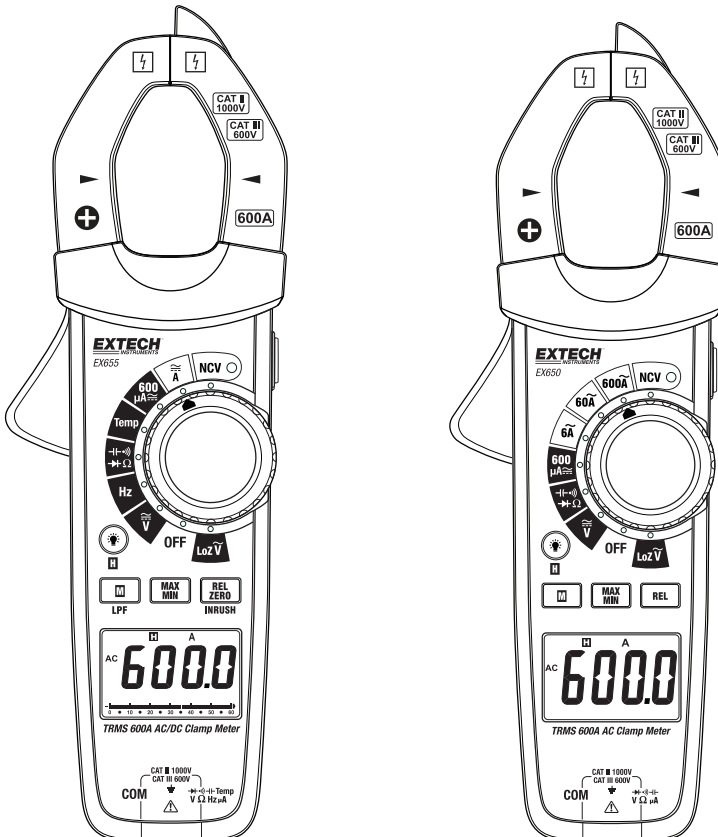


Digitale 600 A True-RMS Zangenmessgeräte

EX650 Serie

EX650 Digitales True-RMS 600 A AC Zangenmessgerät

EX655 True RMS 600 A AC/DC-Zangenmessgerät mit Temperatur, Einschaltstrom und Tiefpassfilter



Inhaltsverzeichnis

1. EINFÜHRUNG	3
2. SICHERHEITSINFORMATIONEN	4
3. BESCHREIBUNGEN	6
4. BEDIENUNG	12
Messgerät einschalten	12
Aktivieren/Deaktivieren der Abschaltautomatik	12
Hintergrundbeleuchtung	12
Arbeitslicht	12
Data Hold (Messwert einfrieren)	13
Hinweise zu Messleitungen	13
Spannungsmessungen	13
„Lo Z“ Wechselspannungsmessungen	16
Strommessungen mit der Messzange	17
µA AC/DC Strommessung mit Messleitungen	19
Kontaktloser Spannungsprüfer	20
Widerstandsmessungen	21
Stromdurchgangsprüfungen	23
Kapazitätsmessungen	24
Frequenzmessungen (EX655)	26
Diodenprüfung	27
Temperaturmessungen (nur EX655)	28
Erweiterte Funktionsmodi	29
Einschaltstrommodus (nur EX655)	29
DCA-NULL (nur EX655)	30
MAX-MIN-Modus	30
Tiefpassfilter (LPF), nur EX655	31
Relativ-Modus Δ	31
5. WARTUNG	32
6. TECHNISCHE DATEN	33

1. Einführung

Vielen Dank für die Wahl eines Zangenmessgeräts der EX650 Serie von Extech.

Das EX650 gehört zur digitalen True RMS Zangenmessgeräteserie, die mit Funktionen vollgepackt ist, ein hintergrundbeleuchtetes Display mit 6000 Pixeln und automatische Bereichswahl besitzt.

Es misst Gleich-/Wechselspannung, Wechselstrom, Gleichstrom (EX655), Einschaltstrom (EX655), Widerstand, Dioden, Durchgang, Kapazität, Temperatur (EX655), „Lo Z“ niedrige Impedanzmodus und Frequenz (EX655).

Zu den weiteren Funktionen gehören Data Hold (Daten einfrieren), minimaler/maximaler Speicherwert, relativer Modus, Tiefpassfilter (LPF) für variable Frequenz-Antriebssignale (EX655), Arbeitslicht, NCV (kontaktlose Spannungserkennung) und Abschaltautomatik.

Das Gerät wird vollständig getestet sowie kalibriert ausgeliefert und bietet bei ordnungsgemäßer Verwendung jahrelange, zuverlässige Dienste. Besuchen Sie unsere Website (www.extech.com), um die Aktualität dieser Bedienungsanleitung zu überprüfen und um Produktupdates und Kundenunterstützung zu erhalten.

Ausstattungsdetails

- Digitales Display mit 6000 Pixeln
- Analoge 60-Segment Balkendiagramm-Anzeige bei Modell EX655
- Großes LED-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- True RMS Wechselspannungsmessungen
- Der „Lo Z“-Modus eliminiert Geisterspannungsmesswerte bei nicht stromführenden Stromkreisen
- Automatische und manuelle Messbereichswahl
- 0,5 % DCV-Genauigkeit
- Data Hold (Messwert einfrieren)
- Einschaltstrom-Modus bei Modell EX655
- Relativwert-Modus
- Abschaltautomatik (APO) mit Deaktivierungsmöglichkeit
- Temperaturmessungen (nur Modell EX655) mit integriertem Temperaturfühler
- 600 A AC Strommessungen
- 600 A DC Strommessung bei Modell EX655
- Kontaktloser Spannungsprüfer
- Visueller und akustischer Alarm bei Durchgangsmessungen
- Anzeige für verbrauchte Batterien.
- Inklusive Prüfspitzen, Typ K-Temperaturfühler (EX655), und drei (3) 1,5 V AAA-Batterien.
- CAT II 600V, CAT III 1000V

2. Sicherheitsinformationen

Befolgen Sie für einen sicheren Betrieb und Wartung des Messgeräts sorgfältig diese Anweisungen. Nichtbeachtung der Warnhinweise kann zu schweren Verletzungen führen.



WARNHINWEISE

WARNHINWEISE weisen auf gefährliche Bedingungen und Aktionen hin, die zu VERLETZUNGEN und zum TODE führen können.

- Wenn Sie Messleitungen oder Messfühler verwenden, halten Sie Ihre Hände und Finger stets hinter dem Fingerschutz. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie keine freiliegenden elektrischen Leitungen, Stecker, unbenutzte Eingangsbuchsen oder zu prüfende Stromkreise.
- Trennen Sie vor dem Öffnen des Batteriefachs oder des Messgerätegehäuses die Messleitungen vom Messgerät.
- Benutzen Sie das Messgerät ausschließlich wie in dieser Bedienungsanleitung oder in der Kurzanleitung beschrieben, um eine Beeinträchtigung der Schutzeinrichtungen des Messgeräts zu vermeiden.
- Achten Sie darauf, dass Sie bei Messungen die richtigen Anschlüsse, Schalterpositionen und Messbereiche verwenden.
- Überprüfen Sie die Funktion des Messgeräts durch Messung einer bekannten Spannung. Lassen Sie das Messgerät reparieren, wenn es sich ungewöhnlich verhält oder wenn Sie Fragen in Bezug auf die Funktionserhalt des Messgeräts haben.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die am Messgerät angegebene Nennspannung überschreitet.
- Messen Sie keine Spannungen über 1000 V DC oder 750 V AC zwischen Buchse und Masse, um einen elektrischen Schlag, und Schäden am Zangenmessgerät zu verhindern.
- Vorsicht bei Spannungen über 30 VAC RMS, 42 VAC Spitze oder 60 VDC. Bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Um falsche Messungen zu vermeiden, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, müssen die Batterien ersetzt werden, sobald die Anzeige für verbrauchte Batterien aufleuchtet.
- Schalten Sie das zu testende Gerät spannungsfrei und entladen Sie alle Kondensatoren bevor Sie jegliche Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- oder Kapazitätsmessungen vornehmen.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht an Orten mit explosiven Gasen oder Dämpfen.
- Um das Risiko eines elektrischen Schlages oder Brands einzuschränken, verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es nass ist und setzen Sie es keiner Feuchtigkeit aus.
- In der Nähe des Orts, an dem Messungen durchgeführt werden, muss eine individuelle Schutzausrüstung verwendet werden, falls GEFÄHRLICHE SPANNUNGSFÜHRENDE Teile der Anlage zugänglich sind.













WARNHINWEISE


WARNHINWEISE weisen auf gefährliche Bedingungen und Aktionen hin, die zu Schäden am Messgerät oder an zu prüfenden Geräten führen können. Setzen Sie das Messgerät keinen extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus.

- Trennen Sie die Messleitungen von den Testpunkten, bevor Sie die Stellung des Funktionsschalters (Drehalters) ändern.
- Setzen Sie das Messgerät keinen extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus.
- Stellen Sie das Messgerät niemals auf die Widerstands-, Dioden-, Kapazitäts-, Mikroampere oder Ampere-Funktion, wenn Sie die Spannung eines Stromversorgungskreises messen. Dies kann zu Schäden am Messgerät oder am zu prüfenden Gerät führen.

Sicherheitssymbole, die sich in der Regel am Messgerät und in den Anweisungen befinden

	Dieses Symbol neben einem anderen Symbol weist auf wichtige weiterführende Informationen in der Bedienungsanleitung oder der Kurzanleitung hin.
	Stromschlaggefahr
	Sicherungssymbol.
	Das Gerät ist durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt
	Symbol für niedrigen Batteriestand
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union
	Dieses Produkt nicht im Hausmüll entsorgen
	Wechselstrommessung
	Gleichspannungsmessung
	Erdung

Warnung vor gefährlicher Spannung

Wenn das Messgerät eine Spannung gleich oder größer als 30 V oder eine Überspannung (OL) im V- oder „Lo Z“-Modus misst, wird das Symbol  angezeigt. Mit diesem System soll der Anwender vor einer möglicherweise gefährlichen Spannung gewarnt werden.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN NACH IEC1010

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE I

Geräte der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE I sind Geräte für den Anschluss an Schaltkreise, in denen Vorkehrungen getroffen wurden, um transiente Überspannungen auf einen niedrigen Pegel zu begrenzen. Hinweis – Beispiele sind geschützte elektronische Schaltkreise.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II

Geräte der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II sind Energie verbrauchende Geräte, die von einer festen Einrichtung versorgt werden.

Hinweis – Beispiele sind Haushalts-, Büro- und Laborgeräte.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III

Geräte der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III sind Geräte in festen Einrichtungen.

Hinweis – Beispiele sind Schalter in festen Einrichtungen und einige Geräte für industriellen Gebrauch mit permanentem Anschluss an eine feste Installation.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE IV

Geräte der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE IV sind zum Gebrauch am Ort der Installation bestimmt.

Hinweis – Beispiele sind Elektrizitätsmesser und primäre Überstrom-Schutzvorrichtungen.

3. Beschreibungen

Beschreibung des Messgeräts (EX655 ist dargestellt)

1. Kontaktloser Spannungsprüfer
2. Messzange
3. Ein-/Ausschalter für Arbeitslicht
4. NCV LED-Alarmanzeige
5. Funktionsdrehschalter
6. Taste Max/Min
7. Taste Relativ Δ , DCA-Nullung und Einschaltstrom (DCA Nullung & Einschaltstrom nur bei EX655)
8. LCD-Multifunktionsdisplay mit Hintergrundbeleuchtung
9. Plus-Eingangsbuchse
10. COM (-) Eingangsbuchse
11. Taste Modus (M) und LPF (Tiefpassfilter) (LPF nur bei EX655)
12. Taste Hintergrundbeleuchtung und Hold (Einfrieren)
13. Zangenhebel
14. Arbeitslicht

Hinweis: Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Messgeräts.

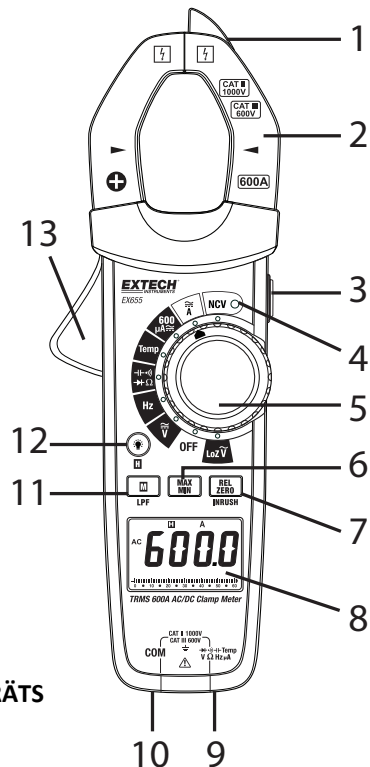


Abb. 3-1 BESCHREIBUNG DES MESSGERÄTS

Beschreibung der Anzeigesymbole für das EX650

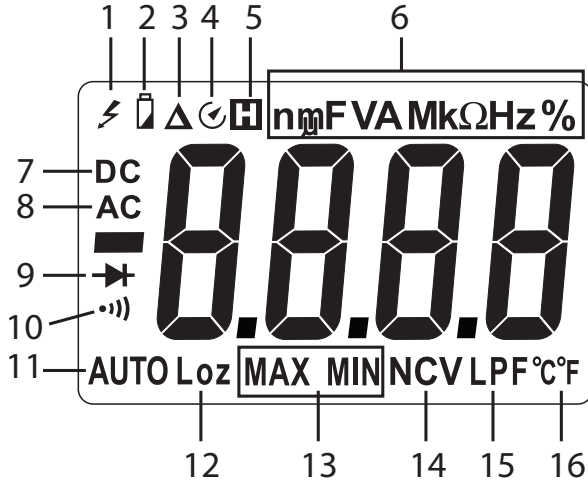


Abb. 3-2 DISPLAY DES MESSGERÄTS EX650

1. Hochspannung
2. Batteriestatus
3. Relativwert-Modus
4. Abschaltautomatik
5. Data Hold (Werte einfrieren)
6. Multifunktionales LCD
7. Gleichstrom
8. Wechselstrom
9. Diode
10. Durchgang
11. Automatische Bereichswahl
12. Niedrige Impedanz-Modus (Lo Z)
13. Maximaler und minimaler Speicherwert
14. Kontaktloser Spannungsprüfer
15. Tiefpassfilter (LPF)
16. Temperaturmaßeinheiten

Beschreibung der Anzeigesymbole für das EX655

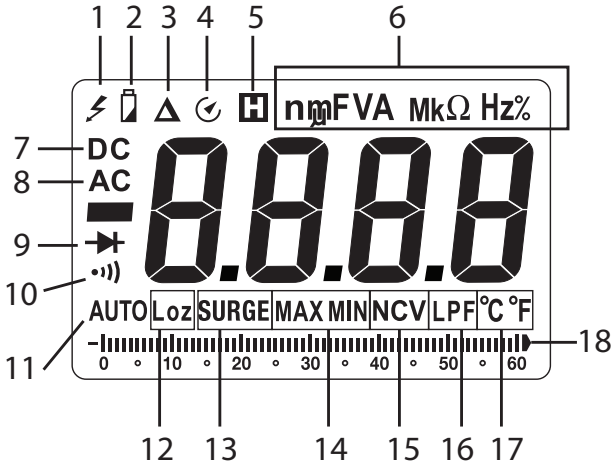


Abb. 3-3 DISPLAY DES MESSGERÄTS EX655

1. Hochspannung
2. Batteriestatus
3. Relativwert-Modus
4. Abschaltautomatik
5. Data Hold (Werte einfrieren)
6. Multifunktionales LCD
7. Gleichstrom
8. Wechselstrom
9. Diode
10. Durchgang
11. Automatische Bereichswahl
12. Niedrige Impedanz-Modus (Lo Z)
13. Einschaltstrom (Spitze)
14. Größter und kleinster Speicherwert
15. Kontaktloser Spannungsprüfer
16. Tiefpassfilter (LPF)
17. Temperaturmaßeinheiten
18. Balkendiagramm

Drucktastenbeschreibung



Drücken Sie kurz die Taste **M** (MODUS), um die Funktionen in der folgenden Tabelle auszurufen. Halten Sie die Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des Tiefpassfilters gedrückt (nur EX655).

Abb. 3-4 (a) EX655 Funktionstabelle der Modustaste

Schalterposition	Funktion der Taste MODUS (M)
	AC → Hz → DC
oder	AC ↔ DC
→	Ω → μF → nF → pF
TEMP	°C ↔ °F

Abb. 3-4 (b) EX650 Funktionstabelle der Modustaste

Schalterposition	Funktion der Taste MODUS (M)
	AC ↔ DC
	AC ↔ DC
→	Ω → μF → nF → pF



INRUSH

Drücken Sie die Taste, um den Relativ-Modus aufzurufen oder ihn zu verlassen. Dieser Modus ist nur für Gleichspannung, Wechselstrom, Widerstand und Kapazität verfügbar.

Drücken Sie die Taste im DC-Modus, um das Display auf Null zu setzen (nur EX655).

Wenn sich das EX655 im ACA-Modus befindet, halten Sie die Taste gedrückt, um den Einschaltstrom-Modus aufzurufen.



Drücken Sie die Taste, um den MAX/MIN-Modus aufzurufen. Das MAX-Symbol erscheint zusammen mit dem höchsten gespeicherten Messwert. Zeigen Sie mit einem erneuten Tastendruck den kleinsten gespeicherten Messwert an (Das MIN-Symbol wird angezeigt). Verwenden Sie die Taste weiterhin auf diese Weise, wie gewünscht. Halten Sie die Taste gedrückt, um den MIN/MAX-Modus zu verlassen. Dieser Modus ist nur für AC/DC Spannung/Strom, Widerstand und Kapazität verfügbar.



H

Halten Sie diese Taste zum Aktivieren/Deaktivieren der Data Hold-Funktion gedrückt. Ein kurzer Tastendruck schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein- oder aus.

Abb. 3-5(a) - Beschreibung des Funktionsschalters (EX655)

1. Niedrige Impedanz-Modus für Wechselspannungsmessungen
2. Position für das ausgeschaltete Messgerät
3. AC/DC-Spannung und Hz für ACV (verwenden Sie die Taste MODE, um AC, Hz oder DC auszuwählen)
4. Frequenz-Modus
5. Kapazität-, Durchgangs-, Dioden-, Widerstandsmodi (verwenden Sie Taste MODUS, um den Modus auszuwählen)
6. Temperatur-Modus
7. 600 μA AC/DC-Strommodus (verwenden Sie die Taste MODUS, um AC oder DC auszuwählen)
8. AC/DC 600 A Strommodus (verwenden Sie die Taste MODUS, um AC oder DC auszuwählen)
9. Position für kontaktlosen Spannungsprüfer mit Alarm-LED

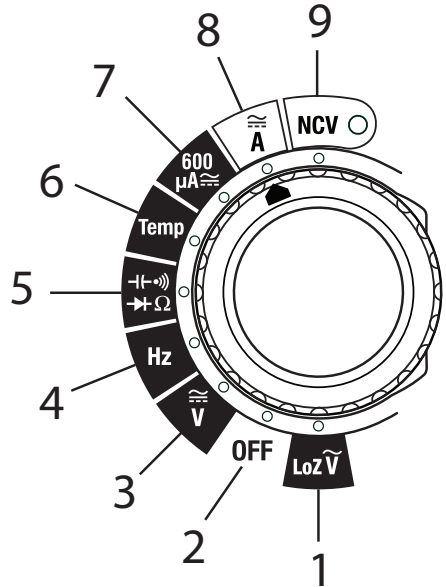
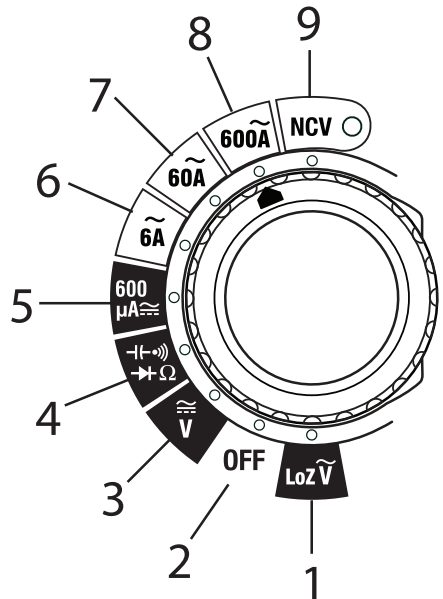


Abb. 3-5(b) - Beschreibung des Funktionsschalters (EX650)

1. Niedrige Impedanz-Modus für Wechselspannungsmessungen
2. Position für das ausgeschaltete Messgerät
3. AC/DC-Spannung (verwenden Sie Taste MODUS, um AC oder DC auszuwählen)
4. Kapazität-, Durchgangs-, Dioden-, Widerstandsmodi (verwenden Sie Taste MODUS, um den Modus auszuwählen)
5. 600 μA AC/DC-Strommodus (Wählen Sie mit der Taste MODUS die Option AC oder DC aus)
6. 6 A AC/DC Strommodus
7. 60 A AC/DC Strommodus
8. 600 A AC/DC Strommodus
9. Position für kontaktlosen Spannungsprüfer mit Alarm-LED




4. Bedienung



WARNUNG: Lesen und verstehen Sie vor der Nutzung des Geräts alle Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Messgerät einschalten

1. Drehen Sie den Funktionsdreheschalter auf eine beliebige Position, um das Messgerät einzuschalten. Wenn sich das Gerät nicht einschalten lässt, überprüfen Sie die Batterien. Zum Austausch der Batterien schlagen Sie im Abschnitt „Wartung“ nach.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter in die Position „OFF“, um das Messgerät auszuschalten.
3. Das Messgerät verfügt über eine Abschaltautomatik (APO), die das Messgerät nach 15 Minuten Inaktivität in den Schlafmodus versetzt. Drücken Sie die Taste MODUS, um das Messgerät wieder aufzuwecken. Wenn APO aktiviert wurde, wird das Symbol APO auf dem Display angezeigt, wenn das Messgerät eingeschaltet wurde. Zum Deaktivieren der Abschaltautomatik (APO) schlagen Sie im nächsten Abschnitt nach.


Das Batteriesymbol  wird auf dem Display angezeigt, wenn die Batteriespannung unter den Schwellwert absinkt.

Aktivieren/Deaktivieren der Abschaltautomatik

Das Gerät wechselt nach einem 15-minütigem eingabefreien Zeitraum in den Schlafmodus. Drücken Sie die Taste MODUS, um das Messgerät wieder aufzuwecken. Befolgen Sie zum Deaktivieren der Funktion die Schritte unten.

1. Halten Sie bei ausgeschaltetem Messgerät die Taste **M** (MODUS) gedrückt und drehen Sie dabei den Funktionsdreheschalter in eine beliebige Position, um das Messgerät einzuschalten.
2. Der EX650 piept fünfmal um anzuzeigen, dass APO deaktiviert wurde. Der EX655 piept zweimal um anzuzeigen, dass APO deaktiviert wurde.
3. Lassen Sie die Taste los.
4. Die Abschaltautomatik wird nun bis zum nächsten Aus-/Einschalten deaktiviert.

Hintergrundbeleuchtung

Halten Sie bei eingeschaltetem Messgerät zum Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung die Taste Hintergrundbeleuchtung  gedrückt. Beachten Sie, dass die übermäßige Verwendung der Hintergrundbeleuchtung die Lebensdauer der Batterien verkürzt.

Arbeitslicht

Halten Sie bei eingeschaltetem Messgerät die Taste für das Arbeitslicht auf der rechten Seite des Messgeräts gedrückt. Ein kurzer Tastendruck schaltet das Arbeitslicht aus. Das Arbeitslicht befindet sich auf der Rückseite des Geräts unten an der Messzange. Beachten Sie, dass die übermäßige Verwendung der Hintergrundbeleuchtung die Lebensdauer der Batterien verkürzt.

Data Hold (Messwert einfrieren)

Drücken Sie zum Einfrieren des Messwerts auf dem Display die Taste **H** (HOLD). Bei Aktivierung von Data Hold erscheint das Symbol **HOLD** auf dem Display. Drücken Sie nochmals die Taste **H** um zum Normalbetrieb zurückzukehren. Das Symbol **HOLD** erlischt.

Hinweise zu Messleitungen

Die die Kappen der Messspitzen können bei CAT II 1000 V Installationen entfernt werden. Verwenden Sie bei CAT III 1000 V oder CAT IV 600 V Installationen die Kappen der Messspitzen. Messen Sie keine Spannungen > 1000 V AC oder DC. Entfernen Sie vor dem Anschluss der Messleitung an das Messgerät die Aufbewahrungskappen an den Enden der Messleitungen.

Spannungsmessungen



WARNUNG:

Entfernen Sie bei CAT II 1000 V Installationen die Kappen der Messspitzen. Verwenden Sie die Kappen der Messspitzen bei CAT III 600V Installationen.

Messen keine Spannungen größer als 750 V AC oder 1000 V DC.



VORSICHT: Schließen Sie vor dem Verbinden der Messleitungen mit dem Stromkreis oder dem Gerät zuerst die schwarze vor der roten Leitung an. Beim Trennen der Messleitungen entfernen Sie zuerst die rote vor der schwarzen Leitung.

Trennen Sie die Messspitzen und den zu prüfenden Stromkreis nachdem alle Messungen abgeschlossen sind.



Das Messgerät zeigt eine Warnung über eine hohe Spannung „V“ an, wenn die gemessene Spannung größer als 30 V AC ist. Das Instrument gibt automatisch einen Signalton aus und die Warnung über eine hohe Spannung blinkt, wenn die Eingangsspannung 750V AC oder 1000 V DC überschreitet.


Hinweise:

AC-Messungen umfassen die True RMS AC-Kopplung. Die Genauigkeit der nicht-sinusförmigen Signale muss wie folgt eingestellt werden:

- Scheitelfaktor 1 bis 2, die Genauigkeit steigt um 3 %
- Scheitelfaktor 2.0 bis 2,5, die Genauigkeit steigt um 5 %
- Scheitelfaktor 2.5 bis 3,0, die Genauigkeit steigt um 7 %

Um genaue Messwerte bei der Messung von 600 mV zu erhalten, verwenden Sie den relativen Messmodus. Schließen Sie zuerst die Eingangsbuchse für die Messspitze zur Nullung des Messwerts kurz und drücken Sie dann die Taste **REL**. Lesen Sie den gemessenen Spannungswert auf dem Display ab. Das Messgerät subtrahiert automatisch den angezeigten Kurzschlusswert der Messspitze vom Messwert.

Wechselspannungsmessungen

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative (COM) Eingangsbuchse und den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive (V/ Ω) Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position \tilde{V} . Drücken Sie die Taste **M (MODUS)**, um AC (Wechselstrom) auszuwählen.
3. Lesen Sie die Warn- und Vorsichtshinweise und Anmerkungen oben zur Verwendung der Kappen der Messspitzen.
4. Halten Sie die Messspitzen an den zu prüfenden Stromkreis.
5. Lesen der digitalen Messwert und das 60-Segmente Balkendiagramm (EX655) auf dem Display ab. Das Messgerät verwendet eine automatische Bereichswahl (auf dem Display wird Auto angezeigt) und wählt daher die korrekte Dezimalpunktposition. Das Messgerät zeigt auch Messart, Maßeinheitssymbole und weitere relevante Multifunktionsymbole an.
6. Zeigen Sie mit der Taste **M** die Frequenz (**Hz**) der gemessenen Spannung an (nur EX655).
Wichtiger Hinweis: Warten Sie, bis das Messgerät eingerichtet wurde und das Spannungssignal aktiv misst, bevor Sie den Frequenzmessmodus aufrufen.
7. Beachten Sie, dass das Spannungswarnsymbol  angezeigt wird, wenn eine Spannung vorhanden ist.
8. Das Messgerät kann Gleichspannungen bis 750 V messen.
9. Nur für EX655: Halten Sie die Taste **LPF** zum Einschalten der Tiefpassfilterschaltung gedrückt (Das LPF-Symbol wird angezeigt). Halten Sie zum Verlassen dieses Modus die Taste **LPF** erneut gedrückt. Siehe Abschnitt Tiefpassfilter für weitere Einzelheiten.
10. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **LoZ**, um die Schaltung für niedrige Impedanz einzuschalten (Die Impedanz beträgt nun ca. 3 k Ω). Siehe den speziellen Abschnitt Lo Z in dieser Bedienungsanleitung.

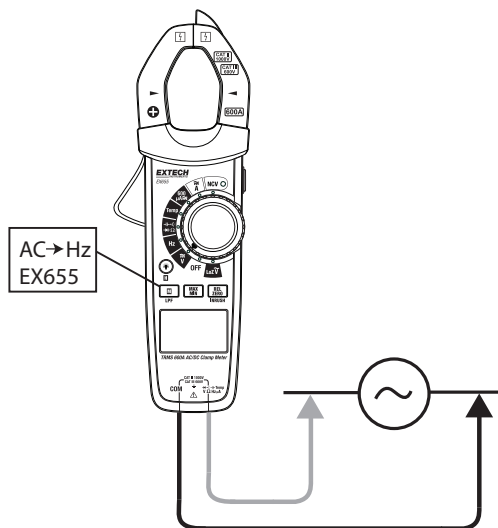



Abb. 4-1 AC-SPANNUNGSMESSUNGEN

Gleichspannungsmessungen

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative (COM) Eingangsbuchse und den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive (V/ Ω) Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position \overline{V} .
3. Wählen Sie mit der Taste **M** die Option **DC** aus.
4. Lesen Sie die Warn- und Vorsichtshinweise und Anmerkungen am Anfang des Abschnitts der Spannungsmessung zur Verwendung der Kappen der Messspitzen.
5. Halten Sie die Messspitzen an den zu prüfenden Stromkreis. Achten Sie unbedingt auf die richtige Polarität (rote Messleitung an Plus, schwarze Messleitung an Minus).
6. Lesen der digitalen Messwert und das Balkendiagramm der Messung (EX655) auf dem Display ab. Das Display zeigt das Messergebnis auch mit dem exakten Dezimalpunkt (automatische Bereichswahl) und der Messart bzw. dem Maßeinheitssymbol an. Bei umgekehrter Polarität zeigt das Display vor dem Wert ein Minuszeichen (-) an.
7. Beachten Sie, dass das Spannungswarnsymbol  angezeigt wird, wenn eine Spannung vorhanden ist.
8. Das Messgerät kann Gleichspannungen bis 1000 V messen.

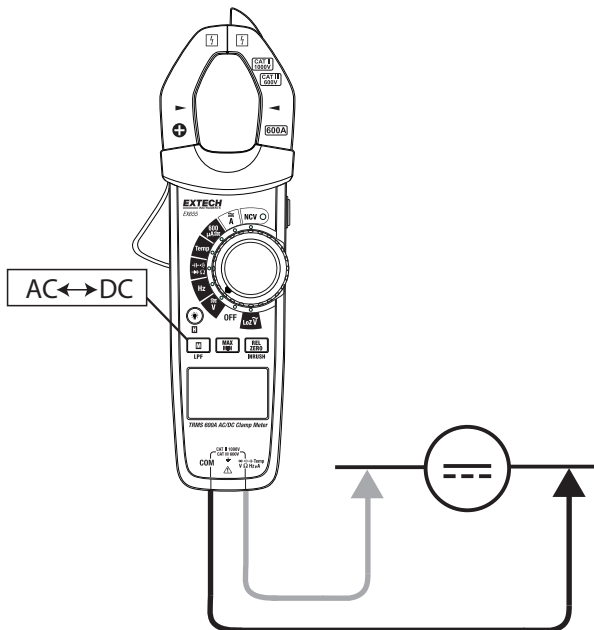


Abb. 4-2 AC-SPANNUNGSMESSUNGEN

„Lo Z“ Wechselspannungsmessungen


Die normale Eingangsimpedanz (Position für Spannungsmessung \widetilde{V}) wird in der Regel für alle Wechselspannungsmessungen verwendet. Wenn jedoch auf einer nicht stromführenden Leitung eine Spannung gemessen wird, verwenden Sie die Einstellung Lo-Z, um festzustellen, ob die Spannung wirklich vorhanden ist oder ob es sich um eine Geisterspannung handelt.

Wenn der Funktionsschalter auf die Position **Lo-Z** gedreht wurde, wird eine Testschaltung mit niedriger Impedanz (Z) aktiviert, welche Geisterspannungen auf nicht stromführenden Leitungen eliminiert. Schlagen Sie für Sicherheitsinformationen und Anschlussdiagramme im Abschnitt Spannungsmessungen oben in dieser Bedienungsanleitung nach.

*Die Lo Z Impedanz beträgt ca. 3 k Ω .

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative (COM) Eingangsbuchse und den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive (V/ Ω) Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **Lo Z**.
3. Halten Sie die Messspitzen an den zu prüfenden AC-Stromkreis. Achten Sie unbedingt auf die richtige Polarität (rote Messleitung an Plus, schwarze Messleitung an Minus).
4. Lesen Sie den digitalen Messwert und das 60-Segmente Balkendiagramm der Messung (EX655) auf dem Display ab. Das Display zeigt das Messergebnis auch mit dem exakten Dezimalpunkt und der Messart bzw. dem Maßeinheitssymbol an.
5. Das Messgerät kann im **Lo Z**-Modus Wechselspannungen bis 600 V messen. Beachten Sie, dass das Spannungswarnsymbol angezeigt wird, wenn eine Spannung vorhanden ist.

Strommessungen mit der Messzange

 **WARNUNG:** Messen Sie keinen Strom in einem Stromkreis, dessen Spannung 750 V oder 1000 V überschreitet. Dies kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.

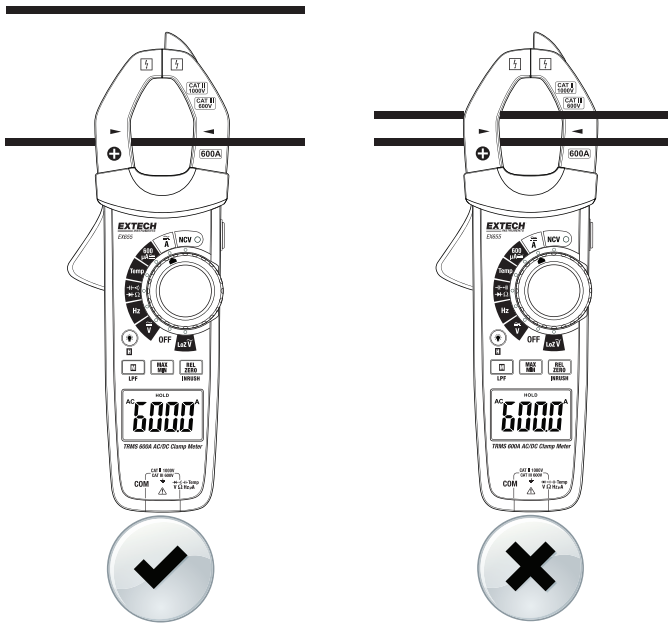




Abb. 4-3 Richtiges und falsches Umschließen

1. Achten Sie darauf, dass die Messleitungen vom Messgerät getrennt wurden.
2. Stellen Sie beim EX655 den Funktionsschalter auf die Position  oder beim EX650 auf die Position **6, 60 oder 600 **.
3. Wählen Sie mit der Taste **M** den Modus **AC** oder **DC** aus. Drücken Sie für DC (EX655) die Taste **ZERO**, um den gesamten verbliebenen Magnetismus zu entfernen und um das Display auf Null zu stellen, bevor Sie einen Leiter umschließen.
4. Drücken Sie den Öffnungshebel zum Öffnen der Messzangen. Umschließen Sie nur einen Leiter vollständig mit den Zangen (siehe Abb. 4-3). Für optimale Resultate sollte sich das Kabel in der Mitte der Messzangen befinden.
5. Lesen Sie den Strommesswert auf dem Display ab, der mit Ziffern (und dem 60-Segmente Balkendiagramm beim EX655) dargestellt wird. Das Display zeigt das Messergebnis mit dem exakten Dezimalpunkt an. Falls im DC-Modus (EX655) die Polarität umgekehrt wurde, erscheint im Display vor dem Messwert das Minuszeichen (-).
6. Halten Sie die Taste **M** gedrückt, um die LPF-Schaltung (Tiefpassfilter) zu aktivieren (Für Messungen an Wechselrichtern, VFD usw.). Siehe den entsprechenden Abschnitt zur Anwendung des Tiefpassfilters.

7. Halten Sie die Taste **INRUSH** zum Aktivieren des Einschaltstromwerkzeugs gedrückt (nur EX655). Siehe den entsprechenden Abschnitt zum Einschaltstrom in dieser Bedienungsanleitung.



Hinweise zu Strommessungen:

- Eine Strommessung muss im Temperaturbereich von 0 bis 40 °C (32 bis 104 °F) durchgeführt werden.
- Lassen Sie bei Betätigung des Hebels diesen nicht plötzlich los. Die Zange ist empfindlich gegenüber Magnetismus, Wärme und mechanische Beanspruchung. Ein solcher Stoß lässt den Messwert kurz schwanken.
- Wenn der Messwert bei der Messung von Gleichstrom positiv ist, läuft die Richtung des Stroms von oben nach unten (Die Vorderseite des Messgeräts ist oben und die Rückseite ist unten).
- Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten, muss sich der zu messende Leiter in der Mitte des umschlossenen Bereichs befinden. Andernfalls wird ein zusätzlicher Messfehler $\pm 1,0\%$ (typisch) generiert.
- Die Genauigkeit der nicht-sinusförmigen Signale muss wie folgt eingestellt werden:
Scheitelfaktor 1 bis 2, die Genauigkeit steigt um 3 %
Scheitelfaktor 2.0 bis 2,5, die Genauigkeit steigt um 5 %
Scheitelfaktor 2.5 bis 3,0, die Genauigkeit steigt um 7 %

μA AC/DC Strommessung mit Messleitungen

⚠️ WARNUNG: Halten Sie die Messspitzen mit den Fingern/Händen unterhalb der Finger-/Handschutzbarriere.

⚠️ VORSICHT: Beachten Sie CAT III 1000V und CAT III 600V in Bezug zur Erde.

1. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die **COM**-Eingangsbuchse und die rote Messleitung in die **A**-Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter des Messgeräts auf die Position $600 \mu\text{A}$. Das Maßeinheitssymbol μA erscheint auf dem Display und es zeigt an, dass Mikro-Ampere gemessen werden.
3. Das Display des Messgeräts zeigt **AC** oder **DC** an (Wählen Sie mit der Taste **M** den Modus AC oder DC aus).
4. Strommessungen müssen in Reihe mit dem zu prüfenden Stromkreis vorgenommen werden. Siehe die dazugehörige Abbildung.
5. Berühren Sie nun mit der schwarzen Messspitze die negative Seite des Stromkreises und mit der roten Messspitze die positive Seite des Stromkreises.
6. Lesen Sie den Strommesswert auf dem Display ab, der mit Ziffern und einen Balkendiagramm (EX655) dargestellt wird. Das Display zeigt das Messergebnis mit dem exakten Dezimalpunkt an. Falls im DC-Modus die Polarität umgekehrt wurde, erscheint im Display vor dem Messwert das Minuszeichen (-).

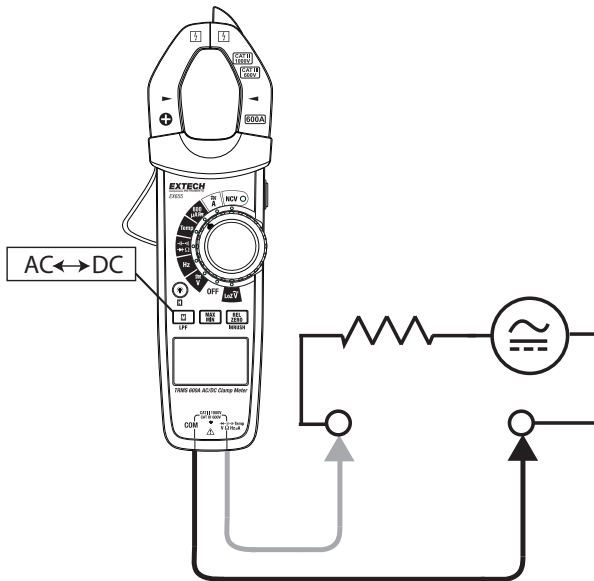


Abb. 4-4 μA AC/DC STROMMESSUNGEN

Kontaktloser Spannungsprüfer



WARNUNG: Es ist möglich, dass in einem Stromkreis eine Spannung vorhanden ist, selbst wenn das Messgerät keinen Signalton ausgibt oder die NCV-LED nicht aufleuchtet. Überprüfen Sie vor der Benutzung stets die Funktion des Messgeräts an einem bekannten stromführenden Schaltkreis und kontrollieren Sie, ob die Batterien frisch sind.

Wenn das Messgerät eine Wechselspannung oder ein elektromagnetisches Feld größer als 100 VAC erkennt, geschieht folgendes:

- Ein unterbrochenes, akustisches Signal ertönt
- Die LED-Anzeige an der Position des NCV-Funktionsschalters blinkt
- Das Display zeigt 1, 2, 3 oder 4 Striche an

Je größer die elektrische Feldstärke ist, desto höher sind die Geschwindigkeit des akustischen Signals, das Blinken der LED-Anzeige und die Anzahl der angezeigten Striche. Wenn das Messgerät in diesem Modus keine Signaltöne ausgibt oder die LED nicht blinkt, kann immer noch eine Spannung vorhanden sein. **Bitte Vorsicht.**

1. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **NCV** um den kontaktlosen Spannungsprüfermodus aufzurufen.
2. Beachten Sie, dass in diesem Modus **EF** angezeigt wird. Wenn der Funktionsschalter in die Position NCV gedreht wurde und **EF** nicht angezeigt wird, kontrollieren Sie die Batterien und verwenden Sie das Messgerät nicht, bis **EF** angezeigt wird.
3. Halten Sie das Messgerät für einen Test in die Nähe einer elektrischen Energiequelle. Die Spitze des Messgeräts hat die höchste Empfindlichkeit.
4. Achten Sie auf die akustischen Signale, die blinkende LED und die angezeigten Striche, wenn eine elektrische Energiequelle erkannt wurde.

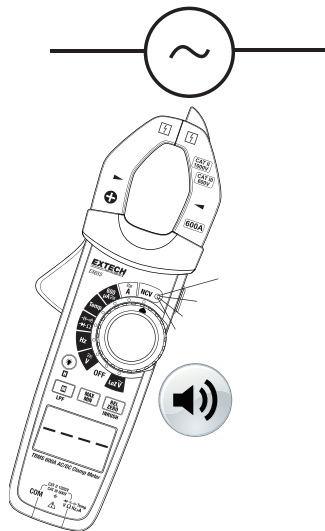


Abb. 4-5 KONTAKTLOSER SPANNUNGSPRÜFER

Widerstandsmessungen



VORSICHT: Schalten Sie das zu prüfende Gerät vor der Messung aus. Messen Sie nicht an Stromkreisen oder Geräten, bei denen 60 VDC oder 30 VAC vorhanden sind.

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative (COM) Eingangsbuchse. Stecken Sie den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive (V/ Ω) Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position Ω .
3. Wählen Sie mit der Taste **M** das Symbol Ω auf dem Display, das nur Widerstand anzeigt (Ohne Anzeige der Symbole für Durchgang/ Diode/Kapazität).
4. Halten Sie die Messspitzen an den zu prüfenden Stromkreis oder das zu prüfende Bauteil. Am besten eine Seite des zu testenden Bauteils trennen, damit der restliche Stromkreis nicht durch die Widerstandsmessung beeinträchtigt wird.
5. Lesen Sie den Widerstandswert auf dem Display ab. Das Display zeigt das Messergebnis mit dem exakten Dezimalpunkt an. Wenn der Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, wird das Displaysymbol **OL** angezeigt.

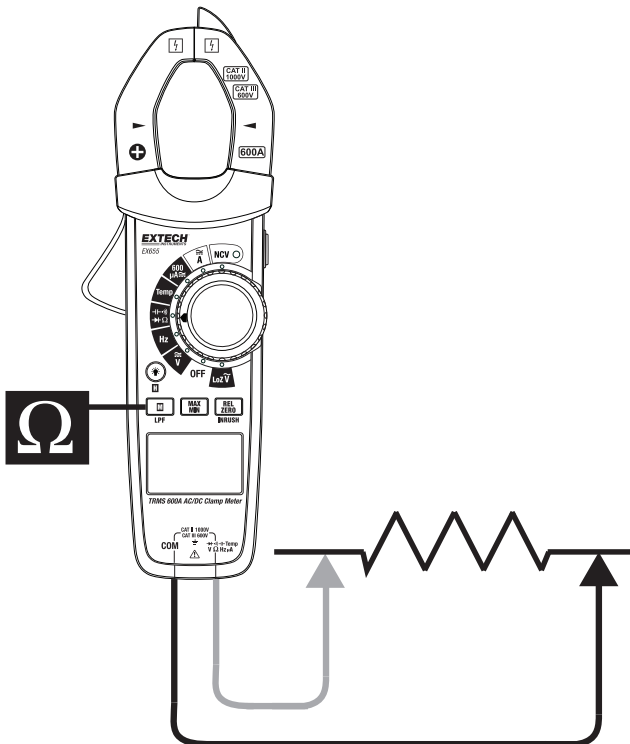


Abb. 4-6 WIDERSTANDSMESSUNGEN



Hinweise zur Widerstandsmessung:

- Das Display zeigt „OL“ an, wenn ein offener Stromkreis festgestellt wird oder wenn der Widerstand größer als der maximale Messbereich ist.
- Die Messleitungen sorgen für einen Fehler von ca. $0,1\ \Omega$ bis $0,2\ \Omega$ beim Messen von kleinen Widerständen. Verwenden Sie den Relativ-Modus, um genaue Messergebnisse zu erzielen. Schließen Sie die Messleitungen kurz, drücken Sie die Taste REL und messen Sie anschließend einen niedrigen Widerstand. Das Messgerät subtrahiert den Kurzschlusswert vom Messwert.
- Wenn der Widerstand der Messspitzen mehr als $0,5\ \Omega$ beträgt, wenn sie kurzgeschlossen sind, prüfen Sie die Messleitungen und die Verbindung.
- Bei Widerstandsmessungen größer $1\ M\Omega$ kann es einige Sekunden dauern, bis sich der Messwert stabilisiert hat. Dies gehört jedoch zum normalen Betrieb.
- Messen Sie für Ihre persönliche Sicherheit keinen Stromkreis mit Spannungen größer als 30 V DC oder AC.

Stromdurchgangsprüfungen

1. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative **COM**-Eingangsbuchse und die rote Messleitung in die positive Eingangsbuchse.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **)))**.
3. Wählen Sie mit der Taste **M** den Durchgangsmodus. Achten Sie auf das Durchgangssymbol **)))** auf dem Display.
4. Halten Sie die Prüfspitzen an die zu prüfende Leitung oder den zu prüfenden Stromkreis.
5. Falls der Widerstand kleiner als $30\ \Omega$ ist, ertönt der Summer ununterbrochen. Bei einer Stromkreisunterbrechung zeigt das Messgerät **OL** an.

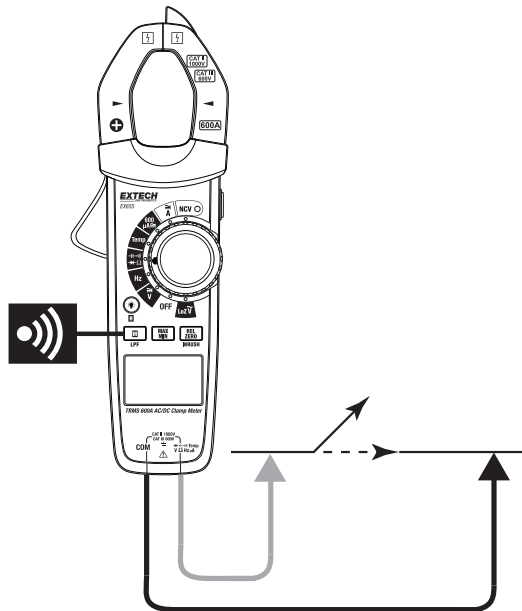


Abb. 4-7 DURCHGANGPRÜFUNGEN






Hinweise zur Durchgangsprüfung:

- Schalten Sie vor Durchgangsprüfungen die Stromversorgung des zu prüfenden Stromkreises aus und entladen Sie die Kondensatoren.
- Die Leerlaufspannung beträgt ca. $-3,5\text{ V}$.
- Der Durchgangsmessbereich beträgt $600\ \Omega$.
- Messen Sie für Ihre persönliche Sicherheit keinen Stromkreis mit Spannungen $> 30\text{ V DC}$ oder AC.
- Trennen Sie die Messleitungen und den zu prüfenden Stromkreis nach Abschluss der Messungen.

Kapazitätsmessungen



WARNUNG: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, schalten Sie das zu testende Gerät spannungsfrei und entladen Sie vor der Messung den zu prüfenden Kondensator. Nicht an Stromkreisen oder Geräten messen, an denen 60 VDC oder 30 VAC vorhanden sind.

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position Kapazität .
2. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative **COM**-Eingangsbuchse und den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive -Eingangsbuchse.
3. Wählen Sie mit der Taste **M** das Maßeinheitssymbol **F** aus.
4. Halten Sie die Messspitzen an das zu prüfende Bauteil.
5. Verwenden Sie den Relativ-Modus , um Messungen mit einem gespeicherten und bekannten Kapazitätswert zu vergleichen. Siehe die speziellen Relativmodus-Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung für weitere Einzelheiten.
6. Lesen Sie den Kapazitätswert im Display ab (Das Balkendiagramm ist im Kapazitätsmodus nicht verfügbar).
7. Das Display zeigt das Messergebnis mit dem exakten Dezimalpunkt an.

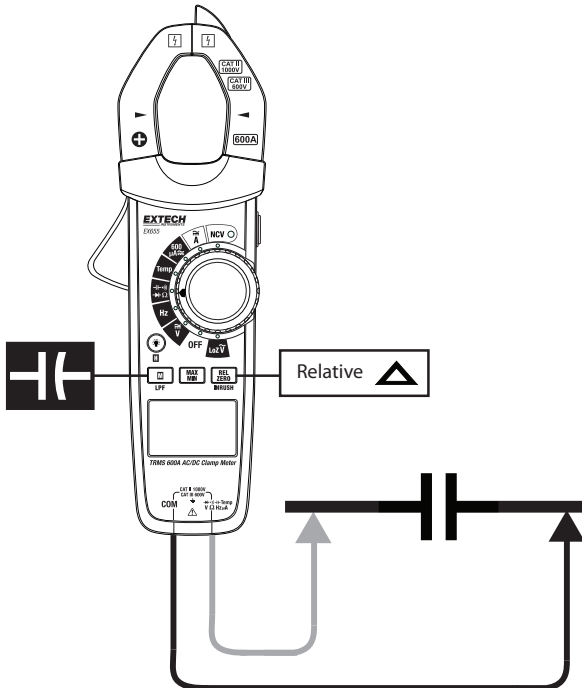


Abb. 4-8 KAPAZITÄTSMESSUNGEN



Hinweise zur Kapazitätsmessung:

- Das Display zeigt „OL“ an, wenn ein Kondensator kurzgeschlossen oder wenn die gemessene Kapazität größer als der maximale Bereich des Messgeräts ist.
- Das Balkendigramm wird im Kapazitätsmessmodus nicht angezeigt.
- Kapazitätsmessungen größer als 600 μF benötigen möglicherweise mehrere Sekunden, bis ein stabiler Messwert angezeigt wird.
- Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten, entladen Sie Restladungen vor dem Messen der Kapazität. Achten Sie auf maximale Sicherheit beim Arbeiten mit Hochspannungskondensatoren, um Schäden am Messgerät und Gefahren für die persönliche Sicherheit zu vermeiden.
- Tennen Sie die Messleitungen und den zu prüfenden Stromkreis nach Abschluss der Messungen.

Frequenzmessungen (EX655)

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative (COM) Eingangsbuchse. Stecken Sie den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive (V/ Ω) Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **Hz**.
3. Halten Sie die Messspitzen an den zu prüfenden Stromkreis.
4. Lesen Sie den Frequenz-Messwert auf dem Display ab. Das Display zeigt das Messergebnis mit dem exakten Dezimalpunkt an.
5. Schlagen Sie zum Ablesen der Frequenz eines Spannungssignals, das mit dem Messgerät gemessen wurde, im Abschnitt Wechselspannungsmessungen in dieser Bedienungsanleitung nach.

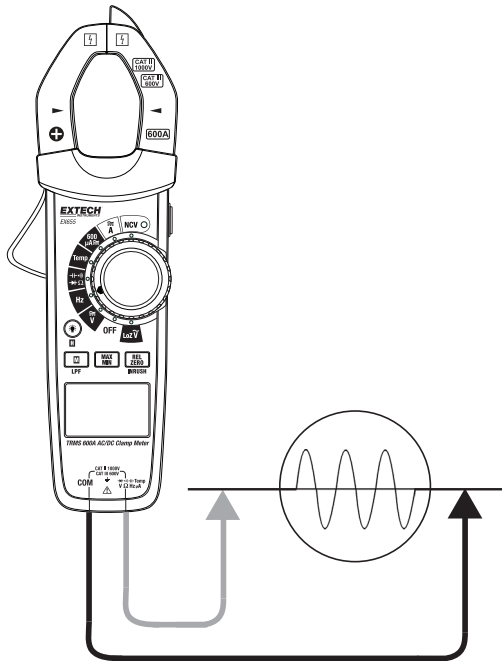


Abb. 4-9 FREQUENZMESSUNGEN



Hinweise zur Frequenzmessung:

- Empfindlichkeit:
 ≤ 100 kHz: $100 \text{ mVrms} \leq \text{Eingangsamplitude} \leq 20 \text{ Vrms}$
 > 100 kHz bis 1 MHz: $200 \text{ mVrms} \leq \text{Eingangsamplitude} \leq 20 \text{ Vrms}$
- Tennen Sie die Messleitungen und den zu prüfenden Stromkreis nach Abschluss der Messungen.

Diodenprüfung

1. Stecken Sie den Bananenstecker der schwarzen Messleitung in die negative **COM**-Eingangsbuchse und den Bananenstecker der roten Messleitung in die positive **→+** Eingangsbuchse.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **→+**. Wählen mit der Taste **M** die Diodenfunktion. Im Diodenprüf-Modus erscheinen das Dioden- und das Spannungssymbol auf dem Display.
3. Halten Sie die Messspitzen an die zu prüfende Diode oder den Halbleiter-Übergang. Merken Sie sich den angezeigten Messwert.
4. Kehren Sie die Polarität der Messfühler um, indem Sie die rote und die schwarze Messleitung vertauschen. Merken Sie sich auch diesen angezeigten Messwert.
5. Die Diode oder der Übergang kann wie folgt ausgewertet werden:
 - Wenn eine Messung einen Wert ergibt (normalerweise zwischen 0,5 V und 0,8 V) und bei der Messung in der anderen Richtung **OL** angezeigt wird, ist die Diode in Ordnung.
 - Falls für beide Ergebnisse **OL** angezeigt wird, so ist die Diode offen.
 - Wenn bei beiden Messungen sehr kleine Werte oder „0“ angezeigt werden, ist die Diode kurzgeschlossen.

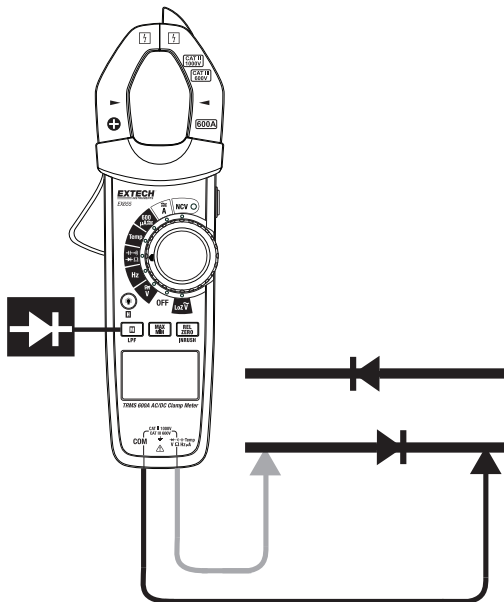


Abb. 4-10 DIODENPRÜFUNG

Temperaturmessungen (nur EX655)

1. Schließen Sie die mitgelieferte Temperatursonde an die **COM**-Eingangsbuchse und an die positive Eingangsbuchse an. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **TEMP**.
3. Wählen Sie mit der Taste **M** die Maßeinheit für die Temperatur **°C/°F**.
4. Berühren Sie mit der Spitze der Temperatursonde das zu prüfende Gerät oder halten Sie die Temperatursonde in die Luft, um die Umgebungstemperatur zu messen.
5. Lesen Sie den Temperaturwert vom Display ab.

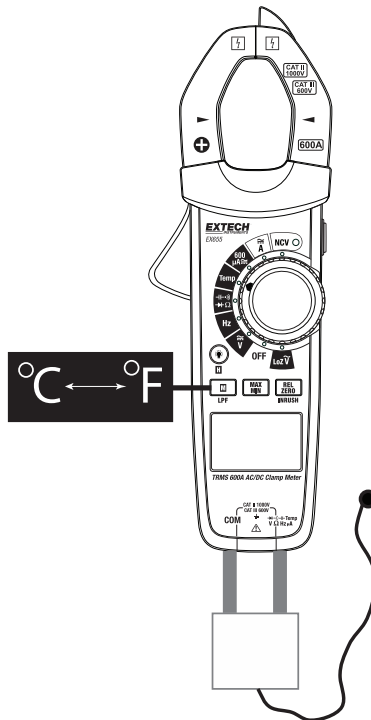


Abb. 4-11 TEMPERATURMESSUNGEN



Hinweise zur Temperaturmessung:


Die Umgebungstemperatur des Messgeräts sollte im Bereich von 18 °C bis 28 °C (64 °F bis 82 °F) liegen, ansonsten wird die Genauigkeit der Temperaturmessung beeinflusst.

Erweiterte Funktionsmodi

Zusätzlich zu den grundlegenden Messungen wurde eine Vielzahl an erweiterten Funktionen integriert. Schlagen Sie für weitere Einzelheiten in den folgenden Abschnitten nach.

Einschaltstrommodus (nur EX655)

In Einschaltstrommodus zeigt das Messgerät den höchsten RMS AC Strommesswert an, der in den ersten 100 ms nach dem Triggerzeitpunkt (Stromerfassungsschwellwert) erreicht wurde, siehe Abb. 5.3 unten. Der Stromerfassungsschwellwert beträgt 5,0 A für den 600,0 A Bereich. Der Einschaltstrommodus ist beim Messen von Wechselstrom verfügbar.

1. Verbinden Sie das Zangenmessgerät mit dem zu testenden Stromkreis, an dem keine Spannung anliegt.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position **A** .
3. Wählen Sie mit der Taste **MODE** den Modus **AC** aus.
4. Halten Sie die Taste **INRUSH** gedrückt, um den Einschaltstrommodus zu aktivieren. Das Wort **RUSH** erscheint kurz in dem Bereich des Displays, in dem die Messwerte angezeigt werden. In diesem Modus erscheint das Symbol **SURGE** im unteren Teil des Displays.
5. Schalten Sie die Stromversorgung des zu prüfenden Stromkreislaufs ein.
6. Wenn der Schwellwert erreicht ist, zeigt das Messgerät den Mittelwert des Messwerts für die Integrationszeit von 100 ms an.
7. Halten Sie zum Verlassen des Einschaltstrommodus die Taste **INRUSH** gedrückt, bis das Anzeigesymbol **SURGE** erlischt.

Hinweis: Inrush Messgenauigkeit ist nicht angegeben; Inrush Messungen angeboten werden nur zu Referenzzwecken.

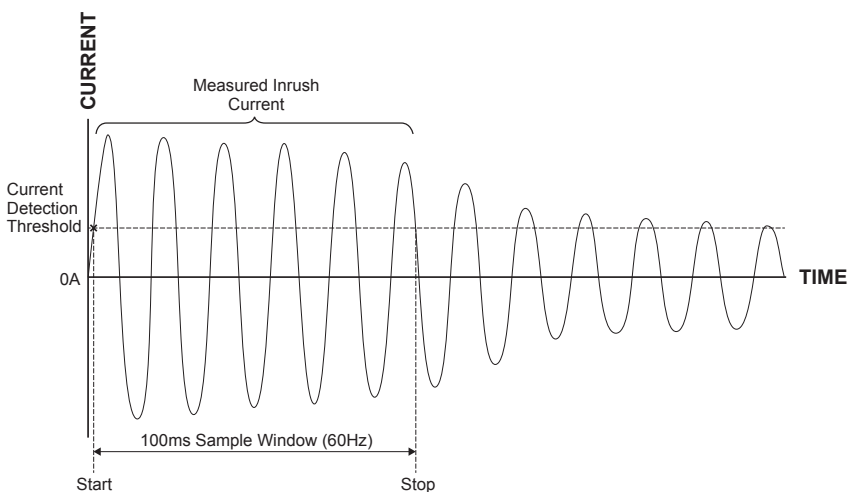



Abb. 4-12 Einschaltstrom

DCA-NULL (nur EX655)

Die DC Nullungsfunktion löscht alle Offset-Werte und verbesserte die Genauigkeit von Gleichstrommessungen.

1. Drehen Sie den Funktionsschalter auf die Position  und wählen Sie mit der Taste **M** den Modus **DC** aus.
2. Stellen Sie sicher, dass sich kein Leiter zwischen den Messzangen befindet.
3. Drücken Sie die Taste **ZERO** (Null). Das Delta-Symbol Δ wird angezeigt und das Display wird auf Null gesetzt.
4. Nehmen Sie eine Gleichstrommessung wie weiter oben in dieser Bedienungsanleitung beschrieben vor.
5. Durch erneutes Drücken der Taste **ZERO** wird der DC-Nullungsmodus verlassen und das Delta-Symbol erlischt.

MAX-MIN-Modus

Das Messgerät erfasst im MIN-MAX-Modus die kleinsten und größten Messwerte und zeigt diese an. Die Werte werden nur aktualisiert, wenn ein größerer oder kleinerer Wert gemessen wurde.

1. Rufen Sie mit der Taste **MAX MIN** diesen Modus auf.
2. Das MAX-Symbol wird angezeigt und der angezeigte Messwert stellt den größten Messwert dar, der nach dem ersten Drücken der Taste **MAX MIN** aufgetreten ist.
3. Drücken Sie erneut die Taste **MAX MIN**. Das MIN-Symbol wird angezeigt und der angezeigte Messwert stellt den kleinsten Messwert dar, der nach dem ersten Drücken der Taste **MAX MIN** aufgetreten ist.
4. Gehen Sie mit der Taste **MAX MIN** schrittweise durch die MIN- und MAX-Messwerte, falls gewünscht.
5. Halten Sie die Taste **MAX/MIN** für 2 Sekunden gedrückt, um diesen Modus zu verlassen (Das MAX- und das MIN-Symbol erlöschen jetzt). Das Messgerät kehrt zum Normalbetrieb zurück und der MIN- und MAX-Speicher wird zurückgesetzt.

Tiefpassfilter (LPF), nur EX655

Der LPF-Modus eliminiert das Hochfrequenzrauschen bei Spannungs- und Strommessungen mit einem Tiefpassfilter. Der LPF-Modus wurde für die Messung von Wechselrichtern, Frequenzumrichtern usw. entwickelt. Wenn dieser Modus aktiviert wurde, wird das Displaysymbol **LPF** (Tiefpassfilter) angezeigt.

1. Befolgen Sie die Anweisungen zur Messung von Strom oder Spannung in dieser Bedienungsanleitung.
2. Halten Sie die Taste **LPF** gedrückt, bis das **LPF**-Symbol angezeigt wird. Der Tiefpassfilter ist jetzt aktiviert.
3. Nehmen Sie die Messungen wie in den Abschnitten Spannung oder Strom in dieser Bedienungsanleitung beschrieben vor.
4. Halten Sie zum Verlassen dieses Modus die Taste **LPF** erneut gedrückt. Das LPF-Symbol erlischt und das Messgerät kehrt zum normalen Betriebsmodus zurück.

Relativ-Modus Δ

Im Relativ-Modus kann ein Referenzmesswert gespeichert werden, mit dem die nachfolgenden Messwerte verglichen werden. Drücken Sie die Taste Δ zum Ablegen des angezeigten Messwerts im Speicher. Dieser Wert wird jetzt der Referenzwert. Wenn der Relativ-Modus aktiviert wurde, wird das Symbol Δ angezeigt.

Die nachfolgenden Messwerte werden mit dem gespeicherten Referenzwert verglichen (angezeigter Messwert = Messwert minus Referenzwert). Drücken Sie erneut die Taste Δ , um den Relativ-Modus zu verlassen. Das Relativ-Symbol erlischt.

Der Relativ-Modus ist nur in den Modi Spannung, Strom und Kapazität verfügbar.

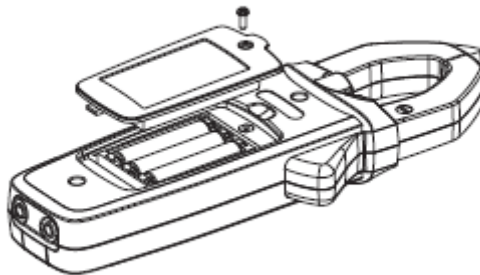
5. Wartung



WARNUNG: Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags müssen Sie vor dem Öffnen des Gehäuses alle Messleitungen entfernen, das Messgerät von allen Stromkreisen trennen und es ausschalten. Benutzen Sie das Gerät niemals mit geöffnetem Gehäuse.

Ersetzen der Batterie

1. Trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät.
2. Entfernen Sie die Kreuzschlitzschraube, die den Deckel des Batteriefachs auf der Rückseite des Messgeräts sichert.
3. Öffnen Sie das Batteriefach und ersetzen Sie die drei (3) 1,5 V „AAA“-Batterien unter Beachtung der richtigen Polarität. Schließen Sie das Batteriefach des Messgeräts wieder.



Sicherheitshinweise für Batterien: Entsorgen Sie die Batterien umweltfreundlich. Entsorgen Sie Batterien niemals im Feuer, diese könnten explodieren oder auslaufen. Entnehmen Sie bei einer geplanten Lagerdauer von mehr als 60 Tagen die Batterie und lagern Sie diese separat. Mischen Sie keine alten und neuen Batterien. Verwenden Sie Batterien des gleichen Typs und mit gleichem Ladestand.



Verbrauchte oder wiederaufladbare Batterien niemals im Hausmüll entsorgen. Als Verbraucher sind Sie verpflichtet, alte Batterien an geeigneten Sammelstellen, im Geschäft des ursprünglichen Kaufs oder überall dort, wo Batterien verkauft werden, abzugeben.

Entsorgung: Entsorgen Sie dieses Messgerät nicht mit dem Hausmüll. Geben Sie das Gerät am Ende seiner Nutzungsdauer an einer entsprechenden Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten ab.

Reinigung und Aufbewahrung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel. Wenn das Messgerät längere Zeit nicht aufbewahrt wird, entfernen Sie die Batterien.

6. Technische Daten

ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Die Genauigkeit wird als \pm (% des Messwerts + letzte signifikante Stellen) bei $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 80 % angegeben. Die Genauigkeit gilt für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung.


1. Der Temperaturkoeffizient beträgt $0,1 \times$ der angegebene Genauigkeit / $^{\circ}\text{C}$, $< 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($64,5\text{ }^{\circ}\text{F}$), $> 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($82,4\text{ }^{\circ}\text{F}$)
2. AC-Funktionen: Die ACV- und ACA-Spezifikationen sind AC-gekoppelt, Echt-Effektivwert. Für nicht-sinusförmige Signale sind zusätzliche Erwägungen zum Genauigkeits-Scheitelfaktor (C.F.) vorhanden, wie unten im Detail aufgeführt:
 - Scheitelfaktor 1 bis 2, die Genauigkeit steigt um 3 %
 - Scheitelfaktor 2.0 bis 2,5, die Genauigkeit steigt um 5 %
 - Scheitelfaktor 2.5 bis 3,0, die Genauigkeit steigt um 7 %

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit (Messwert)	„OL“-Schutz
Wechselstrom	6,000 A*	0,001 A	\pm (2,5 % + 30 Ziffern)	600 A
	60,00 A	0,01 A	\pm (2,5 % + 5 Ziffern)	
	600,0 A	0,1 A		
<p>*6 A Bereich nur beim EX650 True RMS Strom auf 10 % bis 100 % des Bereichs anwendbar; Frequenzbereich: 50 bis 60 Hz Der Genauigkeitswert erhöht (typisch 5 %) sich bei der Messung einer unterschiedlichen Frequenz für nicht sinusförmige Signale (EX655) Hinweis: Inrush Messgenauigkeit ist nicht angegeben; Inrush Messungen angeboten werden nur zu Referenzzwecken.</p>				
Gleichstrom	60,00 A	0,01 A	\pm (2,5 % + 5 Ziffern)	600 A
	600,0 A	0,1 A		
Verwenden Sie die Taste ZERO, um das Display auf Null zu stellen, bevor Sie eine Messung durchführen.				
Wechselspannung	6,000 V	0,001 V	\pm (1,2 % + 5 Ziffern)	1000 V DC 750 V AC
	60,00 V	0,01 V		
	600,0 V	0,1 V		
	750 V	1 V	\pm (1,5 % + 5 Ziffern)	
<p>True RMS Spannung auf 10 % bis 100 % des Bereichs anwendbar Eingangsimpedanz: $\geq 10\text{ M}\Omega$; Frequenzgang 40 bis 400 Hz Der Genauigkeitswert erhöht (typisch 5 %) sich bei der Messung einer unterschiedlichen Frequenz für nicht sinusförmige Signale (EX655)</p>				
Wechselspannung (LPF)	600,0 V	0,1 V	\pm (6,5 % + 5 Ziffern)	1000V DC, 750V AC
Wechselspannungsmessungen	600,0 V	0,1 V	\pm (1,5 % + 5 Ziffern)	1000 V DC, 750 V AC
Die Eingangsimpedanz beträgt ca. $3\text{ k}\Omega$; Frequenzgang 40 bis 400 Hz				

Gleichspannung	600,0 mV	0,1 mV	± (1,0 % + 5 Ziffern)	1000 V DC 750 V AC
	6,000 V	0,001 V	± (0,8 % + 1 Ziffer)	
	60,00 V	0,01 V	± (0,8 % + 3 Ziffern)	
	600,0 V	0,1 V		
	1000 V	1 V	± (1,0 % + 5 Ziffern)	
<i>Eingangsimpedanz: ≥ 10 MΩ</i>				
µA AC	600 µA	0,1 µA	± (1,2 % + 5 Ziffern)	1000 V DC, 750 V AC
µA DC			± (1,0 % + 2 Ziffern)	
Widerstand	600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % + 2 Ziffern)	1000 V DC 750 V AC
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0 % + 2 Ziffern)	
	60,00 kΩ	0,01 kΩ		
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	± (1,2 % + 2 Ziffern)	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ		
	60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % + 5 Ziffern)	
Durchgang	600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % + 2 Ziffern)	1000 V DC, 750 V AC
<i>Durchgang: Der integrierte Summer ertönt, wenn der gemessene Widerstand weniger als 30 Ω beträgt. Leerlaufspannung ca. 1,2 V</i>				
Diode	3V	0,001 V	Silicon PN junction 0,5 bis 0,8V (typisch)	1000 V DC, 750 V AC
<i>Spannung an einem offenen Stromkreis: Ungefähr 3,3 V</i>				
Kapazität (EX650)	99,99 nF	0,01 nF	± (4,0 % + 25 Ziffern)	1000 V DC 750 V AC
	999,9 nF	0,1 nF	± (4,0 % + 5 Ziffern)	
	9,999 µF	0,001 µF		
	99,99 µF	0,01 µF		
	999,9 µF	0,1 µF	± (10 %)	
	9,999 mF	0,001 mF		
	59,99 mF	0,01 mF	Nur für Referenzzwecke	
Kapazität (EX655)	60,00 nF	0,01 nF	± (4,0 % + 25 Ziffern)	1000 V DC 750 V AC
	600,0 nF	0,1 nF	± (4,0 % + 5 Ziffern)	
	6,000 µF	0,001 µF		
	60,00 µF	0,01 µF		
	6000 µF	1 µF	± (10 %)	
	6,000 mF	0,001 mF		
	60,00 mF	0,01 mF	Nur für Referenzzwecke	

Frequenz (EX655)	10 Hz bis 1 MHz	0,01 Hz bis 1 kHz	$\pm (0,1 \% + 3 \text{ Ziffern})$	1000 V DC, 750 V AC
Empfindlichkeit: $\leq 100 \text{ kHz}$: $100 \text{ mVrms} \leq \text{Eingangsamplitude} \leq 20 \text{ Vrms}$ $100 \text{ kHz bis } 1 \text{ MHz}$: $200 \text{ mVrms} \leq \text{Eingangsamplitude} \leq 20 \text{ Vrms}$				
TEMP (EX655)	-40 bis 40 °C	1°	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ Ziffern})$	1000 V DC 750 V AC
	40 bis 400 °C		$\pm (2,0 \% + 5 \text{ Ziffern})$	
	100 bis 1000 °C		$\pm (3,0 \% + 10 \text{ Ziffern})$	
	-40 bis 104 °F	1°	$\pm (3,0 \% + 10 \text{ Ziffern})$	
	104 bis 752°F		$\pm (2,0 \% + 10 \text{ Ziffern})$	
	752 bis 1832°F		$\pm (2,0 \% + 10 \text{ Ziffern})$	
<i>*Umfasst nicht die Genauigkeit des Temperaturfühlers. Die Genauigkeitsangaben gelten für eine Umgebungstemperatur, die bis auf $\pm 1^\circ\text{C}$ stabil ist. Bei Änderungen der Umgebungstemperatur von $\pm 5^\circ\text{C}$ gilt die angegebene Genauigkeit nach 2 Stunden Stabilisierungsdauer.</i>				
Kontaktloser Spannungsprüfer (NCV)	$\geq 100 \text{ Veff}$, $\leq 10 \text{ mm}$ (LED/Summeranzeige)			
<i>Die Spitze des Messgeräts hat die höchste Empfindlichkeit.</i>				

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Display	6000-Zähler Multifunktions-LCD
Polarität	Automatische Anzeige von positiver und negativer Polarität
Anzeige Messbereichsüberschreitung	„OL“ oder „-OL“
Wandlungsrate	3 Aktualisierungen pro Sekunde
Zangensortyp	Spuleninduktion (EX650); Halleffekt (EX655)
Testpositionsfehler	Ein zusätzlicher Fehler von $\pm 1,0\%$ vom Messwert gilt, wenn bei Strommessungen der zu prüfenden Leiter nicht in der Mitte des Zangenkopfs positioniert ist
Max. Zangenöffnung	30 mm Durchmesser
Einfluss elektromagnetischer Felder	Wenn in der Messumgebung elektromagnetische Feldstörungen vorhanden sind, können instabile oder ungenaue Messwerte angezeigt werden
Maximale Spannung	Maximal 750 V AC RMS oder 1000 V DC an jeder Buchse
Anzeige für verbrauchte Batterien	 wird angezeigt.
Abschaltautomatik	Nach 20 Minuten (kann beim Einschalten des Messgeräts durch Gedrückt halten der Taste M (MODUS) deaktiviert werden)
Betriebstemperatur und Betriebsfeuchtigkeit	0 bis 30 °C (32 bis 86 °F); max. 80 %RH 30 bis 40 °C (86 bis 104 °F); max. 75 %RH 40 bis 50 °C (104 bis 122 °F); max. 45 %RH
Lagertemperatur und Lagerfeuchtigkeit	-20 ° bis 60 °C (-4 ° bis 140 °F); max. 80 %RH bei entfernter Batterie
Betriebshöhe	2000 m (6562')
Batterieversorgung	3 x 1,5 V „AAA“-Alkalibatterien
Gewicht	270 g (9,5 oz.) mit Batterien
Abmessungen (B x H x T)	75 x 223 x 40mm (2,9 x 8,7 x 1,6")
Sicherheitsstandards	Entspricht EN61010-1, EN61010-2-032 und EN61010-2-033 CAT II 1000V, CAT III 600V, Verschmutzungsgrad 2
EMV	EN61326-1
Stoß- und Vibrationsfestigkeit:	Sinusförmige Vibration MIL-PRF-28800F (5 bis 55 Hz, max. 3 g)
Fallschutz	1 m (ca. 3') Fall auf Hartholz auf Betonboden
Zur Verwendung in Innenräumen	

Copyright © 2015-2016 FLIR Systems, Inc.

Alle Rechte vorbehalten einschließlich des Rechts auf vollständige oder teilweise Vervielfältigung in jeglicher Form.

ISO-9001 Certified

www.extech.com