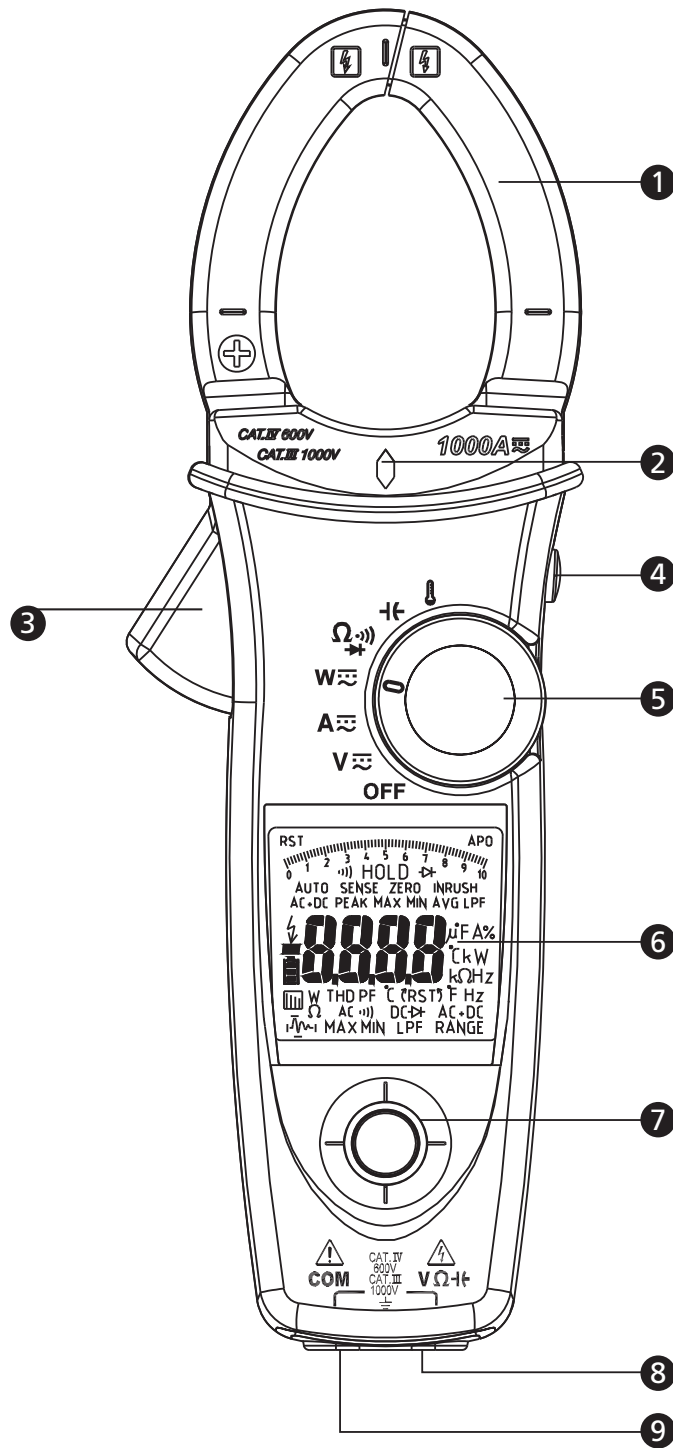
Geräte mit abgelaufener Garantie in Europa können durch den zuständigen Amprobe® Test Tools-Distributor gegen eine Gebühr ersetzt werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy“ (Verkaufsstellen) auf der Website [www.amprobe.com](http://www.amprobe.com) zu finden.

#### **Amprobe® Test Tools Europe**

In den Engematten 14  
79286 Glottertal, Deutschland  
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

\*(Nur Korrespondenz – keine Reparaturen und kein Umtausch unter dieser Anschrift. Kunden in Europa wenden sich an den zuständigen Distributor.)

# ACD-50 Serie CAT IV Navigator-Zangenmessgerät



- 1 Backe
- 2 Voltsense-Lampe
- 3 Auslöser
- 4 Hold-/DC A Zero-Taste
- 5 Drehschalter
- 6 Anzeige
- 7 Navigator-Taste
- 8 V /  $\Omega$  /  $\nabla$  Eingang
- 9 COM-Eingang

# INHALT

---

<b>SYMBOLS</b> .....	1
<b>AUSPACKEN UND UNTERSUCHEN</b> .....	2
<b>MERKMALE</b> .....	2
<b>BEDIENUNG</b> .....	3
Durchföhren elementarer Messungen .....	4
Messen von Spannung.....	5
Messen von Strom.....	6
AUTO SENSE-Modus.....	7
Peak Hold .....	7
Einschaltstrom .....	8
DC A ZERO .....	9
Messen von Frequenz .....	9
MAX/MIN/AVG.....	9
THD-Messung (Oberschwingungsgehalt) .....	10
LPF.....	11
Messen von Wirkleistung (W) / Leistungsfaktor (PF) .....	12
Phasendrehung .....	14
OHM-Messung.....	15
Messen von Kondensatorkapazität .....	16
Messen von Temperatur °C / °F .....	17
Messen von $\mu\text{A}$ .....	18
AUTOMATISCHE/MANUELLE Bereichswahl .....	19
HOLD-Taste.....	19
Voltsense.....	20
Summer.....	20
Einschaltoption .....	20
Batteriezustand.....	20
<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	21
<b>WARTUNG UND REPARATUR</b> .....	27
Fehlerbehebung.....	27
Reinigung und Lagerung.....	27
Batterieaustausch.....	27

## SYMBOLLE

	Vorsicht! Stromschlaggefahr		Vorsicht! Siehe Erklärung in diesem Handbuch.
	Anwendung in der Umgebung von gefährlichen stromführenden Leitern zulässig.		Gerät ist durch Schutzisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.
	Wechselstrom (AC - Alternating Current).		Gleichstrom (DC - Direct Current).
	Temperaturmessung		Widerstandsmessung
	Kapazitätsmessung		Diodenmessung
	Kontinuitätspiepser		Erde, Masse.
	Dieses Symbol wird angezeigt, um den Bediener zu warnen, dass eine möglicherweise gefährliche Spannung vorhanden ist. D. h. das Messgerät erkennt eine Spannung $\geq 30$ V bzw. eine Überlastspannung (OL) in V.		Übereinstimmung mit EU-Vorschriften.
	Übereinstimmung mit den relevanten australischen Standards.		Batterie
	Dieses Produkt nicht im unsortierten Kommunalabfall entsorgen. Ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen kontaktieren.		

## Sicherheitsinformationen

- Dieses Handbuch enthält Informationen und Warnungen, die befolgt werden müssen, um das Messgerät sicher zu betreiben und in einwandfreien Betriebszustand zu halten. Wenn das Messgerät in einer hier nicht beschriebenen Art verwendet wird, wird der durch das Messgerät gebotene Schutz unter Umständen beeinträchtigt.
- Das Messgerät ist ausschließlich für Gebrauch in Gebäuden konzipiert.
- Der Schutzgrad des Messgerätes gegenüber den Bedienern ist Schutzisolierung gemäß IEC61010-1 2. Ausgabe, EN61010-1 2. Ausgabe, Kategorie III 1000 Volt Wechselspannung und Gleichspannung und Kategorie IV 600 Volt Wechselspannung und Gleichspannung.
- Die Messleitungen vor dem Wechseln von Messgerätfunktionen mit dem Drehschalter von den Prüfpunkten trennen.
- Niemals eine Verbindung zu einer Spannungsquelle herstellen, wenn sich der Funktionsdrehschalter in der Position  $\Omega$ ,  $\mu A$ ,  $\mu A$  oder  $\mu A$  befindet.
- Das Messgerät nicht extremen Temperaturen oder hoher Feuchtigkeit aussetzen.
- Das Messgerät niemals in die Funktion  $\Omega$ ,  $\mu A$ ,  $\mu A$  oder  $\mu A$  schalten, um die Spannung eines Stromversorgungsschaltkreises in einem Gerät zu messen, das eine Beschädigung des Messgeräts und des zu prüfenden Geräts verursachen könnte.

### **Messkategorie:**

**V:** Kategorie III 1000 Volt Wechselspannung und Gleichspannung und Kategorie IV 600 Volt Wechselspannung und Gleichspannung.

**A:** Kategorie III 1000 Volt Wechselspannung und Gleichspannung und Kategorie IV 600 Volt Wechselspannung und Gleichspannung.

Gemäß IEC61010-1 2. Ausgabe (2001) Messkategorie

**Messkategorie IV (CAT IV)** für Messungen, die an der Quelle der Niederspannungsanlage durchgeführt werden. Zu den Beispielen gehören Stromzähler an Primär-Überstrom-Schutzgeräten und Rundsteuerungsgeräten.

**Messkategorie III (CAT III)** für Messungen, die an der Gebäudeinstallation durchgeführt werden. Zu den Beispielen gehören Reihensteckdosen, Trennschalter, Verkabelung, einschließlich Kabeln, Sammelschienen, Anschlusskästen, Schaltern und Steckdosenverteilern in stationären Installationen, sowie Ausrüstung für industrielle Verwendung und bestimmte andere Ausrüstung wie stationäre Motoren mit permanenter Verbindung zu einer stationären Installation.

### **⚠ WARNUNG**

Um das Risiko von Feuer und Stromschlag zu verringern, dieses Produkt nicht Regen oder Feuchtigkeit aussetzen. Zur Vermeidung von Stromschlag bei Arbeiten mit Spannungen über 60 V Gleichspannung oder 30 V Wechselspannung eff. die ordnungsgemäßen Sicherheitsvorkehrungen beachten. Diese Spannungen stellen eine Stromschlaggefahr für den Bediener dar. Die Spitzen der Messleitungen bzw. den zu prüfenden Schaltkreis nicht berühren, während Strom an den Schaltkreis angelegt ist. Die Finger während Messungen stets hinter dem Griffschutz der Messleitungen halten. Vor jedem Gebrauch die Messleitungen, Anschlüsse und Sonden bezüglich beschädigter Isolierung und exponiertem Metall untersuchen. Falls ein Defekt festgestellt wird, das entsprechende Teil unverzüglich ersetzen. Ausschließlich die zum Lieferumfang gehörenden Messleitungen verwenden, bzw. diese durch gleichwertige oder bessere Messleitungen ersetzen.

### **AUSPACKEN UND UNTERSUCHEN**

Der Verpackungskarton sollte Folgendes enthalten:

- 1 Stomzangenmessgerät
- 1 Messleitungen (1 Satz)
- 1 Temperaturadapter und -sonde (nur ACD-51NAV und ACDC-54NAV)
- 1 Bedienungshandbuch
- 1 Tragbehälter
- 1 9 V Alkalibatterie (eingesetzt)

Wenn einer dieser Artikel beschädigt ist oder fehlt, die gesamte Lieferung zwecks Ersatz an die Verkaufsstelle zurücksenden.

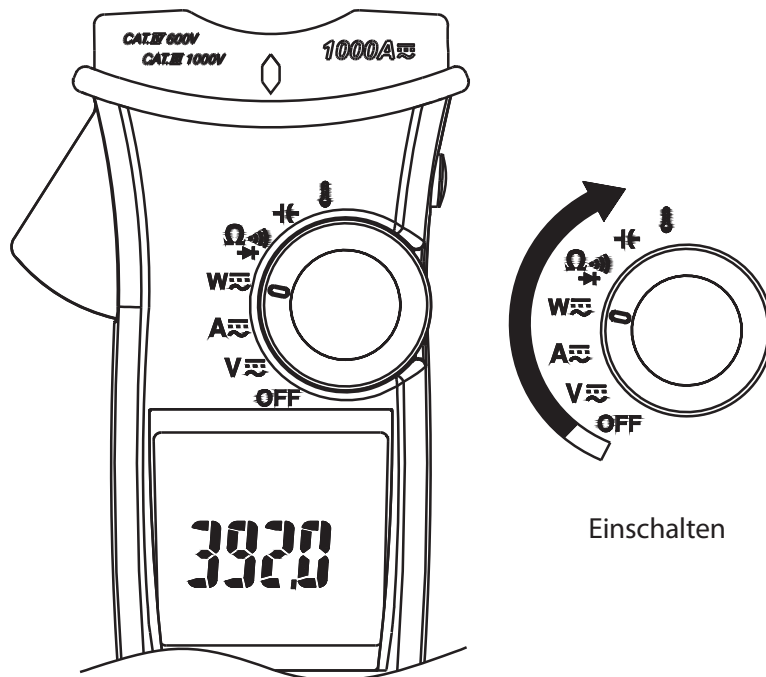
### **MERKMALE**

- True RMS – Echteffektivwert
- Messungen:
  - o Spannung bis 1000 V Wechselspannung/Gleichspannung, Widerstand, Frequenz, THD (Oberschwingungsgehalt) und einzelne Oberschwingungen 1. bis 25., Leistung, Leistungsfaktor

- o Wechselstrom
  - Bis 600 A (ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV)
  - Bis 1000 A (ACD-53NAV, ACDC-54NAV)
- o Gleichstrom
  - Bis 600 A (ACDC-52NAV)
  - Bis 1000 A (ACDC-54NAV)
- o Kapazität
- o Temperaturmessung in °C / °F (nur ACD-51NAV, ACDC-54NAV) -  
Temperaturadapter und -sonde enthalten
- o Gleichstrom-Mikroampere (nur ACD-51NAV)
- Phasendrehungsanzeige
- Berührungslose Spannungserkennung
- Messung des Einschaltstroms für Motoren
- Tiefpassfilter für Frequenzumrichter
- Kontinuitätspiepser
- Min., Max. und Smart Data Hold
- Peak Hold (Spitzenwert festhalten)
- Automatische Taschenlampe bei Zangeneinsatz
- Große 10000-Zählwerte-Anzeige mit aktiver Hintergrundbeleuchtung  
und analogem Balkendiagramm
- Automatische Ausschaltung (APO)
- Maximale Backenöffnung 45 mm
- Fallbeständig bis 1,2 m
- Deluxe-Tragbehälter enthalten
- CAT IV 600 V / CAT III 1000 V Sicherheitsstandard

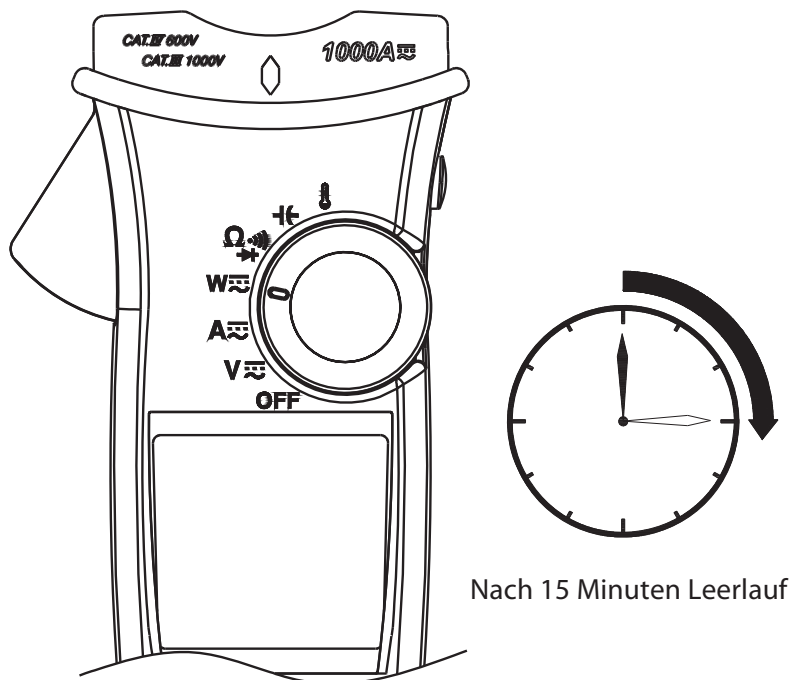
## BEDIENUNG

### Ein / Aus-Taste





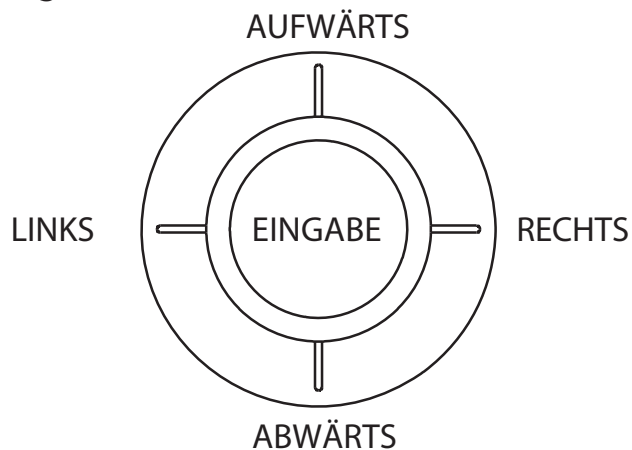
## Automatische Ausschaltung (APO)



Das Messgerät kann durch Drehen aus der Position OFF in eine andere Position wieder eingeschaltet werden.

**Deaktivieren der automatischen Ausschaltung (APO):** Auf der Navigator-Taste **Abwärts** verwenden und das Messgerät gleichzeitig aus der Position OFF in eine andere Position einschalten.

## Navigator-Taste



Die Navigator-Taste umfasst die abgebildeten 5 Schaltrichtungen. Einfaches Berühren/Anklicken der gewünschten Schaltrichtung bewirkt Aktivierung der entsprechenden Funktion.

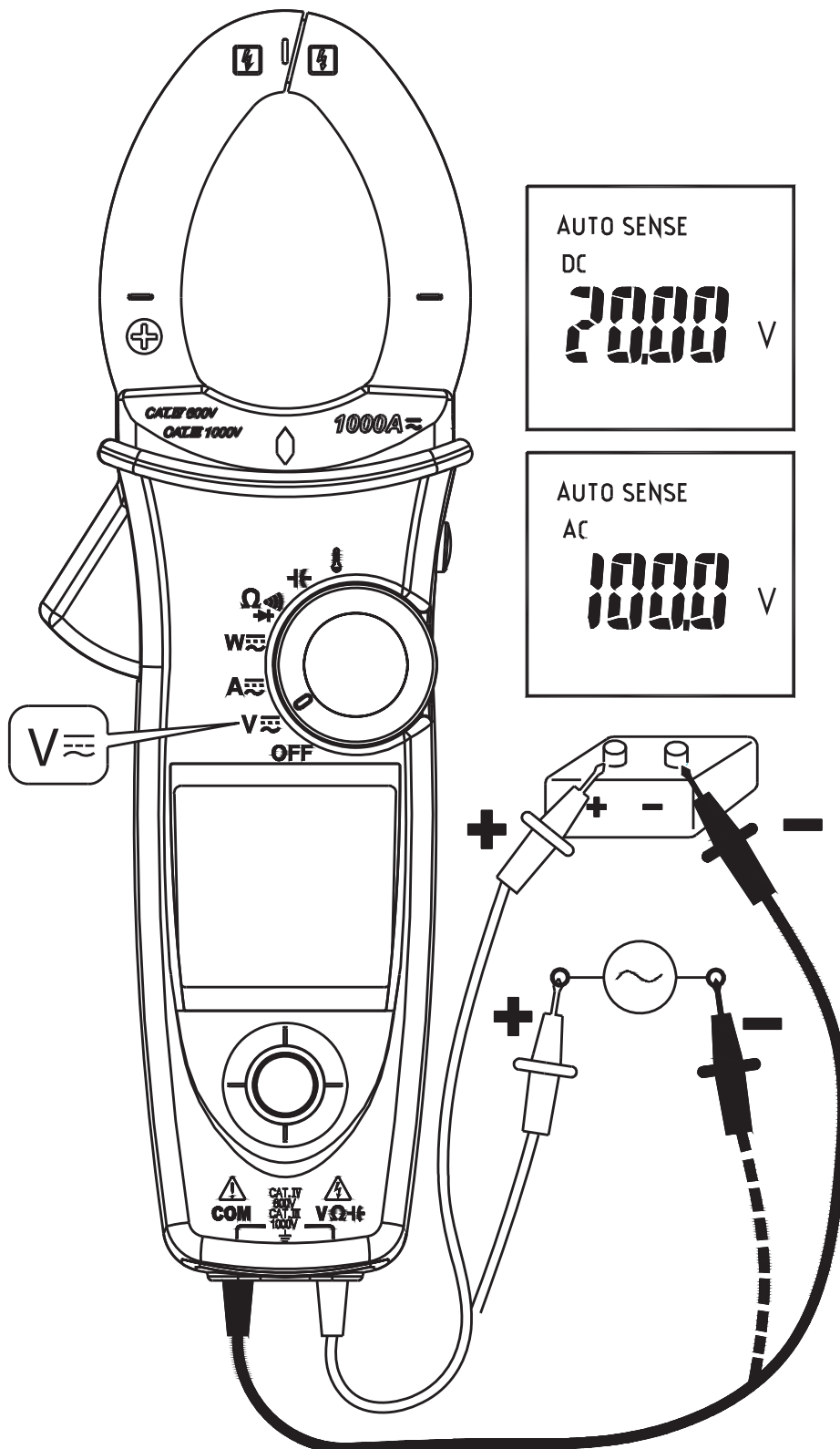
## Durchführen elementarer Messungen

### **⚠ VORSICHT**

Vor und nach gefährlichen Spannungsmessungen die Spannungsfunktion an einer bekannten Quelle, z. B. Netzspannung, testen, um die Funktionsfähigkeit des Messgeräts zu prüfen.

Beim Anschließen der Messleitungen an das zu prüfende Gerät zuerst die gemeinsame Messleitung und dann die stromführende Messleitung anschließen; beim Entfernen der Messleitungen zuerst die stromführende Messleitung und dann die gemeinsame Messleitung entfernen.

## Messen von Spannung

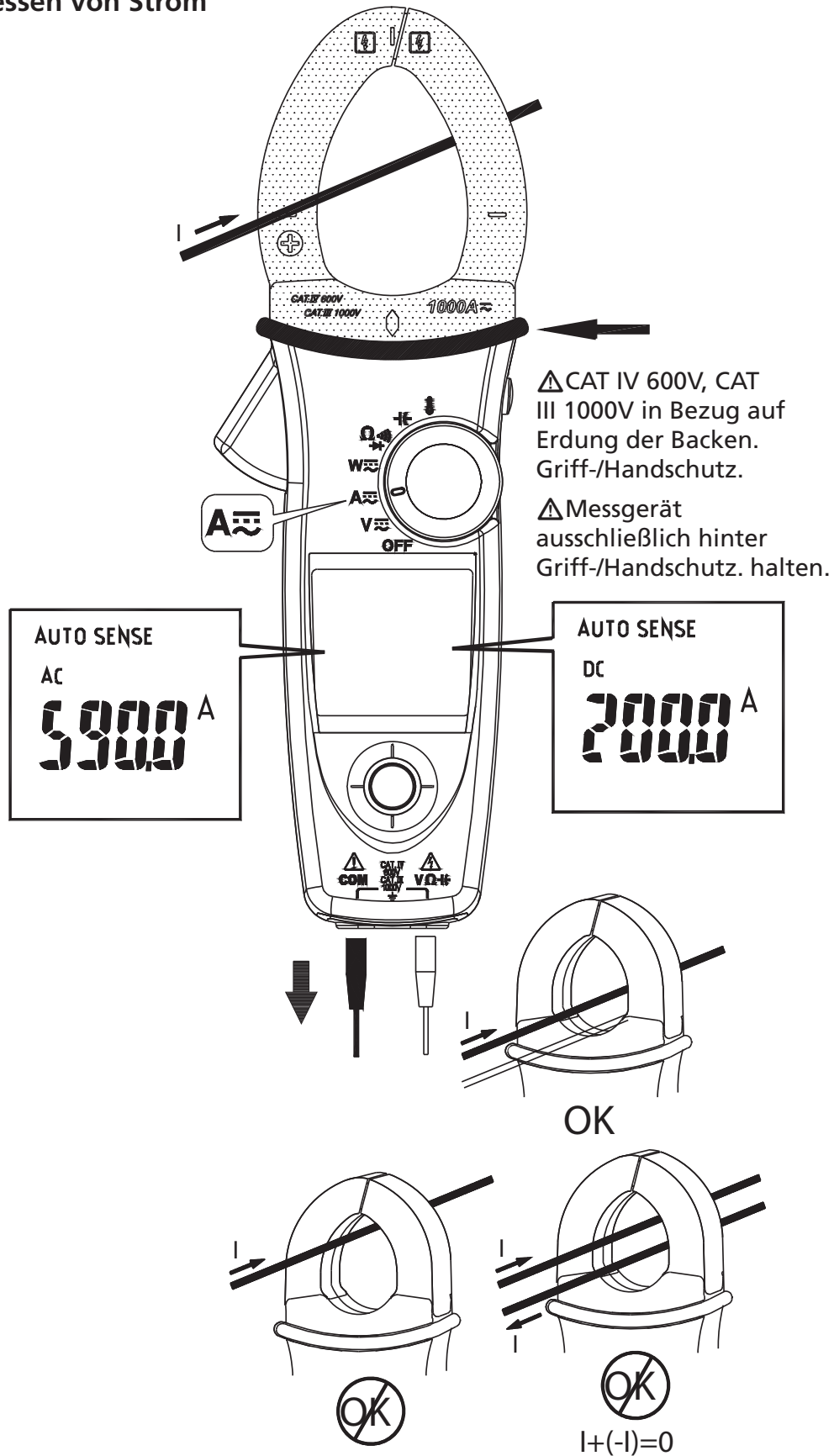


### **⚠ WARNUNG**

Zur Vermeidung von Stromschlag, Gefahr oder Beschädigung des Messgeräts keine Messungen vornehmen, die 1000 V Gleichspannung oder Wechselspannung eff. überschreiten können. Nicht mehr als 1000 V Gleichspannung oder Wechselspannung eff. an die Eingangsanschlüsse anlegen.

Hinweis - Wenn die gemessene Spannung höher ist als 30 V Gleichspannung oder Wechselspannung eff., zeigt die Anzeige das Symbol ⚡ an.

## Messen von Strom



- Keine Leiter in die Zange einführen, während das Messgerät eingeschaltet ist.
- Das ACD-50NAV, ACD-51NAV und ACD-53NAV verfügen nur über Wechselstrommessmodus.
- Automatische Taschenlampe bei Zangeneinsatz.

### **⚠ VORSICHT**

Keine Strommessungen mit den Zangenbacken vornehmen, wenn die Temperatursonde am Messgerät angeschlossen ist.

## AUTO SENSE-Modus:

Anzeigewert ist der größere Wert von: Nur-Wechselstrom mit Effektivwert oder Gleichstromwert.

**AC-Modus:** Nur-Wechselstrom mit Effektivwert (RMS).

**DC-Modus:** Gleichstromwert.

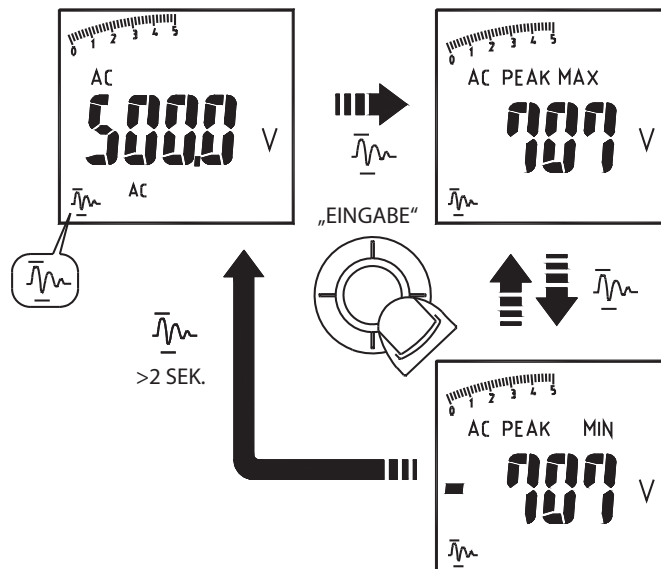
**AC+DC-Modus:** Wechselstrom+Gleichstrom Effektivwert (RMS).

### Hinweis:

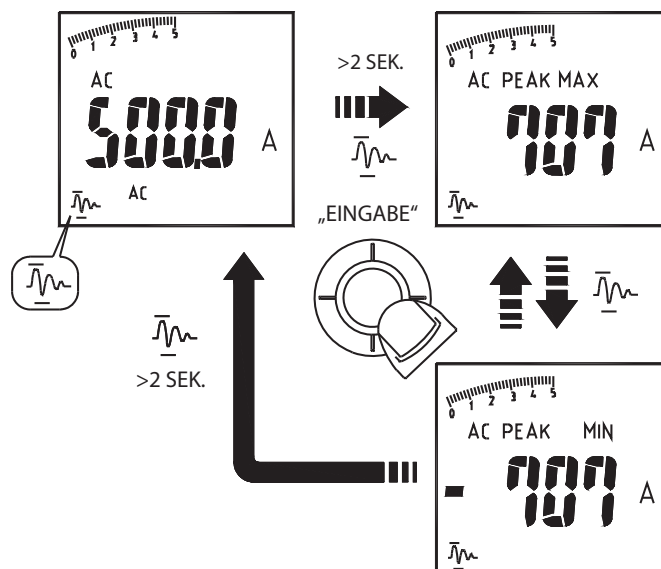
- Den Anzeiger AC, DC oder AC+DC auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den AC/DC/AC+DC-Modus zu aktivieren.
- Den Anzeiger AC, DC oder AC+DC auswählen und dann die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um in den AUTO SENSE-Modus zurückzukehren.

## PEAK HOLD $\sqrt{\text{~}}$ (nur Wechselstrommodus)

1. Im AC V-Modus den Anzeiger  $\sqrt{\text{~}}$  auf der Anzeige auswählen, um den PEAK HOLD-Modus zu aktivieren. Um den PEAK HOLD-Modus zu beenden, die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.



2. Im AC A-Modus den Anzeiger  $\sqrt{\text{~}}$  auswählen und dann die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um den PEAK HOLD-Modus zu aktivieren. Um den PEAK HOLD-Modus zu beenden, die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, sodass das Messgerät zu Anzeige  $\sqrt{\text{~}}$  zurückkehrt.

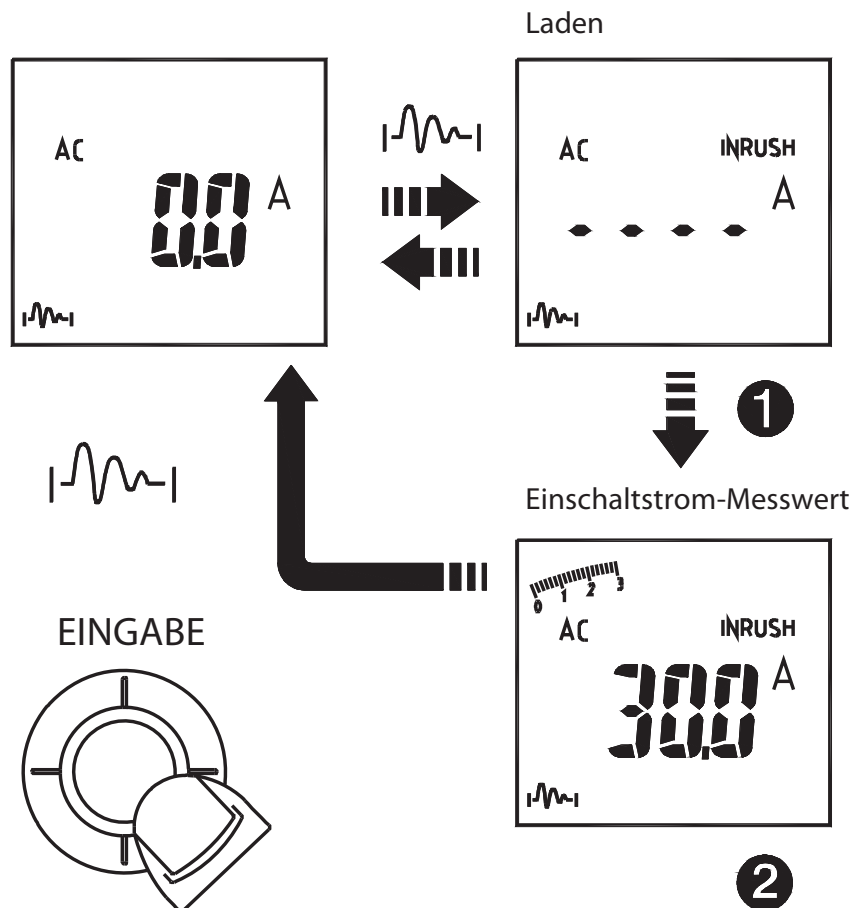
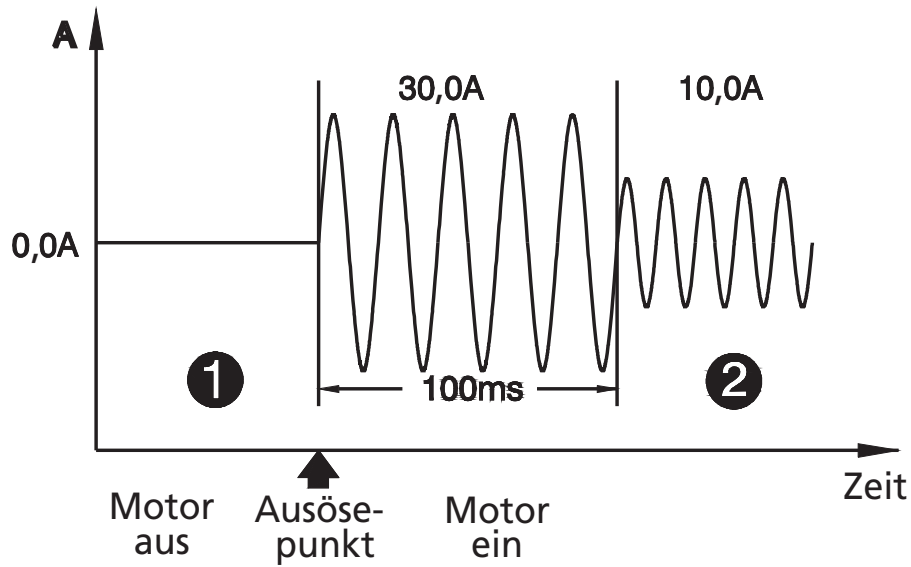


Im PEAK HOLD-Modus ist das Messgerät aktiviert, um den positiven Spitzenwert und den negativen Spitzenwert festzuhalten. Im PEAK MAX-Modus wird der positive Spitzenwert angezeigt. Im PEAK MIN-Modus wird der negative Spitzenwert angezeigt.

### Einschaltstrom $I_{inrush}$ : (nur Wechselstrommodus)

Wenn der zu messende Einschaltstrom mehr als 100 A Wechselstrom betragen kann, vor Aktivierung des Einschaltstroms den Bereich 600 A/1000 A auswählen.

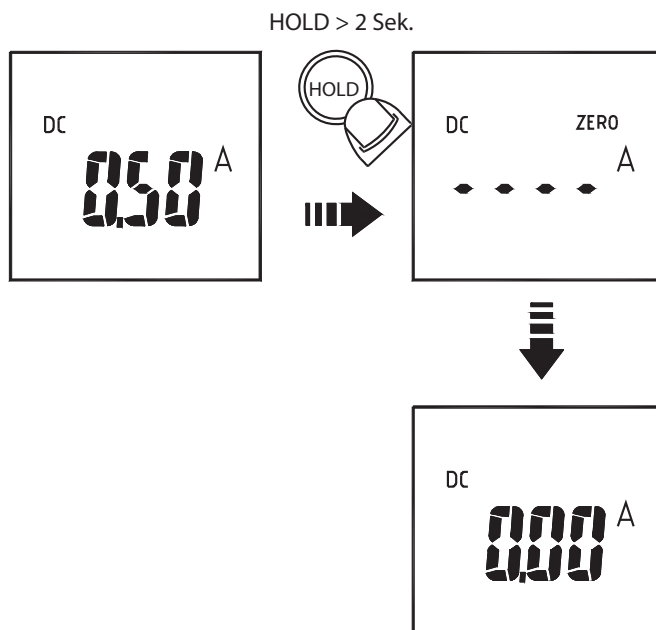
Im AC A-Modus den Anzeiger  $I_{inrush}$  auf der Anzeige auswählen, um den Einschaltstrommodus zu aktivieren. Um den Einschaltstrommodus zu beenden, die Navigator-Taste erneut drücken.



## DC A ZERO (nur ACDC-52NAV, ACDC-54NAV)

Die Backe vom Leiter entfernen.

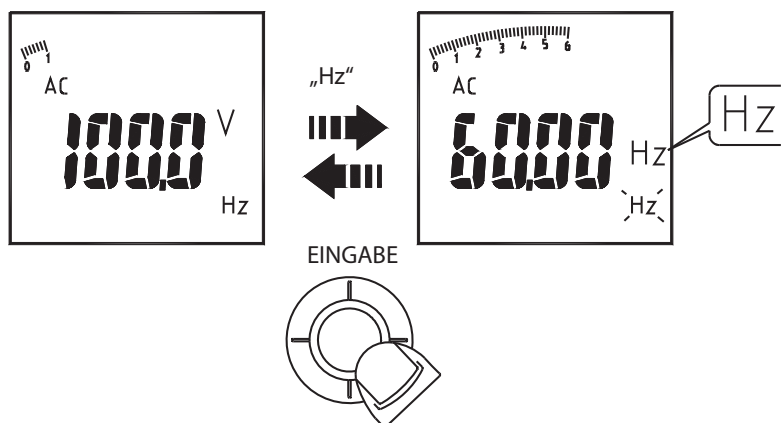
Die HOLD-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um die Restmagnetisierung zu kompensieren.



- DC A Zero ist nur in den Modi AUTO SENSE, DC und AC+DC verfügbar.

## Messen von Frequenz (nur Wechselstrommodus)

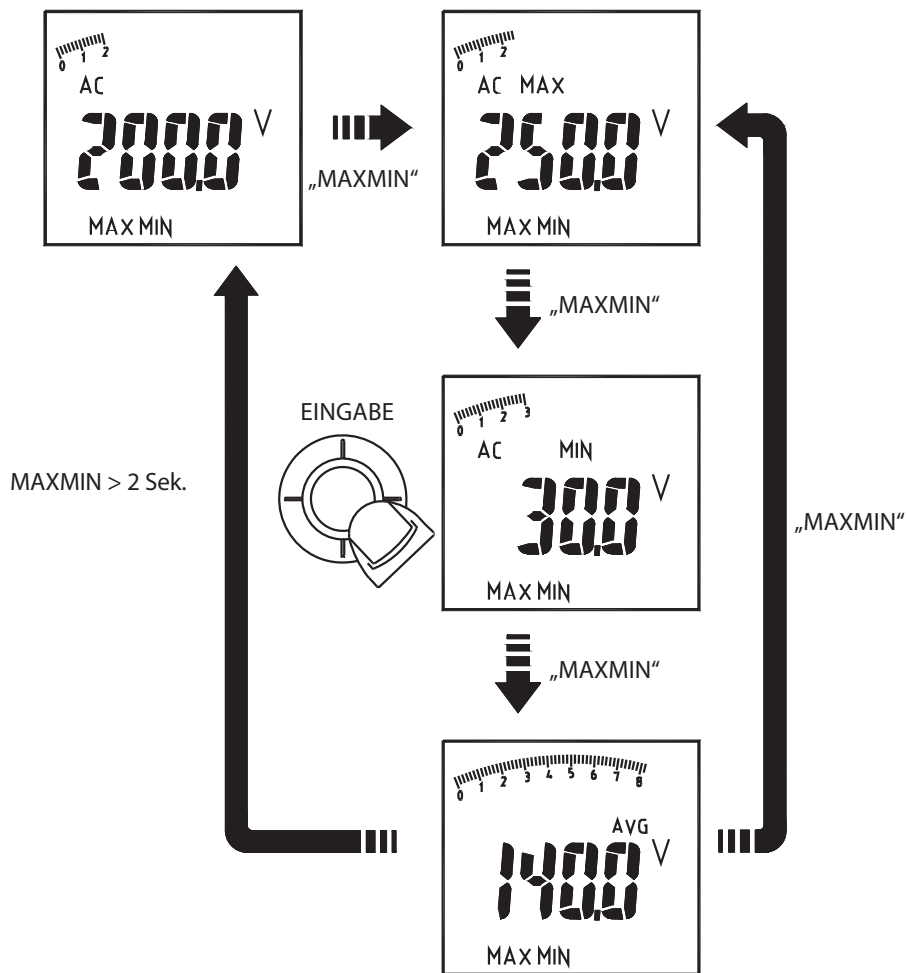
Den Anzeiger „Hz“ auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den Frequenzmessmodus zu aktivieren/zu beenden.



## MAX/MIN/AVG

Den Anzeiger „MAX MIN“ auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den MAX/MIN/AVG-Modus zu aktivieren. Um den MAX/MIN/AVG-Modus zu beenden, die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.

Der MAX/MIN/AVG-Modus zeichnet die Min.- und Max.-Eingangswerte auf. Wenn die Eingänge den aufgezeichneten Min.-Wert unterschreiten oder den aufgezeichneten Max.-Wert überschreiten, wird ein neuer Wert aufgezeichnet. Der MAX/MIN/AVG-Modus ermittelt auch den Mittelwert zwischen dem Max.-Wert und dem Min.-Wert.

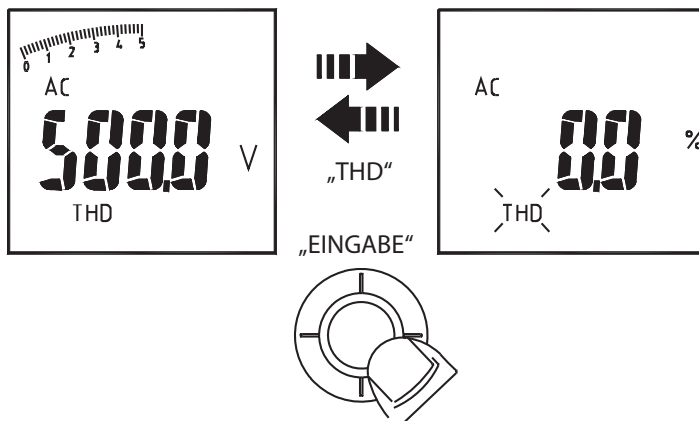


#### Hinweis:


- Die HOLD-Taste im MAX MIN-Modus drücken, um die Aktualisierung der Max.- und Min.-Werte durch das Messgerät zu stoppen. Wenn der HOLD-Modus im MAX MIN-Modus aktiviert ist, muss der HOLD-Modus vor dem MAX MIN-Modus deaktiviert werden.

#### THD-Messung (Oberschwingungsgehalt) (nur Wechselstrommodus)

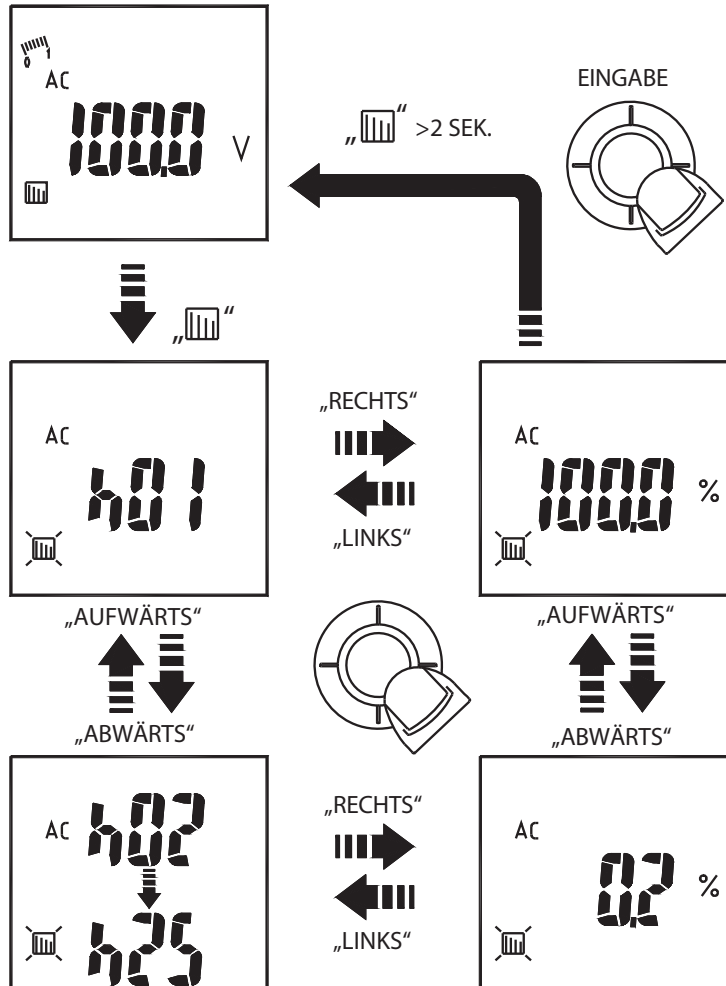
Den Anzeiger „THD“ auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den THD-Modus zu aktivieren.  $THD-F = \text{Effektivwert von Oberschwingung} \div \text{Effektivwert von Grundschwingung} \times 100 \%$ . (Oberschwingungen bis 25.)



## Messung einer einzelnen Oberschwingung (nur Wechselstrommodus)

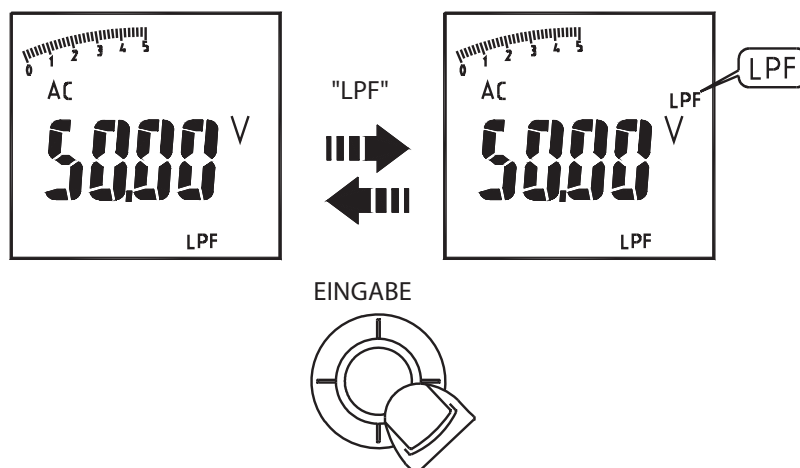
Den Anzeiger  auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den Einzel-Oberschwingungsmodus zu aktivieren. Um den Einzel-Oberschwingungsmodus zu beenden, die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.

$H_n = \text{Effektivwert der einzelnen Oberschwingung} \div \text{Effektivwert der Grundschwingung} \times 100 \%$



## LPF (nur Wechselstrommodus)

Den Anzeiger „LPF“ auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, Hochfrequenzrauschen zu beseitigen.



**Hinweis:** Peak Hold, Einschaltstrom, THD, HZ, Einzel-Oberschwingung und LPF sind nur im Wechselstrommodus verfügbar.



# Messen von Wirkleistung (W) / Leistungsfaktor (PF)

## 1. Leistungsmessung - einphasig

**Schritt 1.** Den Drehschalter in die Position „W“ schalten.

**Schritt 2.** Die rote Messleitung an den stromführenden Leiter anschließen und die schwarze Messleitung an den Nullleiter.

**Schritt 3.** Den Auslöser drücken, um die Transformatorbacken zu öffnen und dann einen einzigen Leiter einschließen; sicherstellen, dass die Backen den Leiter einschließen und ordnungsgemäß geschlossen sind.

**Schritt 4.** Die Navigator-Taste verwenden, um den W/PF-Modus zu wählen.

### Hinweis:

- Das „+“-Symbol auf der Backe muss auf der Stromquellenseite liegen.
- Im AUTO SENSE-Modus wird ACW/DCW angezeigt (je nachdem, ob das Messgerät Wechselstromfrequenz erkennt).
- Das ACD-50NAV, ACD-51NAV und ACD-53NAV verfügen nur über Wechselstrommessmodus.

### Wirkleistungszeichen:

**Kein Zeichen:** Gibt an, dass der Strom von der Stromquelle zur Last fließt.

**„-“-Zeichen:** Gibt an, dass der Strom von der Last zur Stromquelle fließt.

### Leistungsfaktorzeichen:

**Kein Zeichen:** Die Phase des aktuellen Signals eilt dem Spannungssignal (induktive Last) nach.

**„-“-Zeichen:** Die Phase des aktuellen Signals eilt dem Spannungssignal (Kapazitive Last) voraus.

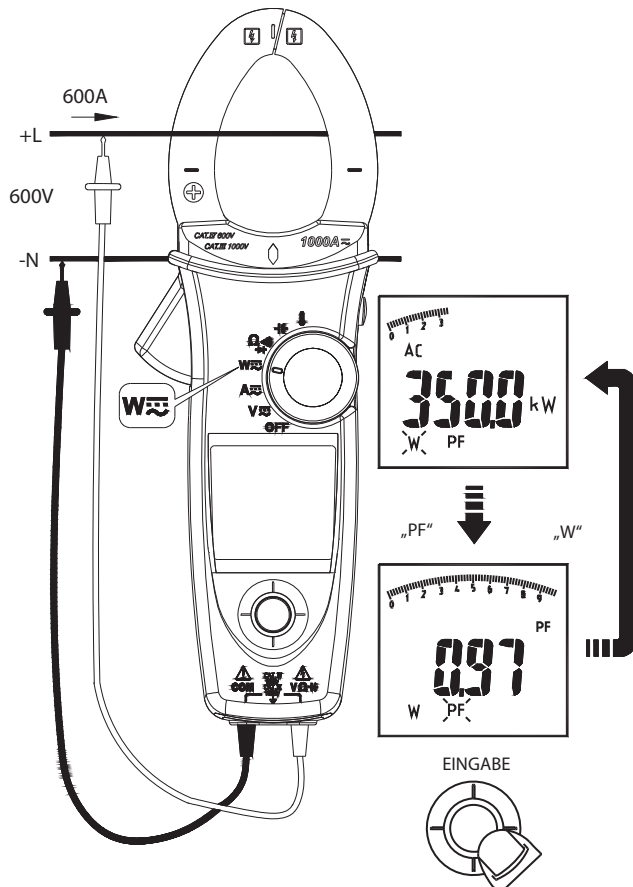
### Überlastanzeige:

**OL.U:** Spannungsüberlast

**OL.A:** Stromüberlast

**OL.UA:** Spannungs- und Stromüberlast.

**± OL kW:** Wirkleistung > 1000 kW bzw. < -1000 kW.

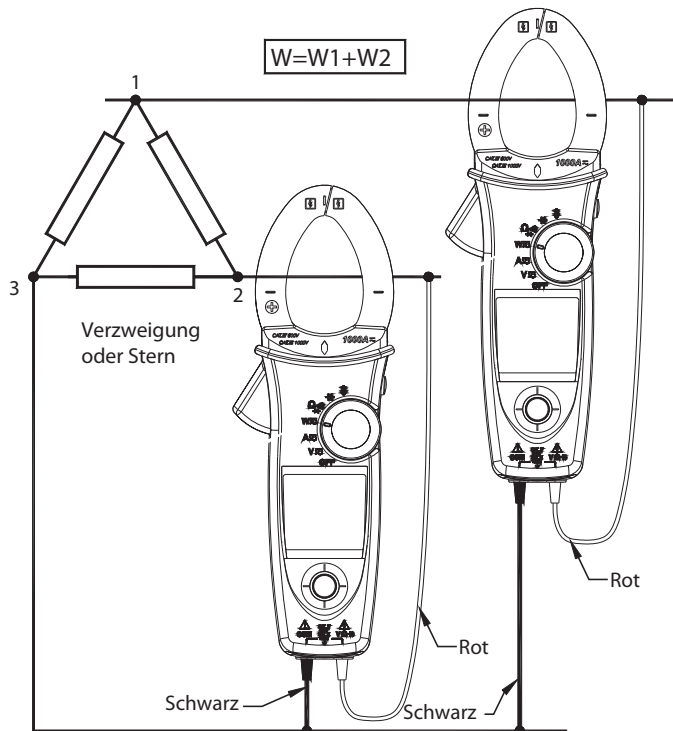


## 2. Leistungsmessung - dreiphasig

A. Dreiphasig, 3 Leiter symmetrisch/unsymmetrisch

**Schritt 1.** Den Drehschalter in die Position „W“ schalten.

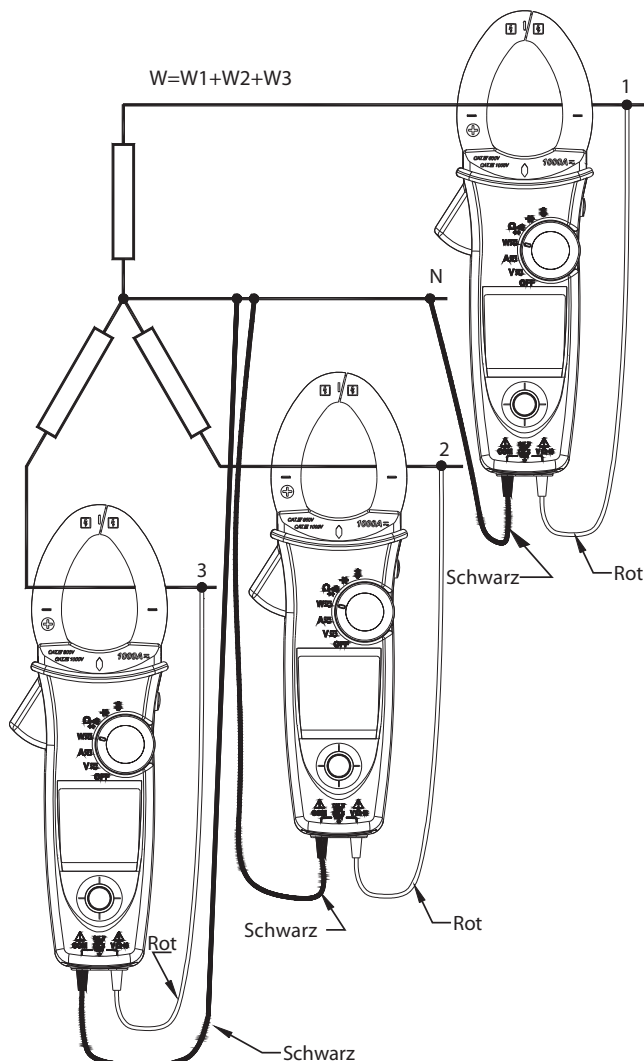
**Schritt 2.** Die Navigator-Taste verwenden, um den W-Modus zu wählen.



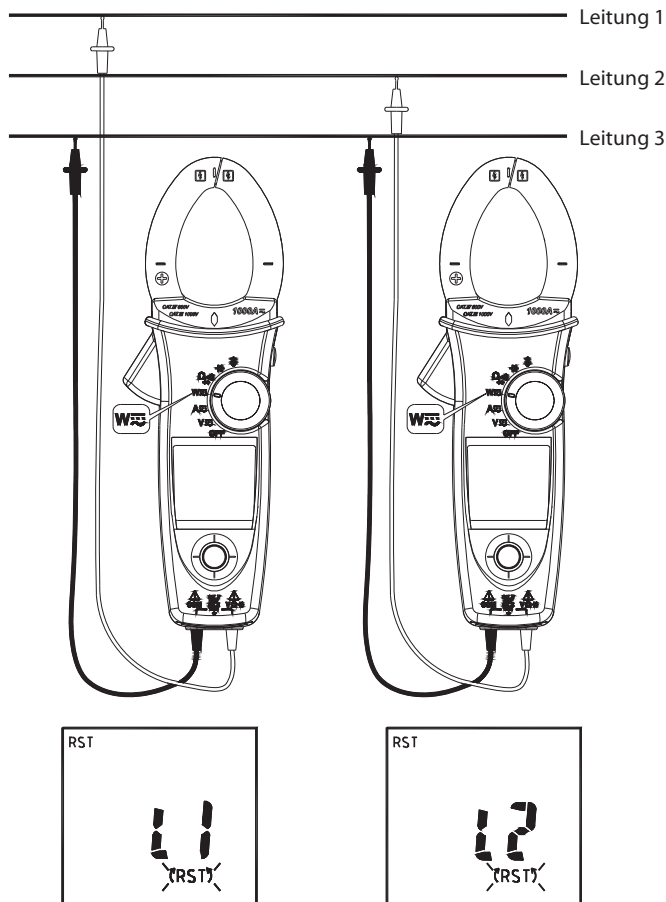
B. Dreiphasig, 4 Leiter symmetrisch/unsymmetrisch

**Schritt 1.** Den Drehschalter in die Position „W“ schalten.

**Schritt 2.** Die Navigator-Taste verwenden, um den „W“-Modus zu wählen.



## Phasendrehung



### Hinweis:

- Die drei Phasen der Stromquelle wie oben abgebildet anschließen.
- Der Test ist nur verfügbar, während die Systemfrequenz stabil ist.

**Schritt 1.** Den Drehschalter in die Position „W“ schalten.

**Schritt 2.** Die Navigator-Taste verwenden, um den „RST“-Modus zu wählen.

**Schritt 3.** Die rote Messleitung und die schwarze Messleitung an einen Leiter anschließen (z. B. rote Messleitung an Phasenleitung 1 und die schwarze Messleitung an Phasenleitung 3).

**Hinweis:** Wenn Folgendes auftritt, ist das Messgerät nicht in der Lage, die Leitungsphase zu bestimmen:

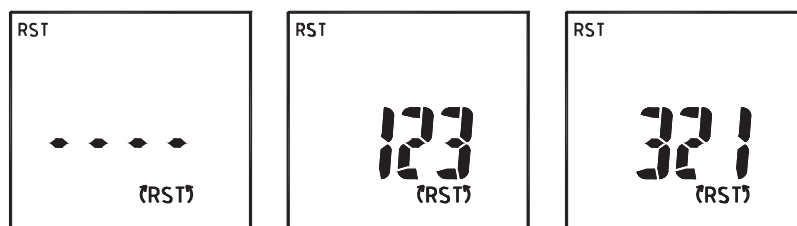
Der Bildschirm zeigt OLU an und blinkt: Spannung > 1000 V

Der Bildschirm zeigt LoU an und blinkt: Spannung > 30 V

Der Bildschirm zeigt outF an und blinkt: Frequenz > 65 Hz bzw. < 45 Hz

**Schritt 4.** Wenn der SUMMER zweimal piepst, innerhalb von 3 Sekunden eine der Messleitungen an einen anderen Leiter anschließen.

**Der Bildschirm zeigt das Ergebnis wie folgt an:**



a) „1 2 3“ zeigt eine Phasenfolge in Drehrichtung an.

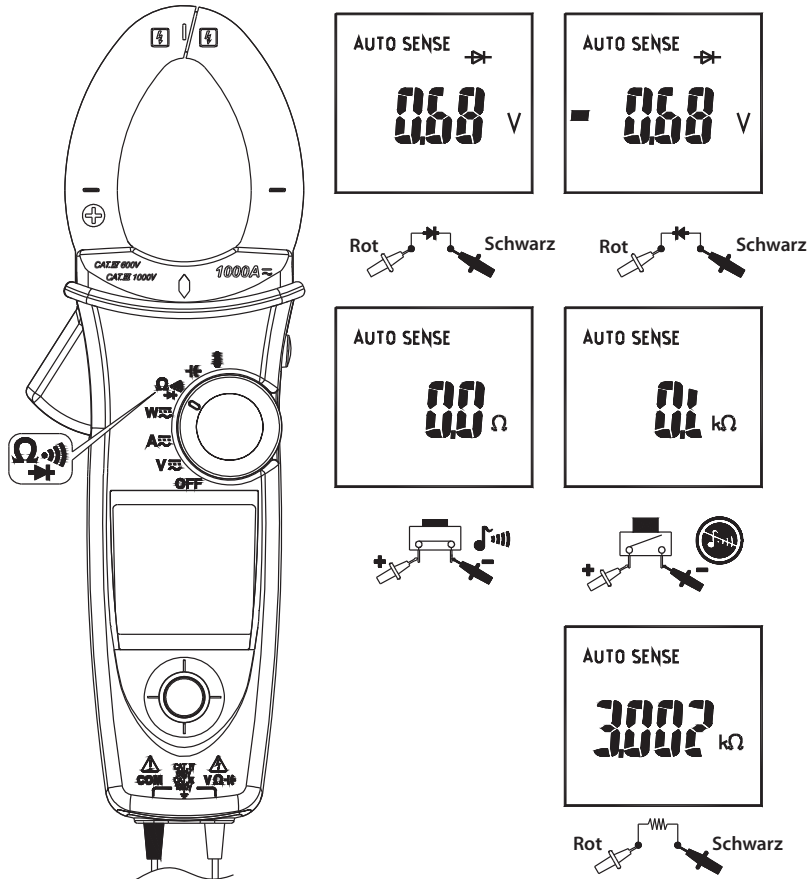
b) „3 2 1“ zeigt eine umgekehrte Phasenfolge an.

c) „- - - “ bedeutet, dass die Leitungsphasen nicht bestimmt werden können.

d) Falls LoU angezeigt wird, wurden die Messleitungen möglicherweise vor Abschluss der Messgerät-Testverfahren entfernt.

**Schritt 5.** Um den Test zu wiederholen, die Navigator-Taste verwenden und den „RST“ -Modus erneut auswählen.

## OHM-Messung



### ⚠ VORSICHT

Zur Vermeidung von Schaden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten vor dem Messen von Widerstand oder Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

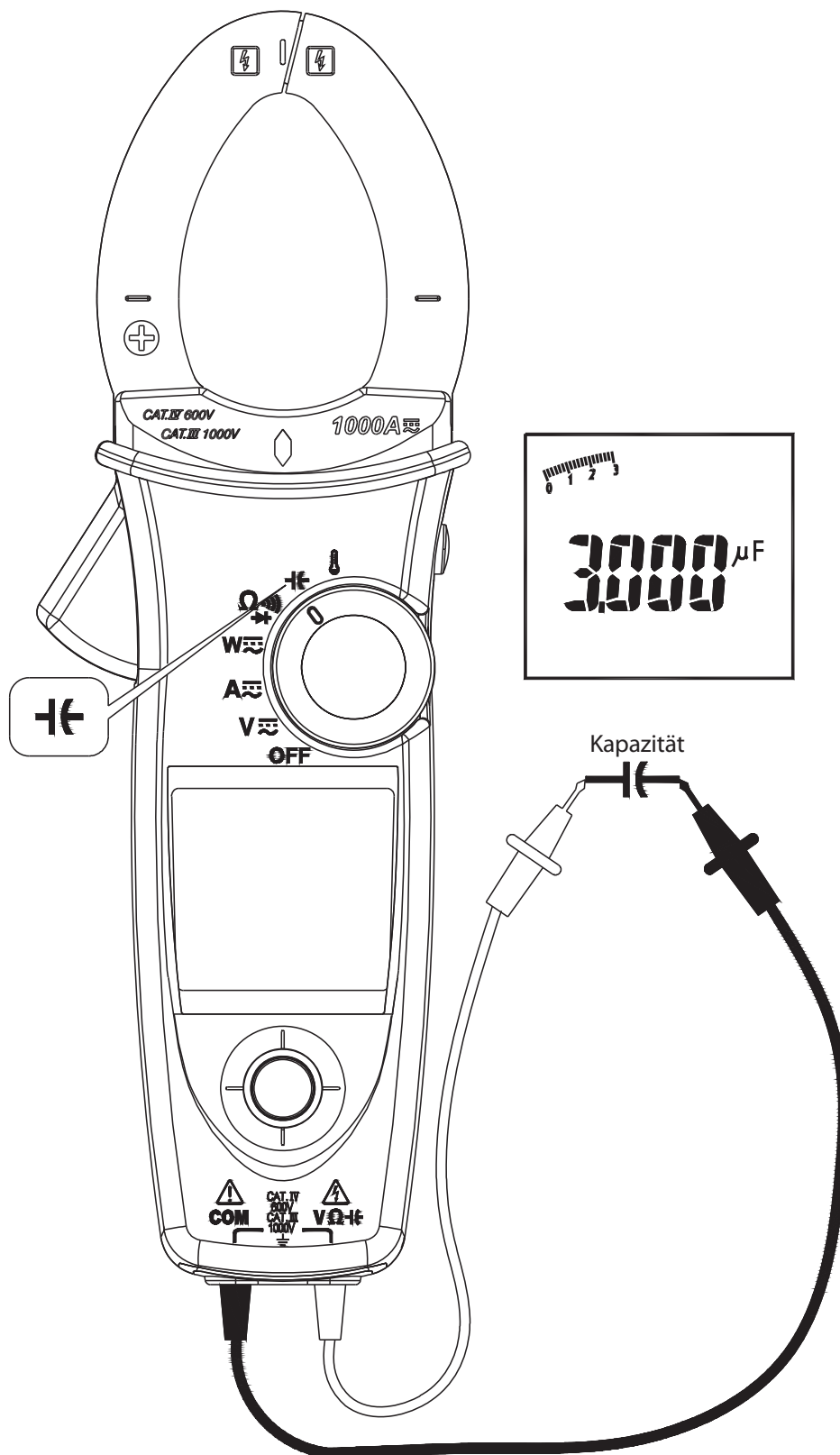
#### Hinweis:

- Den Anzeiger  $\Omega$  /  $\text{||||}$  /  $\rightarrow$  auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den  $\Omega$  /  $\text{||||}$  /  $\rightarrow$ -Modus zu aktivieren.
- Den Anzeiger  $\Omega$  /  $\text{||||}$  /  $\rightarrow$  auswählen und dann die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um in den AUTO SENSE-Modus zurückzukehren.

Hinweis: Diodenmodus: Wenn der Bildschirm beim Messen einer Diode „bad“ anzeigt, ist die Diode möglicherweise defekt.

## Messen von Kondensatorkapazität

Den Drehschalter in die Position  $\text{⏏}$  schalten.




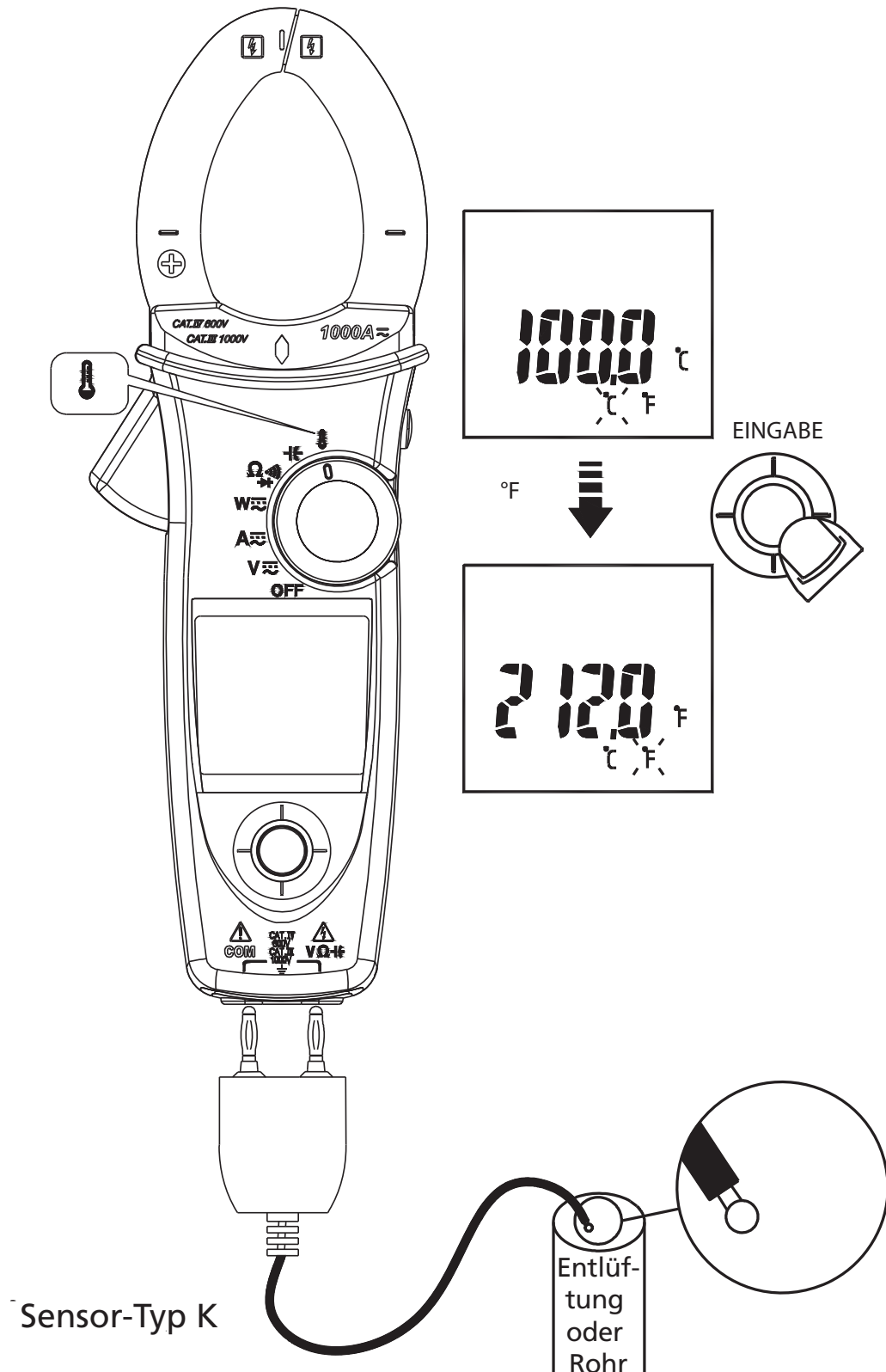
### **⚠ VORSICHT**

Zur Vermeidung von Schaden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten vor dem Messen von Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen. Die Gleichspannungsfunktion verwenden, um zu bestätigen, dass der Kondensator entladen ist.

**Hinweis:** Das Messgerät zeigt „diSC“ an, während der Kondensator entladen wird.

## Messen von Temperatur °C/°F (nur ACD-51NAV und ACDC-54NAV)

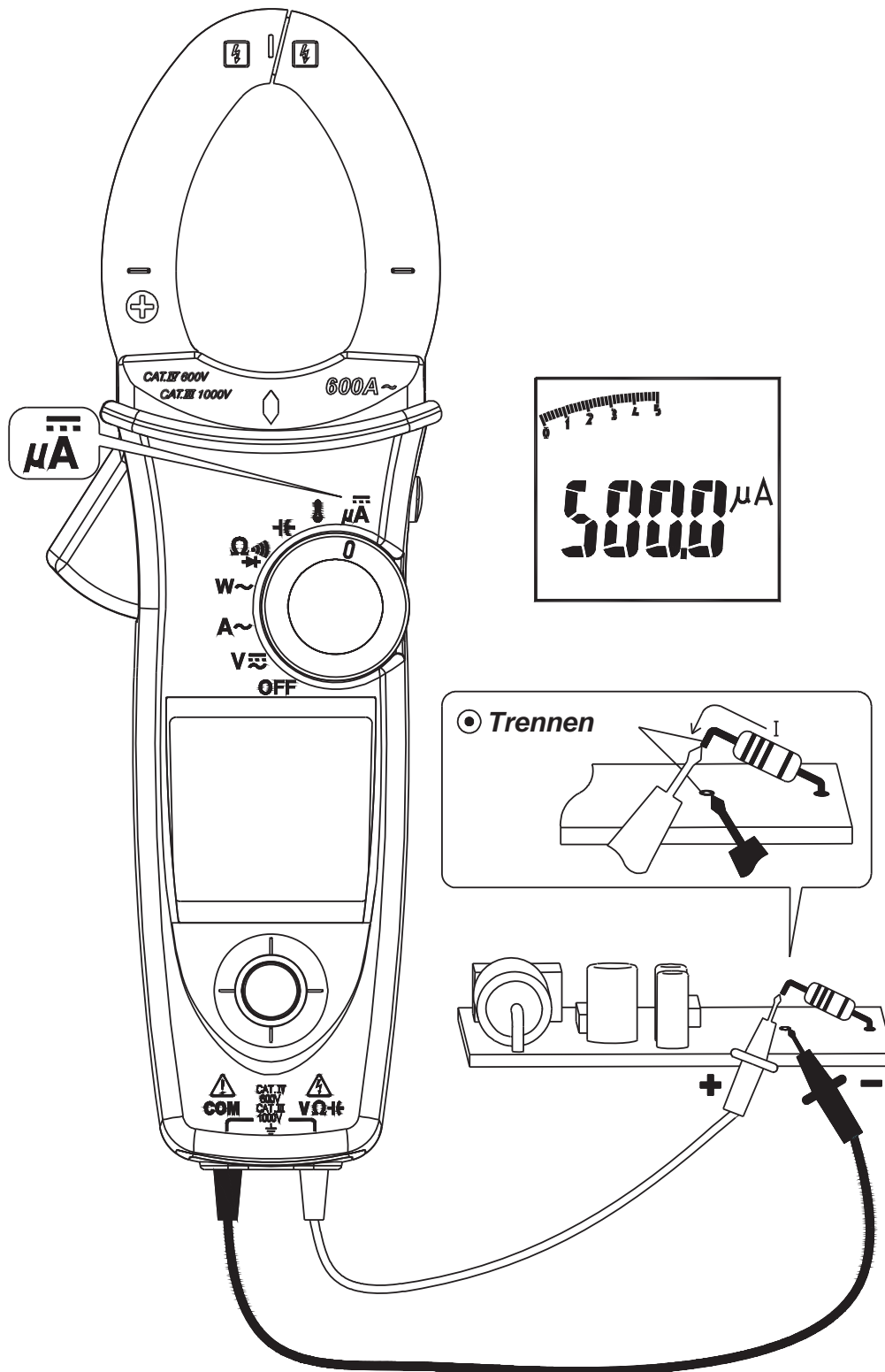
Den Drehschalter in die Position  schalten.



Keine Hochspannungsmessungen vor °C/°F-Messungen durchführen, die Genauigkeit erfordern.

## Messen von $\mu\text{A}$ (nur ACD-51NAV)

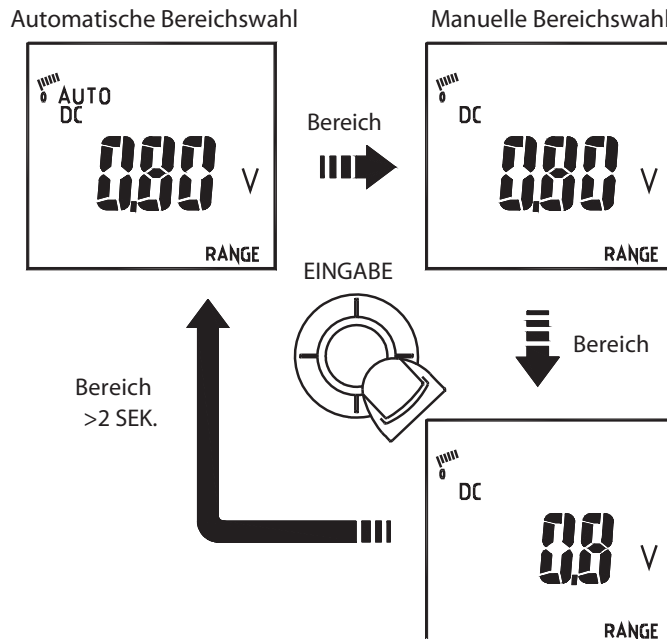
Den Drehschalter in die Position  $\mu\text{A}$  schalten.



Weitere Funktionen:

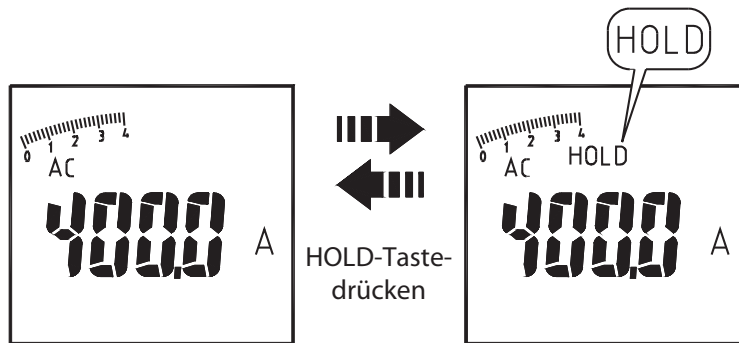
### AUTOMATISCHE/MANUELLE Bereichswahl

Den Anzeiger RANGE auswählen und dann die Navigator-Taste drücken, um den Modus „Manuelle Bereichswahl“ zu aktivieren. Um in den Modus „Automatische Bereichswahl“ zurückzukehren, die Navigator-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten.



### HOLD-Taste

Die HOLD-Taste drücken, um den Anzeigewert „festzustellen“.

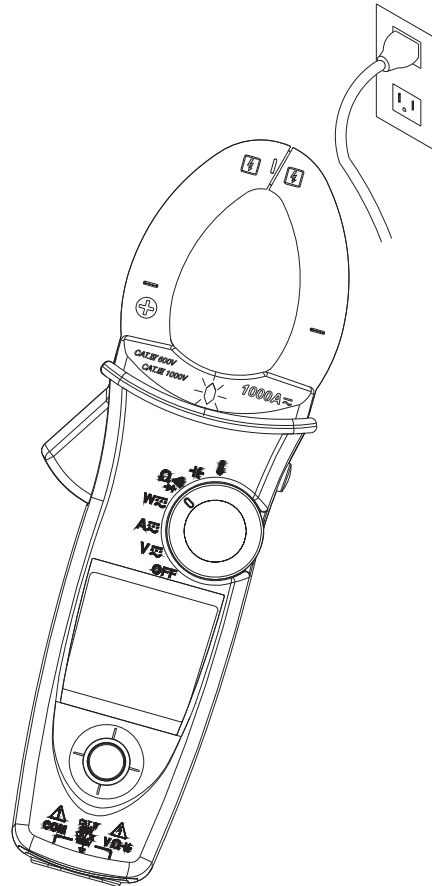


**SMART HOLD:** Das Messgerät piepst kontinuierlich und die Anzeige blinkt, wenn das gemessene Signal größer ist als der Anzeigewert (für V.A.W-Funktion).



## Volt sense

Die rote rautenförmige LED leuchtet, wenn die Backen ein elektrisches Feld erkannt haben.



## Summer

Das Messgerät piepst einmal für jeden gültigen Tastendruck und zweimal für jeden ungültigen Tastendruck.

## Einschaltoptionen

Eine der folgenden Tasten drücken und das Messgerät gleichzeitig aus der Position OFF in eine andere Position einschalten.

**Aufwärts auf Navigator-Taste:** Zeigt die Softwareversion an.

**Abwärts auf Navigator-Taste:** Automatische Ausschaltfunktion deaktivieren.

**Links auf Navigator-Taste:** Aktive Hintergrundbeleuchtung deaktivieren.

**HOLD-Taste:** Zeigt alle LCD-Symbole ungefähr 10 Sekunden lang an.

## Batteriezustand

Der Batteriezustand von der Batterieanzeige angezeigt.

Batteriezustand	Beschreibung
	Die Batterie ist vollständig aufgeladen.
	Die Batterieenergie beträgt 2/3.
	Die Batterieenergie beträgt 1/3.
	Zur Vermeidung ungenauer Messwerte die Batterien ersetzen, sobald die Anzeige für schwache Batterie eingeblendet wird.

Für Informationen über Batterieaustausch im Abschnitt WARTUNG UND REPARATUR nachschlagen.

## TECHNISCHE DATEN

### Allgemeine Spezifikationen

Anzeigezählwert: 10000 oder 4000

Messrate: 3 mal pro Sekunde

Überlastanzeige: „ÜL“ oder „-ÜL“.

Automatische Ausschaltung: ca. 15 Minuten.

Anzeiger für schwache Batterie:  wird angezeigt. Die Batterie ersetzen, wenn der Anzeiger auf der Anzeige erscheint.

Stromanforderungen: 9-V-Batterie.

Batterielebensdauer: 9-V-ALKALIBATTERIE, 50 Stunden (ohne Hintergrundbeleuchtung).

## Umgebungsbedingungen

### Gebrauch in Gebäuden

Kalibrierung: Kalibrierzyklus: 1 Jahr.

Betriebstemperatur: 0 °C ~ 10 °C  
11 °C ~ 30 °C ( $\leq$  80 % RH)  
30 °C ~ 40 °C ( $\leq$  75 % RH)  
40 °C ~ 50 °C ( $\leq$  45 % RH)

Lagertemperatur: -10 bis 50 °C für Strom  
-20 bis 60 °C für andere Funktionen  
0 bis 80 % RH (ohne Batterien)

Temperaturkoeffizient: 0,2 x (spezifizierte Genauigkeit) / °C, < 18 °C, > 28 °C.

Überspannungskategorie: IEC 61010-1 600V CAT IV., 1000V CAT III.

CAT	Anwendungsfeld
I	Schaltkreise nicht mit Netz verbinden.
II	Schaltkreise direkt mit Niederspannungsinstallation verbunden.
III	Gebäudeinstallation.
IV	Quelle der Niederspannungsinstallation.

Betriebshöhenlage: bis 2000 m

### Leiterdurchmesser:

37 mm für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

42 mm für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

Verschmutzungsgrad: 2

EMV: EN 61326-1

Stoß- und Vibrationsfestigkeit: Sinusschwingung gemäß MIL-T-28800F (5 ~ 55 Hz, 3 g max.)

Fallschutz: 1,2 m Fall auf Hartholz- oder Betonboden

## Elektrische Spezifikationen

Genauigkeit ist  $\pm$  (% Messwert + Anzahl Stellen) bei  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C} < 80\text{ \% RH}$ .

### (1) Spannung

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit*
DC V	99,99 V	$\pm$ (0,7 % + 2 Stellen)
	999,9 V	
AC V	99,99 V	$\pm$ (1,0 % + 5 Stellen)
	999,9 V	50 ~ 500 Hz
LPF	99,99 V	50 ~ 60 Hz $\pm$ (1 % + 5 Stellen)
	999,9 V	61 ~ 400 Hz $\pm$ (5 % + 5 Stellen)

\* DCV < 1000, 6 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen. ACV < 1000, 3 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen.

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

**Eingangsimpedanz:**  $3,5\text{ M}\Omega // < 100\text{ pF}$

**Wechselstrom-Umwandlungstyp:** Wechselstromumwandlungen sind wechselstromgekoppelt, sprechen auf den Echt-Effektivwert an und sind auf den Effektivwert eines sinusförmigen Eingangs kalibriert. Genauigkeiten für sinusförmige Schwingung bei Vollausschlag und nicht-sinusförmige Schwingung unterhalb Halbausschlag. Für nicht-sinusförmige Schwingung (50/60 Hz) die folgenden Spitzenfaktorkorrekturen hinzufügen:

Für Spitzenfaktor 1,4 bis 2,0, 1,0 % zur Genauigkeit hinzufügen.

Für Spitzenfaktor 2,0 bis 2,5, 2,5 % zur Genauigkeit hinzufügen.

Für Spitzenfaktor 2,5 bis 3,0, 4,0 % zur Genauigkeit hinzufügen.

CF 3 bei 460 V, 460 A (für ACD-53NAV, ACDC-54NAV)

280 A (für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV)

2 bei 690 V, 690 A (für ACD-53NAV, ACDC-54NAV)

420 A (für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV)

**AC+DC V eff. Genauigkeit:** wie ACV-Spez. +DCV-Spez.

### (2) Strom

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACD-53NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC A	99,99 A	50 ~ 60 Hz $\pm$ (1,5 % + 5 Stellen) **
	599,9 A / 999,9 A*	61 ~ 400 Hz $\pm$ (2 % + 5 Stellen) **
LPF	0,10 A ~ 99,99 A	50 ~ 60 Hz $\pm$ (1,5 % + 5 Stellen) **
AC A	599,9 A / 999,9 A*	61 ~ 400 Hz $\pm$ (5 % + 5 Stellen) **

\* ACD-50NAV, ACD-51NAV: 599,9 A; ACD-53NAV: 999,9 A

\*\* Gemessener Wert < 1000, 5 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen.

ACDC-52NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
DC A	99,99 A	$\pm (1,5 \% + 0,2 \text{ A})$
	599,9 A / 999,9 A*	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ Stellen})^{**}$
AC A	0,10 A ~ 99,99 A	50 ~ 60 Hz $\pm (1,5 \% + 5 \text{ Stellen})^{**}$
	599,9 A / 999,9 A*	61 ~ 400 Hz $\pm (2 \% + 5 \text{ Stellen})^{**}$
LPF AC A	0,10 A ~ 99,99 A	50 ~ 60 Hz $\pm (1,5 \% + 5 \text{ Stellen})^{**}$
	599,9 A / 999,9 A*	61 ~ 400 Hz $\pm (5 \% + 5 \text{ Stellen})^{**}$

\* ACDC-52NAV: 599,9 A; ACDC-54NAV: 999,9 A

\*\* Gemessener Wert < 1000, 5 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen.

**Überlastschutz:** 1000 A eff. Für ACD-53NAV, ACDC-54NAV  
600 A eff. Für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

**Positionsfehler:**  $\pm 1 \%$  von Messwert.

Wechselstrom-Umwandlungstyp und zusätzliche Genauigkeit ist gleich wie Wechselspannung.

**AC+DC A eff. Genauigkeit:** Gleich wie ACA-Spez. + DCA-Spez.

- Für bessere Messgenauigkeit von Hochspannung nicht länger als 10 Minuten messen (für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACD-53NAV).
- DC A wird durch Temperatur und Restmagnetisierung beeinflusst.

Die HOLD-Taste mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zu kompensieren.

### (3) Peak Hold Peak max. / Peak min. (Spitzenwert)

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC V	140,0 V	$\pm (3,0 \% + 15 \text{ Stellen})$
	1400 V	
AC A	140,0 A	$\pm (3,0 \% + 15 \text{ Stellen})$
	850 A	

ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC V	140,0 V	$\pm (3,0 \% + 15 \text{ Stellen})$
	1400 V	
AC A	140,0 A	$\pm (3,0 \% + 15 \text{ Stellen})$
	1400 A	

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

**Genauigkeit definiert für:**

Sinusschwingung, ACV > 5 V eff. / ACA  $\geq$  5 A eff., Freq. 50~400 Hz.

- Nur für repetitive Ereignisse geeignet.

#### (4) Frequenz

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
Frequenz	20,00 ~ 99,99 Hz	± (0,5 % + 3 Stellen)
	20,0 ~ 999,99 Hz	
	0,020 ~ 9,999 KHz	

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

**Empfindlichkeit:**

10 ~ 100 V eff. für AC 100 V Bereich

10 ~ 100 A eff. für AC 100 A Bereich (> 400 Hz un spezifiziert)

100 ~ 1000 V eff. für AC 1000 V Bereich

100 ~ 600/1000 A eff. für AC 600 A/1000 A Bereich (> 400 Hz un spezifiziert)

- Messwert ist 0,0 für Signale unterhalb 10,0 Hz.

#### (5) Oberschwingungsgehalt (THD):

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC A / AC V	99,9 %	± (3,0 % + 10 Stellen)

**Messung harmonischer Verzerrung:**

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Ordnungszahl	Bereich	Genauigkeit
H01 ~ H12	99,9 %	± (5 % + 10 Stellen)
H13 ~ H25		± (10 % + 10 Stellen)

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. Für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. Für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

- Wenn ACV < 10 V eff. oder ACA < 10 A eff., wird „rdy“ angezeigt.
- Wenn die Grundschwingungsfrequenz außerhalb des 45 ~ 65 Hz Bereichs liegt, wird „out.F“ angezeigt.

#### (6) Einschaltstrom:

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC A	99,99 A	± (2,5 % + 0,2 A)
	599,9 A / 999,9 A *	± (2,5 % + 5 Stellen)

\* ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV: 599,9 A ACD-53NAV, ACDC-54NAV: 999,9 A

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

**Genauigkeit definiert für:**

Sinusschwingung, ACA  $\geq$  10 A eff., Freq. 50/60 Hz

- Integrationszeit ca. 100-m-Sekunden

**(7) Wirkleistung: Watt (DC/AC)**

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
AC W / DC W	9,999 KW**	A,Fehler×V,Messwert+ V,Fehler×A,Messwert
	99,99 KW	
	599,9 KW / 999,9 KW*	

\* ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV: 599,9 KW

ACD-53NAV, ACDC-54NAV: 999,9 KW

\*\* Gemessener Wert < 1.000 kW, 10 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen.

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

**Genauigkeit definiert für:**

AC W:

Sinusschwingung, ACV  $\geq$  10 V eff., ACA  $\geq$  5 A eff.

Freq. 50 ~ 60 Hz, PF = 1,00

DCW (nur ACDC-52NAV, ACDC-54NAV):

DCV  $\geq$  10 V, DCA  $\geq$  5 A

**(8) Leistungsfaktor:**

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit*
PF	-1,00 ~ 0,00 ~1,00	$\pm 3^\circ \pm 1$ Stelle

\* ACA < 100 A,  $\pm 2^\circ$  zur Genauigkeit hinzufügen (Für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACD-53NAV)

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

600 A eff. für ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV

1000 A eff. für ACD-53NAV, ACDC-54NAV

**(9) Widerstand und Kontinuität und Diode:**

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
Widerstand	999,9 $\Omega$	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ Stellen})$
	9,999 k $\Omega$	$\pm (1,0 \% + 3 \text{ Stellen})$
	99,99 k $\Omega$	
Kontinuität	999,9 $\Omega$	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ Stellen})$
Diode	0,40 ~ 0,80 V	$\pm 0,1 \text{ V}$

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

Max. Prüfstrom: Ca. 0,5 mA.

Max. Leerlaufspannung für  $\Omega$ ,  $\mu\Omega$  Ca. 3 V

Max. Leerlaufspannung für Diode: Ca.  $\pm 1,8 \text{ V}$

**Kontinuitätsprüfung:**

Kontinuitätsschwellenwert: < 30 Ohm, Piepser ein.

< 100 Ohm, Piepser aus.

Kontinuitätsanzeiger: 2 KHz-Ton-Summer

**(10) Kapazität:**

ACD-50NAV, ACD-51NAV, ACDC-52NAV, ACD-53NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
Kapazität	3,999 $\mu\text{F}$	$\pm (1,9 \% + 8 \text{ Stellen})$
	39,99 $\mu\text{F}$	
	399,9 $\mu\text{F}$	
	3999 $\mu\text{F}$	

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

**(11) Temperatur:**

ACD-51NAV, ACDC-54NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
$^{\circ}\text{C}$	-50 $^{\circ}\text{C}$ ~ 99,9 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (1 \% + 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$
	100 $^{\circ}\text{C}$ ~ 399,9 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (1 \% + 1 \text{ }^{\circ}\text{C})$
	400 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1000 $^{\circ}\text{C}$	
$^{\circ}\text{F}$	-58 $^{\circ}\text{F}$ ~ 211,9 $^{\circ}\text{F}$	$\pm (1 \% + 4 \text{ }^{\circ}\text{F})$
	212,0 $^{\circ}\text{F}$ ~ 751,9 $^{\circ}\text{F}$ 752 $^{\circ}\text{F}$ ~ 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm (1 \% + 2 \text{ }^{\circ}\text{F})$

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

- Die obige Spezifikation ist bei einer Umgebungstemperaturstabilität von  $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  angenommen. Darüber hinaus muss die Temperatursonde vor der Durchführung der Messung mindestens eine Stunde lang am Messgerät angeschlossen sein.
- Das Messgerät erfordert 2 Stunden für Stabilität bei einer Umgebungstemperaturschwankung von mehr als  $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## (12) DC $\mu$ A:

ACD-51NAV		
Funktion	Bereich	Genauigkeit
DC $\mu$ A	999,9 $\mu$ ADC	$\pm$ (1,7 % + 2 Stellen)

\* < 1000, 3 Stellen zur Genauigkeit hinzufügen.

**Überlastschutz:** 1000 V eff.

## WARTUNG UND REPARATUR

### **⚠ VORSICHT**

Zur Vermeidung von Stromschlag vor dem Öffnen des Gehäuses das Messgerät von jeglichen Schaltkreisen trennen, die Messleitungen von den Eingangsbuchsen abnehmen und das Messgerät AUSSCHALTEN. Das Messgerät nicht mit offenem Gehäuse betreiben. Ausschließlich den gleichen Typ von Batterie (oder gleichwertig) einsetzen.

### **Fehlerbehebung**

Falls das Messgerät nicht betrieben werden kann, Batterien, Messleitungen usw. prüfen und ggf. ersetzen. Die verwendeten Verfahren gemäß Beschreibung in diesem Handbuch genau prüfen. Falls die Spannungs-Widerstands-Eingangsbuchse des Messgeräts zufällig oder durch abnormale Betriebsbedingungen hohen Spannungsspitzen (verursacht durch Blitzschlag oder Schaltüberspannung) ausgesetzt wurde, reagieren die schmelzbaren Reihenwiderstände (sie werden hochohmig) wie Sicherungen, um den Bediener und das Messgerät zu schützen. Die meisten Messungen über diese Buchse sind dann offene Schaltkreise. Die schmelzbaren Reihenwiderstände und die Funkenstrecken sollten in diesem Fall durch ausgewiesenes Fachpersonal ersetzt werden. Für Garantieansprüche oder Reparaturservice siehe Abschnitt BESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG.

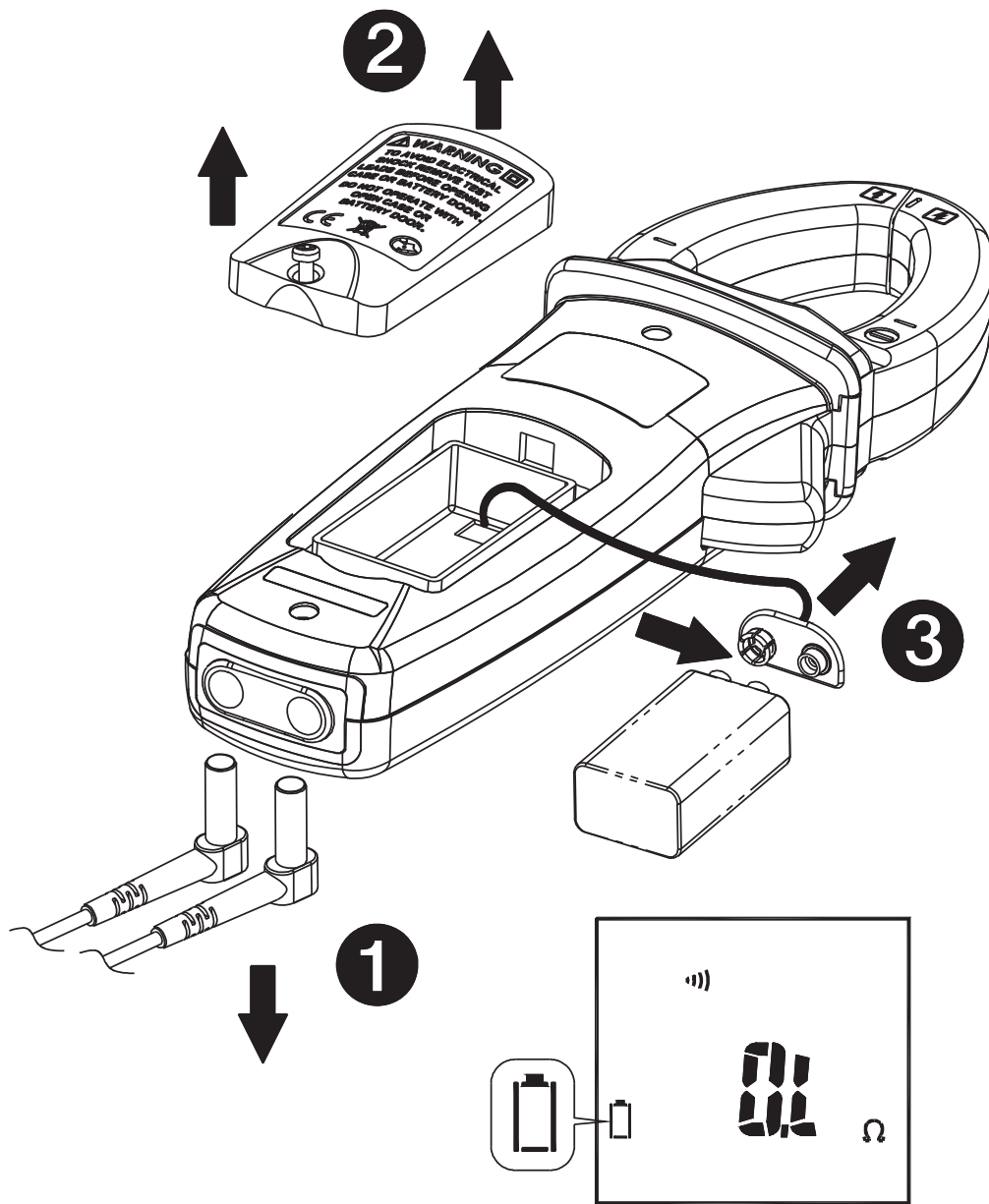
### **Reinigung und Lagerung**

Das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden. Wenn das Messgerät 60 Tage oder länger nicht verwendet wird, die Batterie entfernen und getrennt aufbewahren.

### **Batterieaustausch**

1. Die Messleitungen entfernen und das Messgerät ausschalten (OFF).
2. Am Gehäuse die Schraube von der Batteriefachabdeckung losschrauben. Die Batteriefachabdeckung anheben und dadurch das Batteriefach herausheben.
3. Die Batterie (9 V Alkalibatterie, NEDA1604A, JIS6AM6 oder IEC6LF22) austauschen.
4. Die Batteriefachabdeckung wieder anbringen und die Schraube anziehen.





**⚠ VORSICHT**

Vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung bzw. des Messgerätgehäuses die Messleitungen vom Messgerät entfernen.