



VOLTCRAFT

**Digitaler Leistungsmesser
der PA-Serie**

Schnellstartanleitung

Best.-Nr.: 3758725 (PA-3000)

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Sicherheitshinweise	1
2. Sicherheitsbegriffe und -symbole	3
3. Schnellstart	4
3.1 Produktübersicht	4
3.2 Vorstellung der Blenden	5
3.2.1 Vorderseite	5
3.2.2 Rückseite	6
3.3 Allgemeine Überprüfung	7
3.4 Einschaltprüfung	8
3.5 Anschlussschaltung	8
3.5.1 Warnhinweise vor dem Anschluss	9
3.5.2 Anschlussmethoden	9
4. Fehlersuche	10
5. Technische Daten	11
6. Anhang	13
6.1 Anhang A: Zubehör	13
6.2 Anhang B: Wartung und Reinigung	13

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise, bevor Sie das Produkt in Betrieb nehmen, um mögliche Verletzungen zu vermeiden und um dieses und andere angeschlossene Produkte vor Schäden zu bewahren. Um eventuelle Gefahren zu vermeiden, darf dieses Produkt nur innerhalb des spezifizierten Bereichs verwendet werden.

Die Wartung darf nur von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.

Feuer und Verletzungen vermeiden:

- **Verwenden Sie ein geeignetes Netzkabel.** Verwenden Sie nur das mit dem Produkt gelieferte und für die Verwendung in Ihrem Land zugelassene Netzkabel.
- **Das Produkt ist geerdet.** Dieses Gerät ist über den Erdungsleiter des Netzkabels geerdet. Um Stromschlag zu vermeiden, muss der Erdungsleiter geerdet sein. Das Gerät muss ordnungsgemäß geerdet sein, bevor Sie eine Verbindung mit dem Eingang oder Ausgang herstellen.
- **Beschränken Sie den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung oder Stromstärke.**
- **Prüfen Sie alle Anschlusswerte.** Um Feuer und Stromschlag zu vermeiden, überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen auf dem Messgerät. Weitere Informationen zu den Nennwerten siehe Benutzerhandbuch, bevor Sie das Messgerät anschließen. Überschreiten Sie keine der im nachstehenden Abschnitt angegebenen Werte.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Abdeckungen.** Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen oder Verkleidungen entfernt wurden.
- **Verwenden Sie die korrekte Sicherung.** Verwenden Sie nur den angegebenen Typ und den angegebenen Nennwert der Sicherung.
- **Vermeiden Sie freiliegende Schaltkreise.** Berühren Sie keine freiliegenden Schaltkreise und Komponenten, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
- **Nehmen Sie sie nicht in Betrieb, wenn Sie Zweifel haben.** Wenn Sie vermuten, dass das Messgerät beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Kundendienstpersonal überprüfen, bevor Sie es weiter verwenden.
- **Verwenden Sie Ihr Gerät in einem gut belüfteten Bereich.** Unzureichende Belüftung kann zu einem Anstieg der Temperatur oder zu Schäden am Messgerät führen. Halten Sie das Messgerät gut belüftet und überprüfen Sie Luftauslass und Lüfter regelmäßig.
- **Betreiben Sie das Messgerät nicht in feuchter Umgebung.** Um

Kurzschluss im Messgerät und Stromschlag zu vermeiden, betreiben Sie es niemals in einer feuchten Umgebung.

- **Betreiben Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.** Um Schäden am Gerät oder Personenschäden zu vermeiden, ist es wichtig, das Gerät nicht in explosionsgefährdeter Umgebung zu betreiben.
- **Halten Sie die Oberflächen des Messgeräts sauber und trocken.** Um den Einfluss von Staub oder Feuchtigkeit in der Luft zu vermeiden, halten Sie die Oberfläche des Geräts bitte sauber und trocken.

2. Sicherheitsbegriffe und -symbole

Sicherheitsbegriffe

Begriffe in diesem Handbuch. Die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch erscheinen:



Warnung: Warnung weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Verletzungen oder Tod führen können.



Vorsicht: Vorsicht weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderem Eigentum führen können.

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe können auf diesem Produkt erscheinen:

Gefahr: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder Gefahr unmittelbar eintreten kann.

Warnung: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder eine Gefahr potenziell möglich ist.

Vorsicht: Weist darauf hin, dass möglicherweise Schäden am Messgerät oder an anderen Geräten auftreten können.

Sicherheitssymbole

Symbole auf dem Produkt. Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen:

	Gefährliche Spannung		Siehe Bedienungsanleitung
	Schutzleiteranschluss		Erdung des Gehäuses
	Öffentliche Erdung		

3. Schnellstart

3.1 Produktübersicht

Der Leistungsmesser nutzt ein Dualkanal-Design. Die Rückseite (CH1) dient als AC-Haupteingang und unterstützt eine maximale AC-Spannung und einen Strom von 600 V/20ARMS. Die Vorderseite (CH2) unterstützt sowohl AC- als auch DC-Abtastung ohne Fähigkeit zur harmonischen Analyse, ist für DC-Abtastanwendungen optimiert und erweitert den DC-Eingangsbereich auf bis zu 1000 V/20 A. Mit dem Dualkanal-Design können Nutzer mühelos Parameter, wie Spannung, Strom, Leistung, Frequenz, Scheitelfaktor, Oberschwingungen, Integration und Wirkungsgrad, messen und berechnen.

Der Leistungsmesser kommt standardmäßig mit RS-232-Kommunikationsschnittstellen, was die Fernsteuerung des Messgerätes ermöglicht, und verfügt außerdem über eine USB-Host-Schnittstelle zum Ablegen von Messparametern direkt auf externen Speichergeräten, wodurch die Daten langfristig aufbewahrt werden können. Er bietet eine Genauigkeit von 0,5 % bei Spannungs-, Strom- und Leistungsmessungen und beinhaltet umfassende Wirkleistungsintegrations- und Energieakkumulationsfunktionen. Der Leistungsmesser wird weitläufig beim Testen von Haushaltsgeräten, USV-Systemen, Photovoltaik- und Windenergieanlagen, Ladestationen und Energiespeicheranwendungen eingesetzt.

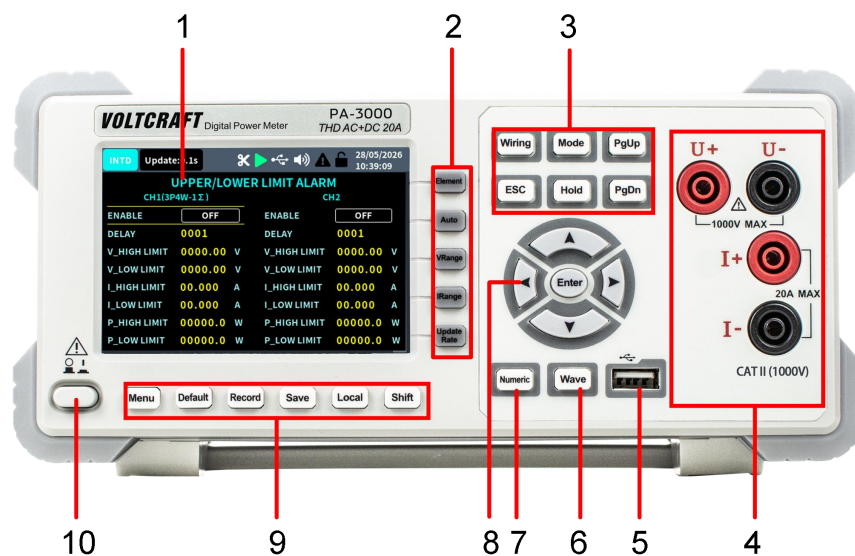
Wesentliche Funktionen und Merkmale:

1. Dualkanal-Design (Vorder-/Rückseite), AC unterstützt einphasige/dreiphasige (CH1: A/B/C) Messungen:
 - 1) Rückseite (CH1) unterstützt AC-Eingang, 3–600 V/20 A RMS, Genauigkeit von bis zu $\pm 0,2$ %.
 - 2) Vorderseite (CH2) unterstützt bis zu 0–1000 V/0–20 A AC+DC-Eingang, mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ %.
2. Hochauflösender 3,95-Zoll-TFT-Farbbildschirm
3. Gleichzeitige Messung von Spannung, Strom, Leistung, Wirkungsgrad und Oberschwingungen.
4. Integration und harmonische Analyse bis zu 63. Ordnung.
5. Manuelle/automatische Bereichseinstellung.
6. Unterstützung anpassbarer Wirkungsgradberechnung.
7. Mehrere Anzeigemodi: Zahlen, Wellenform und Balkendiagramm.

8. USB-Unterstützung für Screenshots und langfristige Datenaufzeichnung.
9. Standardmäßige digitale Kommunikationsschnittstellen (RS-232), unterstützt SCPI-Befehle und Modbus-Protokoll.

3.2 Vorstellung der Blenden

3.2.1 Vorderseite

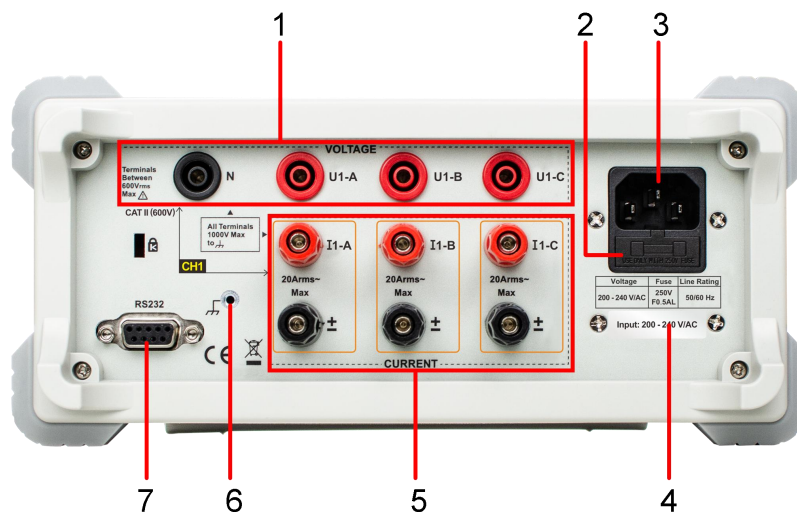


Die Komponenten der Vorderseite sind wie folgt definiert:

1	Display	TFT-Farbbildschirm.
2	Menüauswahlbereich	Element: Kanalumschalttaste. Auto: Automatische Bereichseinstellung. V-Bereich: Spannungsbereichseinstellung. I-Bereich: Strombereichseinstellung. Aktualisierungsrate: Datenaktualisierungszyklus.
3	Funktionstastenbereich 1	Verbindungen: Verkabelungs- und Wirkungsgradeinstellungen. Modus: Betriebsmoduseinstellungen. Seite nach oben: Seite nach oben zur vorherigen Seite. ESC: Bearbeitungsmodus verlassen und zur vorherigen Seite zurückkehren. HOLD-Funktion: Seite-halten-Taste oder Pause. Seite nach unten: Seite nach unten zur nächsten Seite.
4	CH2-	CH2-Spannungsanschluss: CH2 mit der zu

	Verbindungsbereich	messenden Spannung verbinden. CH2-Stromanschluss: CH2 mit dem zu messenden Strom verbinden.
5	USB-Anschluss	USB-Datenschnittstelle.
6	Wellen-Taste	Taste zum Umschalten zur Wellenform-Anzeigeseite.
7	Numerisches Tastenfeld	Taste zum Umschalten zur digitalen Anzeigeseite.
8	Pfeiltasten, Eingabetaste	↑ ↓ ← →: Cursor nach oben, unten links und rechts bewegen. Eingabetaste: Taste zum Bestätigen von Parametern.
9	Funktionstastenbereich 2	Menü: Menü aufrufen. Default: Zur Anzeigeseite des Standardwertes zurückkehren. Aufnahme: Langfristige Datenaufzeichnung mit USB-Datenträger (wenn ein USB-Stick angeschlossen ist). Speichern: Wellenform-Screenshots auf einem USB-Datenträger speichern. Lokal: Fernkommunikationsverbindung oder kurz drücken, um das Bedienfeld zu sperren, und lange drücken, um das Bedienfeld freizugeben. Shift: Funktion wiederverwenden.
10	Ein/Aus-Taste	Ein-/Aus-Schalter.

3.2.2 Rückseite



Die Komponenten der Rückseite sind wie folgt definiert:

1	CH1-Spannungsanschluss	Rotes V und schwarzes $\pm$ sind die CH1-Spannungsabtakungsanschlüsse, und die dreiphasigen Spannungsanschlüsse befinden sich in einer gemeinsamen N-Struktur.
2	Sicherung	Stromversorgungssicherung.
3	AC-Stromanschluss	Über das Stromkabel wird der AC-Strom eingespeist und von diesem Anschluss zum Eingang geleitet.
4	AC Input	AC input range.
5	CH1-Stromanschluss	Rotes I und schwarzes $\pm$ sind die CH1-Stromanschlüsse, und rotes V und rotes I sind die phasengleichen Anschlüsse.
6	Erdung	Schutzleiter.
7	RS232-Schnittstelle	Der Computer kann über den RS-232-Anschluss angeschlossen werden.

3.3 Allgemeine Überprüfung

Wenn Sie einen neuen digitalen Leistungsmesser erhalten, sollten Sie das Instrument anhand der folgenden Schritte prüfen.

1. Prüfen Sie das Instrument auf Transportschäden.

Wenn der Karton oder die Schaumstoffpolsterung stark beschädigt sind, bewahren Sie diese bitte auf, bis das Instrument und sein Zubehör elektrische und mechanische Tests bestanden haben.

2. Prüfen Sie das Zubehör.

Eine detaillierte Liste des mitgelieferten Zubehörs finden Sie in „Anhang A: Zubehör“ dieser Anleitung. Prüfen Sie anhand dieser Informationen die Vollständigkeit des Zubehörs. Falls Zubehör fehlen oder beschädigt sein sollte, wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Händler oder die örtliche Niederlassung.

3. Prüfen Sie das Instrument.

Falls das Instrument beschädigt ist, nicht richtig funktioniert oder den Leistungstest nicht besteht, wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Händler oder die örtliche Niederlassung. Falls das Instrument während des Transports beschädigt wurde, bewahren Sie bitte die Verpackung auf. Benachrichtigen Sie die Versandabteilung und Ihren autorisierten Händler. Wir organisieren eine Reparatur oder eine Auswechslung.

3.4 Einschaltprüfung

Bitte stellen Sie vor Inbetriebnahme des Leistungsmessers sicher, dass Sie mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen vertraut sind.

1. Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass die Netzspannung mit der Versorgungsspannung übereinstimmt; andernfalls könnte das Instrument beschädigt werden.
2. Bitte achten Sie darauf, dass der Netzstecker an eine Steckdose mit Schutzleiter angeschlossen ist. Verwenden Sie keine Mehrfachsteckdose ohne Schutzleiter. Vor Inbetriebnahme des Instruments sollten Sie sicherstellen, dass es richtig geerdet ist.
3. Achten Sie insbesondere auf die Plus- und Minus-Markierungen und die maximalen Spannungs- und Stromgrenzen, bevor Sie das Instrument anschließen. Andernfalls brennt das Instrument durch.

Drücken Sie die Ein/Aus-Taste auf der Vorderseite. Der Startbildschirm wird angezeigt.

Wählen Sie zum Aufrufen der Systemeinstellungen die **Menu**-Taste. Drücken Sie zum Zugreifen auf die Systeminformationen die **System**-Taste. Dadurch werden Ihnen Informationen angezeigt, wie Produktmodell, Seriennummer und Softwareversion.

3.5 Anschlussschaltung

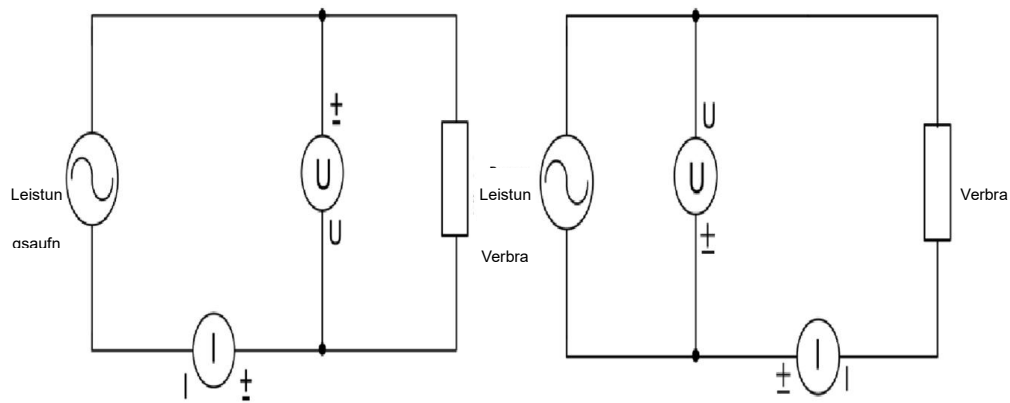
Der Leistungsmesser kann Spannung, Strom, Leistung und andere Energiefaktoren bei verschiedenen elektrischen Produkten messen. Dieser Abschnitt beschreibt typische Anschlussmethoden für praktische Anwendungen des Leistungsmessers.

3.5.1 Warnhinweise vor dem Anschluss

1. Trennen Sie bei Anschluss an eine Messschaltung immer die Stromversorgung der Schaltung, damit während des Anschlusses keine Stromschlaggefahr besteht.
2. Schließen Sie den Netzstecker immer an eine Steckdose mit Schutzleiter an. Verwenden Sie keine Klemmleiste ohne Schutzleiter. Stellen Sie vor Anschluss der Schaltung sicher, dass die elektronische Last richtig geerdet ist.
3. Schließen Sie niemals einen Stromkreis an eine Spannungseingangsklemme an oder umgekehrt.
4. Stellen Sie beim Isolieren des Messkabels sicher, dass die an den Eingang angeschlossenen blanken Drähte nicht aus der Klemme herausragen. Sichern Sie zudem die Schrauben der Eingangsklemme, damit sich das Kabel nicht löst.
5. Verwenden Sie bei Anschluss an die Spannungseingangsklemme ein Messkabel mit einem Sicherheitsstecker aus Gummi, der keine blanken Drähte aufweist. Achten Sie darauf, dass die Eingangsklemme sicher befestigt ist, damit sich das Kabel nicht löst.
6. Verwenden Sie ein Messkabel, dass die Anforderungen an Nennspannung und -strom erfüllt und einen hohen Spannungsfestigkeit sowie eine ausreichende Strombelastbarkeit für die zu messende Spannung und den zu messenden Strom aufweist. Verwenden Sie beim Messen eines Stroms von 20 A einen Kupferdraht mit einem Querschnitt von mehr als 4 mm².

3.5.2 Anschlussmethoden

Ziehen Sie für exakte Messungen Folgendes in Betracht, wenn Sie die Spannungs- und Stromeingangsklemmen anschließen. Verbinden Sie beim Messen größerer Ströme die dem Verbraucher näheren Spannungseingangsklemmen. Verbinden Sie beim Messen kleinerer Ströme die dem Verbraucher näheren Stromeingangsklemmen. Das Anschlussdiagramm wird nachstehend gezeigt.



Messung größerer Ströme

Messung kleinerer Ströme

Spannungseingangsklemmen

Bei den Spannungsklemmen handelt es sich um Sicherheitsbuchsen aus Gummi. Stecken Sie den Sicherheitsstecker (ohne freiliegende Drähte) in die Spannungseingangsklemmen.

Stromeingangsklemmen

Bei den Stromeingangsklemmen handelt es sich um Polklemmen. Wickeln Sie den Draht zunächst um die Schraube oder führen Sie den Kabelschuh über den Schraubenschaft, halten Sie dann den Kabelschuhknopf und ziehen Sie die Schraube fest.

4. Fehlersuche

Wenn das Instrument nach Betätigung des Ein/Aus-Schalters weiterhin schwarz bleibt und nichts anzeigt, fahren Sie wie folgt fort:

1. Prüfen Sie, ob der Stromanschluss richtig angeschlossen ist.
2. Prüfen Sie, ob die Sicherung unter dem Stromeingang richtig ausgewählt und intakt ist (öffnen Sie sie bei Bedarf mit einem Schlitzschraubendreher).
3. Starten Sie das Instrument nach Abschluss der obigen Prüfungen neu.
4. Falls das Problem weiterhin auftritt, wenden Sie sich zur Unterstützung bitte an unser Unternehmen.

5. Technische Daten

Das Gerät muss länger als 30 Minuten ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden, um die folgenden Spezifikationen zu erfüllen.

Model	PA-3000	
Display	3,95-Zoll-TFT-Bildschirm	
Update Rate	0,1 s, 0,2 s, 0,5 s, 1 s, 2 s, 5 s	
Messelemente	V, A, W, VA, var, λ , fU, CfU, Cfl, Upk, Ipk, THD	
Messmethode	CH1 3ph-AC	CH2 1ph-AC+DC
Spannungsmessbereich	3,0 V bis 600 Vrms	0 V bis 1000 Vpk ^{*1}
Spannungsbereich	CF = 3: 75 V/150 V/300 V/600 V CF = 6: 37,5 V/75 V/150 V/300 V	50 V/100 V/500 V/1000 V
Spannungsgenauigkeit	$\pm(0,4\%$ des Messwertes + 0,1 % des Bereichs + 1 Stelle)	
Spannungsauflösung	0,01 V/0,1 V	
Aktueller Messbereich	0 bis 20,0 Arms	0 bis 20 Apk ^{*1}
Strombereich	CF = 3: 0,2 A/1 A/4 A/20 A CF = 6: 0,1 A/0,5 A/2 A/10 A	0,2 A/1 A/4 A/20 A
Stromgenauigkeit	$\pm(0,4\%$ des Messwertes + 0,1 % des Bereichs + 1 Stelle)	
Aktuelle Auflösung	0,001A	
Bereichswechsel	Automatisch/manuell	
Leistungsbereich	0 bis 36 kW	0 bis 20 kW
Leistungsgenauigkeit	$\pm(0,4\%$ des Messwertes + 0,1 % des Bereichs + 1 Stelle)	
Leistungsauflösung	0,01 W/0,1 W/1 W	
Leistungsfaktorbereich	-1,000 bis 1,000	
Leistungsfaktorgenauigkeit	$\pm(0,4\%$ des Messwertes + 0,1 % des Bereichs + 1 Stelle)	----
Betriebsfrequenz	40 bis 70 Hz	DC+40 Hz bis 70 Hz
Frequenzgenauigkeit	$\pm(0,1\%$ des Messwertes + 1 Stelle)	----
Harmonische Analyse	2,8-kHz-Bandbreite, bis zu 63. Ordnung	----
Integrationsfunktion	Wattstunde (Wh), Amperestunde (Ah)	
Aufwärmzeit	> 30 min	
Spitzenstrom	60A	30 A
Maximaler kontinuierlicher Eingang	Vrms = 700 V; Irms = 24 A	Vpk = 1100 V; Ipk = 24 A
Schnittstelle	RS232	
Kommunikationsprotokoll	Standard-SCPI, Modbus-Protokoll	
Baudrate (bps)	2400, 4800, 9600 (Standard), 19200, 38400, 57600, 115200,	
Display-Haltefunktion	JA	
Stumm	JA	
Tastensperre	JA	

Stromversorgung	AC 100 V - 240 V, 50/60 Hz
Betriebsumgebung	18 bis 28 °C, 30 bis 75 % rF (bei Betriebstemperatur außerhalb von 18 bis 28 °C Temperaturkoeffizient hinzufügen: 0,05 % des Messwertes / °C)
Lagerumgebung	-10 bis 50 °C, ≤ 80 % rF (nicht kondensierend)
Betriebshöhe	≤2000 Meter
Gewicht	Ca. 3 kg
Abmessungen	235 mm × 110 mm × 295 mm (L x H x B)

***1: DC-Spitzenmaximalwert.**

Der oben angegebene Messbereich gilt für Spannungs-/Stromwerte oberhalb von 20 % der Vollskala, und die Definition der Fehlertoleranz für 1 Stelle wird in Kapitel 4.1 näher erläutert.

Kalibrierungsintervall: Es wird ein Kalibrierungsintervall von einem Jahr empfohlen.

6. Anhang

6.1 Anhang A: Zubehör

- Netzkabel
- Bananenstecker-auf-Krokodilklemmen-Messleitungen
- DE Benutzerhandbuch
- DE Benutzerhandbuch
- Sicherheitshinweise

6.2 Anhang B: Wartung und Reinigung

Allgemeine Wartung

Lagern und platzieren Sie das Instrument nicht an Orten, an denen das LCD-Display längere Zeit direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

Vorsicht: Achten Sie darauf, dass keine Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmittel mit dem Instrument in Berührung kommen, da andernfalls Schäden auftreten können.

Reinigung

Prüfen Sie das Instrument je nach Gebrauch regelmäßig. Reinigen Sie die Außenfläche des Instruments anhand der nachstehenden Schritte:

1. **Wischen Sie oberflächlichen Staub mit einem weichen Tuch ab.**
Achten Sie bei der **Reinigung des LCD-Displays** darauf, die transparente LCD-Schutzabdeckung nicht zu verkratzen.
2. Wischen Sie das Instrument mit einem feuchten, aber nicht tropfenden weichen Tuch ab. Stellen Sie vor der Durchführung etwaiger Reinigungsarbeiten sicher, dass die Stromversorgung getrennt ist. Sie können ein sanftes Reinigungsmittel oder sauberes Wasser verwenden. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel, die das Instrument beschädigen könnten



Warnung:

Stellen Sie vor dem Wiederanschließen der Stromversorgung und dem Betrieb des Instruments sicher, dass es vollständig trocken ist. Andernfalls können durch Restfeuchtigkeit Stromkreise kurzgeschlossen und Verletzungen verursacht werden.
