

# **TENMA®**



## **Digitales Multimeter**

**Modell: 72-2605, 72-2610  
72-10405 und 72-10410 und 72-10415**










## WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

**Bitte lesen Sie diese Anweisungen vor der Nutzung sorgfältig durch und bewahren Sie sie zur späteren Verwendung auf.**

Dieses Gerät wurde gemäß den Normen G84793, IEC61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 1.000 V & CAT IV 600, Verschmutzungsgrad 2 sowie entsprechend den Standards doppelter Isolierung entwickelt und hergestellt.

- Überprüfen Sie vor der Nutzung die Prüflleitungen, die Sonden und die Gehäuseisolierung. Wenn Sie einen Bruch oder eine Unregelmäßigkeit feststellen oder das Gerät für defekt halten, ist die Nutzung des Gerätes sofort einzustellen.
- Halten Sie Ihre Finger bei Verwendung der Prüfsonden stets hinter dem Fingerschutzring.
- Verwenden Sie das Messgerät auf keinen Fall mit offenem Rückendeckel.
- Wählen Sie einen geeigneten Testbereich für Messungen aus.
- Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Eingänge kleiner als der ausgewählte Bereich sind. Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Schäden am Messgerät kommen.
- Ändern Sie während der Spannungs- oder Strommessungen nicht die Position des Bereichswahlschalters.
- Legen Sie keine Spannung über 1000 V zwischen dem COM-Terminal und der Masse an.
- Seien Sie vorsichtig, wenn die Spannungen 60 VDC oder 30 VACrms übersteigen.
- Schließen Sie das Messgerät nicht an Spannungssignale an, wenn der Bereichswähler auf Strom, Widerstand, Diode oder Durchgangsprüfung eingestellt ist.
- Bei der Strommessung sollte jede einzelne Messung weniger als 10 Sekunden dauern. Für Stromwerte über 5 A muss die Wartezeit zwischen jeder Messung länger als 15 Minuten sein.
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüfsonden vom zu testenden Stromkreis.
- Wechseln Sie die Batterien, sobald auf dem Display die schwache Batterie erscheint.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Messgerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für eine lange Zeit nicht genutzt wird.
- Kombinieren Sie niemals alte und neue Batterien oder verschiedene Batterietypen miteinander.
- Entsorgen Sie Batterien unter keinen Umständen durch Verbrennen und versuchen Sie nicht, normale Batterien aufzuladen.
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie alle Prüfsonden, bevor Sie die Batterie austauschen.
- Schalten Sie das Messgerät nach dem Gebrauch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.
- CAT III: Die Messkategorie III ist für Messungen in der Gebäudeinstallation bestimmt. Beispiele sind Messungen an Verteilern, Leistungsschaltern und Verkabelungen, wie z. B. Kabeln, Stromschienen, Verteilerdosen, Schaltern und Steckdosen in der Festinstallation, sowie Geräten für industrielle Anwendungen und einigen anderen Geräten wie stationären Motoren mit permanenter Verbindung zur festen Installation.
- Verwenden Sie nur Messleitungen und Sonden, die IEC 61010-031 entsprechen und mit CAT III 1000 V bewertet sind.

## SYMBOLFÜHRER

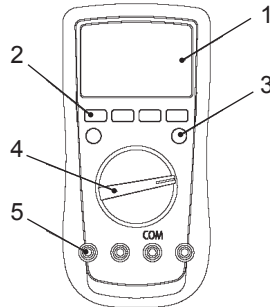
	Schwache Batterie		Erdung		Warnung
	Durchgangsprüfung mit Signalton		AC		DC
	Sicherung		Doppelt isoliert		Diode

## LIEFERUMFANG

- Digitalmultimeter
- Benutzerhandbuch
- Set von Messleitungen
- K-Typ Temperatursonde (nur 72-10405 & 72-2610)
- 9 V Batterie (installiert).
- RS232 PC-Schnittstellenkabel.

## FUNKTIONEN

1. LCD-Anzeige
2. Funktionstasten
3. BLAUE Taste
4. Bereichswähler
5. Eingangsanschlüsse



## GLEICHSTROMSPANNUNG

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	72-2605 Genauigkeit 72-10405	Eingangsim- pedanz	Fester Ein- gangswert
40 mV	0,01 mV	$\pm (0,8 \% + 3)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechsel- strom
400 mV	0,1 mV	$\pm (0,8 \% + 3)$		
4 V	0,001 V	$\pm (0,5 \% + 1)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
1.000 V	1 V	$\pm (1,0 \% + 3)$		

### 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	72-2610 Genauigkeit 72-10410	Eingangsim- pedanz	Fester Ein- gangswert
60 mV	0,01 mV	$\pm (0,8 \% + 3)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechsel- strom
600 mV	0,1 mV	$\pm (0,8 \% + 3)$		
6 V	0,001 V	$\pm (0,5 \% + 1)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
60 V	0,01 V			
600 V	0,1 V			
1000 V	1 V	$\pm (1,0 \% + 3)$		

## 72-10415

Bereich	Auflösung	72-2610 Genauigkeit	Eingangsimpedanz	Fester Eingangswert
220 mV	0,01 mV	$\pm (0,1 \% + 5)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
2,2 V	0,0001 V	$\pm (0,1 \% + 2)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
22 V	0,001 V			
220 V	0,01 V			
1.000 V	0,1 V	$\pm (0,1 \% + 5)$		

## WECHSELSTROM-SPANNUNG (AC)

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	72-2605 Genauigkeit 72-10405	Eingangsimpedanz	Fester Eingangswert
40 mV	0,01 mV	$\pm (1,2 \% + 5)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
400 mV	0,1 mV	$\pm (1,2 \% + 5)$		
4 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 3)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
750 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 5)$		

- Zeigt den effektiven Wert der Sinuswelle an. Der mV-Bereich ist von 5 % bis 100 % des Bereichs anwendbar.

### 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	72-2610 Genauigkeit 45 ~ 1 kHz	Eingangsimpedanz	Fester Eingangswert
60 mV	0,01 mV	$\pm (1,2 \% + 5)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
600 mV	0,1 mV			
6 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 3)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
60 V	0,01 V			
600 V	0,1 V			
750 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 5)$		

- Zeigt den effektiven Wert der Sinuswelle an. Der mV-Bereich ist von 5 % bis 100 % des Bereichs anwendbar.

## 72-10415

Bereich	Auflösung	Genauigkeit 45 ~ 1 kHz >1 kHz ~ 10 kHz		Eingangsimpedanz	Fester Eingangswert
220 mV	0,01 mV	$\pm (1,0 \% + 10)$	$\pm (1,5 \% + 50)$	Ungefähr >3.000 M $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
2,2 V	0,0001 V	$\pm (0,8 \% + 10)$	$\pm (1,2 \% + 50)$	Ungefähr 10 M $\Omega$	
22 V	0,001 V		$\pm (2,0 \% + 50)$		
220 V	0,01 V				
750 V	0,1 V	$\pm (1,2 \% + 10)$	3,0 (+ 10)		

- True RMS ist von 10 % des Bereichs bis 100 % des Bereichs anwendbar.
- Der AC-Scheitelfaktor kann bis zu 3,0 betragen, außer bei 1.000 V, hier liegt er bei 1,5.
- Ein Restwert von 10 Stellen bei kurzgeschlossenen Prüflösungen wirkt sich nicht auf die angegebene Genauigkeit aus.

## Gleichstrom (DC)

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm (1,0 \% + 2)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
4.000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2 \% + 3)$	
400 mA	0,1 mA		
4 A	0,001 A	$\pm (1,5 \% + 3)$	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist/
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.

### 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm (1,0 \% + 3)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
60 mA	0,01 mA		
600 mA	0,1 mA		
6 A	0,001 A	$\pm (1,2 \% + 5)$	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist/
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.

### 72-10415

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
220 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (0,5 \% + 10)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
2.200 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A		
22 mA	0,001 mA		
220 mA	0,01 mA		
10 A	0,001 A	$\pm (1,2 \% + 50)$	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist/
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.

## WECHSELSTROM

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm (1,2 \% + 5)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
4.000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5 \% + 5)$	
400 mA	0,1 mA		
4 A	0,001 A	$\pm (2,0 \% + 5)$	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist.
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.
- Zeigt den effektiven Wert der Sinuswelle an.

### 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm (1,2 \% + 5)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
60 mA	0,01 mA	$\pm (1,5 \% + 5)$	
600 mA	0,1 mA		
6 A	0,001 A	$\pm (2,0 \% + 5)$	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist.
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.
- Zeigt den effektiven Wert der Sinuswelle an.

### 72-10415

Bereich	Auflösung	Genauigkeit		Überlastschutz
		45 ~ 1 kHz	$> 1$ kHz ~ 10 kHz	
220 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (0,8 \% + 10)$	$\pm (1,2 \% + 50)$	Sicherung 1 F600 mA H 1.000 V 6,35 Durchmesser x 31,8 mm
2.200 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A			
22 mA	0,001 mA	$\pm (1,2 \% + 10)$	$\pm (1,5 \% + 50)$	
220 mA	0,01 mA			
10 A	0,001 A	$\pm (1,5 \% + 10)$	$> 1$ kHz ~ 5 kHz	Sicherung 2 F10 A H 1.000 V 10,3 Durchmesser x 38,1 mm
			$\pm (2,0 \% + 50)$	

- Wenn  $<5$  A kontinuierliche Messung erlaubt ist.
- Wenn  $>5$  A, verwenden Sie 10 Sekunden Messung in einem Intervall von mehr als 15 Minuten.
- True RMS ist von 10 % des Bereichs bis 100 % des Bereichs anwendbar.
- Der AC-Scheitelfaktor kann bis zu 3,0 betragen, außer bei 1.000 V, hier liegt er bei 1,5.
- Ein Restwert von 10 Stellen bei kurzgeschlossenen Prüflösungen wirkt sich nicht auf die angegebene Genauigkeit aus.

## WIDERSTAND

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400 Ω	0,1Ω	± (1,2 % + 2)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
4 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0 % + 2)	
40 kΩ	0,01 kΩ		
400 kΩ	0,1 kΩ		
4 MΩ	0,001 MΩ	± (1,2 % + 2)	
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % + 2)	

**Hinweis:** Wenn Sie unter 2 kΩ messen, wenden Sie REL ▲ an, um die Messgenauigkeit sicherzustellen.

### 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % + 2)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
6 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0 % + 2)	
60 kΩ	0,01 kΩ		
600 kΩ	0,1 kΩ		
6 MΩ	0,001 MΩ	± (1,2 % + 2)	
60 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5 % + 2)	

**Hinweis:** Wenn Sie unter 2 kΩ messen, wenden Sie REL ▲ an, um die Messgenauigkeit sicherzustellen.

### 72-10415

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
220 Ω	0,01 Ω	± (0,5 % + 10)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
2,2 kΩ	0,0001 kΩ		
22 kΩ	0,001 kΩ		
220 kΩ	0,01 kΩ		
2,2 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % + 10)	
22 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5 % + 10)	
220 MΩ	0,01 MΩ	± (3,0% +50)	

**Hinweis:** Wenn Sie unter 2 kΩ messen, wenden Sie REL ▲ an, um die Messgenauigkeit sicherzustellen.

## KAPAZITÄT

### 72-2605 UND 72-10405

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40 nF	0,01 nF	± (3,0 % + 5)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
400 nF	0,1 nF		
4 μF	0,001 μF		
40 μF	0,01 μF		
400 μF	0,1 μF	± (4,0 % +5)	
4.000 μF	1 μF	Nicht angegeben	

**Hinweis:** Wenn der Stromkreis offen ist, werden etwa 10 nF gemessen.

## 72-2610 UND 72-10410

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40 nF	0,01 nF	± (3,0 % + 5)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
400 nF	0,1 nF		
4 µF	0,001 µF		
40 µF	0,01 µF	± (4,0 % +5)	
400 µF	0,1 µF		
4.000 µF	1 µF	Nicht angegeben	

**Hinweis:** Wenn der Stromkreis offen ist, werden etwa 10 nF gemessen.

## 72-10415

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
22 nF	0,001 nF	± (3,0 % + 5)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
220 nF	0,01 nF		
2,2 µF	0,0001 uF		
22 µF	0,001 µF		
220 µF	0,01 µF	± (4,0 % +5)	
2,2 mF	0,0001 mF		
22 mF	0,001 mF	Nicht angegeben	
220 mF	0,01 mF		

**Hinweis:** Wenn der Stromkreis offen ist, werden etwa 1 nF gemessen.

Um einen geringen Kapazitätswert zu messen, verwenden Sie RE, um die Genauigkeit sicherzustellen.

## FREQUENZ

Modell	Bereich	Genauigkeit	Maximale Auflösung
72-2605/72-10405/ 72-2610/72-10410	10 Hz ~ 10 MHz	(0,1 % + 4)	0,01 Hz
72-10415	10 Hz ~ 220 MHz	(0,01 % + 5)	0,001 Hz

- Überlastschutz 100 VDC/750 VAC
- Eingangsamplitude: Der elektrische Gleichstrompegel ist Null  
72-2605, 72-10405, 72-2610, 72-10410 :  
Wenn 10 Hz ~ 10 MHz:  $200 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$   
72-10415:  
Wenn 10 Hz ~ 10 MHz:  $300 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$   
Wenn >10 Hz ~ 40 MHz:  $1 \text{ V} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$   
Wenn > 40 MHz: nicht spezifiziert
- Bei der Messung der Netzfrequenz oder des Tastverhältnisses unter AC-Spannungs- und Strommessung muss die Eingangsamplitude und der Frequenzgang die folgenden Anforderungen erfüllen:
- Eingangsamplitude  $\geq$  Bereich x 30 %
- Frequenzgang: 72-2605 und 72-10405  $\leq$ 400 Hz  
72-2610, 72-10410 und 72-10415  $\leq$  1 kHz



## DIODENTEST

Modell	Auflösung	Hinweise	Überlastschutz
72-2605/72-10405/ 72-2610/72-10410	0,001 V	Leerlaufspannung ungefähr 2,8 V.	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
72-10415	0,0001 V		

## DURCHGANGSPRÜFUNG

Modell	Auflösung	Überlastschutz
72-2605/72-10405/ 72-2610/72-10410	0,1 $\Omega$	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
72-10415	0,01 $\Omega$	

- 72-2605, 72-10405, 72-2610, 72-10410:  
Die Leerlaufspannung liegt bei 0,45 V  
Der Wert des defekten Schaltkreises liegt bei  $>35 \Omega$ , der Summer ertönt nicht.  
Ein guter Widerstandswert des Schaltkreises ist  $\leq 10 \Omega$ , der Summer ertönt kontinuierlich.
- 72-10415:  
Leerlaufspannung liegt bei -3 V  
Der Wert des defekten Schaltkreises liegt bei  $>30 \Omega$ , der Summer ertönt nicht.  
Ein guter Widerstandswert des Schaltkreises ist  $\leq 10 \Omega$ , der Summer ertönt kontinuierlich.

## TEMPERATURMESSUNG

### NUR 72-10405 UND 72-2610

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
$^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	(- 40 $^{\circ}\text{C}$ ~ 20 $^{\circ}\text{C}$ ):-(8 % + 5)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
		(>-20 $^{\circ}\text{C}$ ~0 $^{\circ}\text{C}$ ): $\pm(1,2 \% + 4)$	
		(>0 $^{\circ}\text{C}$ ~100 $^{\circ}\text{C}$ ): $\pm(1,2 \% + 3)$	
		(>100 $^{\circ}\text{C}$ ~1.000 $^{\circ}\text{C}$ ): $\pm(2,5 \% + 2)$	
$^{\circ}\text{F}$	1 $^{\circ}\text{F}$	(-40 $^{\circ}\text{F}$ ~4 $^{\circ}\text{F}$ ):-(8 % + 6)	1.000 V Gleichstrom 750 V Wechselstrom
		(>4 $^{\circ}\text{F}$ ~32 $^{\circ}\text{F}$ ): $\pm(1,2 \% + 5)$	
		(>32 $^{\circ}\text{F}$ ~212 $^{\circ}\text{F}$ ): $\pm(1,2 \% + 4)$	
		(>212 $^{\circ}\text{F}$ ~ 1832 $^{\circ}\text{F}$ ): $\pm(2,5 \% + 3)$	

### Thermoelement

Verwenden Sie ein K-Thermoelement. Das mitgelieferte Punkt-Kontakt-Thermoelement kann nur Temperaturmessungen unter 230  $^{\circ}\text{C}$  verwendet werden.

## TRANSISTOR hFE MESSUNG






### NUR 72-2605

Bereich	Auflösung	Hinweise
hFE	1 $\beta$	lbo = 10 $\mu\text{A}$ 1.000 $\beta$ max.

## BETRIEB

### Drehschalter

Die untere Tabelle zeigt die Funktionen der Drehschalterposition an.









	AC- und DC-Spannungsmessung
	Widerstandsmessung
	Diodentest
	Durchgangsprüfung (Signalton)
	Kapazitätstest
<b>Hz %</b>	Frequenz- und Tastverhältnistest
<b>°C</b>	Temperatur in Celsius
<b>°F</b>	Temperatur in Fahrenheit
<b>hFE</b>	Transistortest
<b>μA<math>\approx</math></b>	DCA- und ACA-Messung
<b>mA<math>\approx</math></b>	DCmA- und ACmA-Messung
<b>10 A<math>\approx</math></b>	10 A DC- und AC-Messung
<b>EF</b>	Sensortest (nur 72-2605)
<b>AUS</b>	Ausgeschaltet

### Funktionsschaltflächen

Die folgende Tabelle zeigt die Funktionsweise der Funktionstasten.

Taste	Funktion
Licht (72-2605, 72-10405 72-2610 & 72-10410)	Drücken und halten Sie für 2 Sekunden, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten
Halten	Drücken Sie, um den Datenhaltemodus zu aktivieren oder zu beenden
BLAUE Taste	Drücken Sie, um die alternative Funktion auszuwählen
BEREICH	Drücken Sie RANGE, um den manuellen Rangiermodus aufzurufen. Drücken Sie RANGE, um die verfügbaren Bereiche zu durchlaufen Halten Sie RANGE 2 Sekunden lang gedrückt, um zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren
MAX/MIN (72-2605, 72- 10405, 72-2610 & 72-10410)	Drücken Sie, um den Höchst- und Mindestwert auszuwählen.
REL ▲	Drücken Sie, um in den REL-Modus zu wechseln und um den REL-Modus zu verlassen. Für Modell 72-10405, 72-2610 halten Sie länger als 2 Sekunden gedrückt, um den RS232C- oder USB-Modus zu aktivieren oder zu beenden.
SPITZE (nur 72-10415)	Drücken Sie, um durch die Pmax- und Pmin-Messwerte zu durchlaufen Drücken und halten Sie für 2 Sekunden, um den Peak-Modus zu verlassen CAL wechselt in den Selbstkalibrierungsmodus

## Symbole anzeigen

Nr	Symbol	Bedeutung
1		Datenaufbewahrung ist aktiv.
2		Schlafmodusanzeige
3		Zeigt negativen Messwert an.
4	<b>AC</b>	Indikator für AC-Messung
5	<b>DC</b>	Indikator für DC-Messung
6	<b>AUTOMATISCH</b>	Das Messgerät befindet sich im automatischen Bereichsmodus, in dem das Messgerät automatisch den Bereich mit der besten Auflösung auswählt.
7	<b>Manuell</b>	Indikator für manuelle Bereichswahl.
8	<b>OL</b>	Der Eingabewert ist zu groß für den ausgewählten Bereich.
9	<b>hFE</b>	Transistor-Testanzeige
10		Diodentest
11		Durchgangsprüfung mit Signalton an
12	<b>MAX/MIN</b>	Maximum und Minimum lesen.
13	<b>S</b>	Datenausgabe in Arbeit
14		Wenn die Batterie schwach ist.
15		Der Sensortest läuft
16		REL ist eingeschaltet, um den gespeicherten Wert minus dem aktuellen Wert anzuzeigen
17	<b><math>\Omega</math>, k<math>\Omega</math>, M<math>\Omega</math></b>	Ohm Einheit des Widerstands Kilohm 1 x 10 <sup>3</sup> oder 1. 000 Ohm Megaohm 1 x 10 <sup>6</sup> oder 1.000.000 Ohm
	<b>V, mV</b>	Volt Spannungseinheit Millivolt 1 x 10 <sup>-3</sup> oder 0,001 Volt
	<b><math>\mu</math>A, mA, A</b>	Ampere Stromeinheit Milliampere 1 x 10 <sup>-3</sup> oder 0,001 Ampere Mikroampere 1 x 10 <sup>-6</sup> oder 0,000001 Ampere
	<b>nF, <math>\mu</math>F, mF</b>	Farad-Einheit der Kapazität Mikrofarad 1 x 10 <sup>-6</sup> oder 0,000001 Farad Nanofarad 1 x 10 <sup>-9</sup> oder 0,000000001 Farad
	<b>°C, °F</b>	Grad Celsius oder Fahrenheit, Einheit der Temperatur
	<b>Hz, kHz, MHz</b>	Hertz-Einheit der Frequenz in Zyklen pro Sekunde, Kilohertz 1 x 10 <sup>3</sup> oder 1.000 Hertz Megahertz 1 x 10 <sup>6</sup> oder 1. 000.000 Hertz
	<b><math>\beta</math></b>	Einheit des Transistors

## Haltemodus

- Der Hold-Modus ist auf sämtliche Messfunktionen anwendbar.
- Drücken Sie HOLD, um den Hold-Modus zu aktivieren. Der Mess-Summer ertönt.
- Drücken Sie erneut HOLD, um den Hold-Modus zu verlassen. Der Mess-Summer ertönt.
- Im Hold-Modus wird **H** angezeigt.

**Achtung:** Um das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, sollten Sie den Hold-Modus nicht nutzen, um zu bestimmen, ob die Stromkreise tatsächlich ohne Strom sind. Der Hold-Modus erfasst keine instabilen oder verrauschten Messungen.

## RANGE-Taste

- Drücken Sie RANGE, um in den Modus der manuellen Bereichswahl zu wechseln. Der Mess-Summer ertönt.
- Drücken Sie RANGE, um die für die ausgewählte Funktion verfügbaren Bereiche zu durchlaufen. Der Mess-Summer ertönt.
- Halten Sie RANGE länger als 2 Sekunden gedrückt, um zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren. Der Mess-Summer ertönt.


## MAX MIN-Taste nur für 72-2605, 72-10405 und 72-2610, 72-10410

- Drücken Sie MAX MIN, um die Aufzeichnung der maximalen und minimalen Werte zu starten. Schaltet die Anzeige durch hohe (MAX) und niedrige (MIN) Werte. Das Messgerät wechselt in den manuellen Messmodus, nachdem die MAX MIN-Taste gedrückt wurde.
- Halten Sie MAX MIN länger als 2 Sekunden gedrückt, um den MAX MIN-Modus zu verlassen und zum aktiven Messbereich zurückzukehren.


## Peak-Hold nur 72-10415

- Drücken Sie im Spannungs- und Strommessmodus die Taste PEAK, um in den manuellen Messmodus zu wechseln und die Aufzeichnung der Pmax- und Pmin-Werte zu starten. Das LCD zeigt MANU / Pmax an.
- Drücken Sie erneut PEAK, um MANU / Pmin anzuzeigen.
- Drücken Sie die Taste PEAK, um die Anzeige durch die Anzeigen Peak Max und Peak Min zu schalten.
- Drücken und halten Sie PEAK länger als 2 Sekunden, um den Peak-Modus zu verlassen. Das LCD zeigt die aktuellen Messwerte an.
- Drücken Sie nicht die Taste „PEAK“, wenn das Messgerät in den Modus „CAL“ eingetreten ist.

## Datenausgabe nur mit Ausnahme von 72-10405, 72-10415 und 72-2610, 72-10410

- Halten Sie die Taste REL länger als 2 Sekunden gedrückt, um den RS232C- oder USB-Modus zu aktivieren oder zu beenden.
- Die Schlafmodus-Funktion wird deaktiviert, nachdem der RS232C- oder USB-Modus aktiviert wurde, der  auf dem LCD wird verschwinden (nur 72-10405, 72-10410 und 72-2610).
- Wenn das Messgerät die HOLD-, MAX MIN- oder REL-Messung durchführt, zeigt das LCD die entsprechenden Messwerte an, aber der Schnittstellenausgang ist immer noch der Zufallswert der aktuellen Eingangsanschlussmessung.

## Verwenden des Relativen Wert Modus

- Der REL-Modus gilt für alle Messfunktionen mit Ausnahme der Frequenz-/ Tastverhältnismessung. Es subtrahiert einen gespeicherten Wert vom aktuellen Messwert und zeigt das Ergebnis an.
- Drücken Sie REL , um in den REL-Modus zu gelangen. Der aktuelle Messbereich ist gesperrt und das Display zeigt „0“ als gespeicherten Wert an.
- Drücken Sie erneut REL, um den gespeicherten Wert zurückzusetzen und den REL-Modus zu verlassen.

## BLAUE Taste

- Diese wird verwendet, um die erforderliche Messfunktion auszuwählen, wenn mehr als eine Funktionsoption innerhalb einer Position auf der Drehreglereinstellung vorhanden ist.

## Einschalten der Display-Hintergrundbeleuchtung nur 72-2605, 72-10405 und 72-2610.

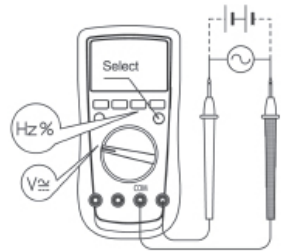
- Verwenden Sie diese Funktion, um falsche Anzeigen bei unzureichender Beleuchtung oder schlechter Sicht zu vermeiden.
- Halten Sie HOLD/LIGHT länger als 2 Sekunden gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten.
- Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach ca. 10 Sekunden automatisch aus.

## Ruhemodus

- Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, schaltet sich das Messgerät automatisch aus, wenn Sie den Drehschalter nicht bewegen oder etwa 15 Minuten lang keine Taste drücken.
- Das Messgerät wird durch Drücken einer beliebigen Taste oder Drehen des Drehschalters wieder aktiviert.
- Um die Ruhemodus-Funktion zu deaktivieren, halten Sie die HOLD-Taste gedrückt, während Sie das Messgerät einschalten.

## Gleichspannung (DC) messen

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den V-Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehregler auf V, DC-Messung ist Standard.
- Drücken Sie die BLAUE Taste, um zwischen den Modi AC und DC zu wechseln.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen über das zu messende Objekt, und der Wert wird angezeigt.

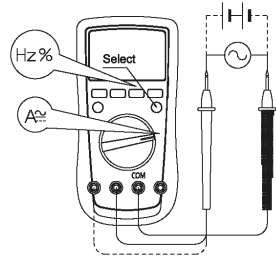


## Hinweise

- In jedem Bereich hat das Messgerät eine Eingangsimpedanz von 10 M $\Omega$  mit Ausnahme des mV-Bereichs, dessen Eingangsimpedanz 3.000 M $\Omega$  beträgt. Dieser Ladeeffekt kann bei Stromkreisen mit hoher Impedanz Messfehler verursachen. Ist die Impedanz des Stromkreises kleiner oder gleich 10 k $\Omega$ , ist der Fehler unerheblich (0,1 % oder niedriger).
- Für 72-2605: Wenn Sie mV messen, müssen Sie RANGE manuell drücken, um den mV-Bereich einzugeben.
- Wenn die Spannungsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Stromkreis und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.

## Gleichstrom (DC) messen

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Anschluss mA oder A ein und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\mu\text{A}$ , mA oder A.
- Das Messgerät wird standardmäßig auf den DC-Strom-Messmodus eingestellt. Um zwischen der Gleichstrom- und Wechselstrom-Messung zu wechseln, drücken Sie die BLAUE Taste.
- Verbinden Sie die Prüflleitung in Reihe mit dem zu testenden Stromkreis. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- 72-2605, 72-10405 und 72-2610: zeigt den Effektivwert der Sinuswelle an (Mittelwert-Reaktion).
- 72-10415: Zeigt den wahren Effektivwert an.



### Anmerkungen:

- Wenn der zu messende Strom nicht bekannt ist, wählen Sie den maximalen Messbereich und reduzieren Sie diesen Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Wert erreicht ist.
- Trennen Sie den zu testenden Stromkreis, wenn Sie den Bereich ändern.
- Wenn das Display nur „OL“ anzeigt, zeigt dies an, dass der gemessene Strom außerhalb des Bereichs liegt. Drehen Sie in diesem Fall den Bereichswähler auf einen höheren Bereich.
- Zur Sicherheit sollte jede Messzeit für  $>5\text{ A}$  Strom weniger als 10 Sekunden betragen und die Intervallzeit zwischen 2 Messungen sollte länger als 15 Minuten sein.

## Messung des Widerstands

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den  $\Omega$  Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega$
- Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) ist Standard oder drücken Sie die BLAUE Taste, um den  $\Omega$  Messmodus zu wählen.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt. Wenn am Widerstand oder SMT-Widerstand eine Leitung angeschlossen ist, ist es bequemer, die mitgelieferte Mehrzweckbuchse zu verwenden, um Tests durchzuführen. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.



### ACHTUNG:

Um Schäden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung und entladen Sie sämtliche Hochspannungs-Kondensatoren, bevor Sie die Widerstandsmessung durchführen.

Um Schäden zu vermeiden, geben Sie keine höheren Spannungen als DC 60 V oder AC 30 V ein.

### Anmerkungen:

Die Messleitungen können  $0,2\ \Omega$  bis  $0,5\ \Omega$  Fehler addieren, um Präzisionsablesungen zu erhalten, schließen Sie die Klemmen kurz und verwenden Sie die REL-Messfunktion, um den Kurzschlusswert automatisch vom gemessenen Messwert zu subtrahieren.

Für Messungen mit hohem Widerstand  $>1\ \text{M}\Omega$  ist es normal, dass es einige Sekunden dauert, um einen stabilen Messwert zu erhalten.

Das Display zeigt OL, wenn der getestete Widerstand größer ist als der maximale Bereich des Messgeräts.

- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Stromkreis und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.

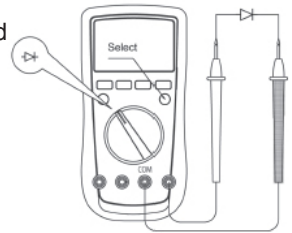
## Durchgangsprüfung

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den  $\Omega$  Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\bullet \text{||}$  Terminal.
- Der Summer ertönt kontinuierlich, wenn der zu testende Widerstand  $<10 \Omega$  ist
- Der Summer ertönt nicht, wenn der zu testende Widerstand  $>35 \Omega$  ist
- Wenn die Durchgangs-Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Stromkreis und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Prüfung von Dioden

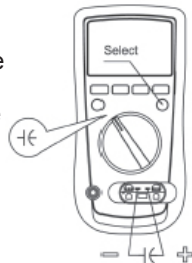
- Führen Sie die rote Prüflleitung in den  $\Omega$  Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\rightarrow \text{||}$  Terminal und drücken Sie die BLAUE Taste zur Auswahl  $\rightarrow \text{||}$  der Messung.
- Zur Bestimmung des Spannungsabfalls in Durchlassrichtung bei Halbleiterkomponenten platzieren Sie die rote Prüflleitung an der Anode und die schwarze Prüflleitung an der Kathode.
- Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Wenn die Dioden-Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Gegenstand und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



**Hinweis:** Eine gute Diode sollte einen Vorwärtsspannungsabfall von 0,5 V bis 0,8 V erzeugen.

## Kapazitätsmessung

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den  $\Omega$  Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\text{||} \text{C}$  Terminal und drücken Sie die BLAUE Taste zur Auswahl der nF-Messung.
- Das Messgerät zeigt einen festen Wert wie unten an, der der interne feste verteilte Kapazitätswert des Messgeräts ist. Um die Genauigkeit bei der Messung eines geringen Kapazitätswerts sicherzustellen, verwenden Sie REL, um diesen Wert vom getesteten Wert zu subtrahieren.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt.
- 72-2605, 72-10405, 72-2610 und 72-10415: ist etwa 10 nF
- 72-10415: ist ungefähr 1 nF.
- Verwenden Sie alternativ die mitgelieferte Mehrzweckbuchse zum Messen von Kondensatoren mit Leitungen oder SMT-Kondensator. Setzen Sie den zu testenden Kondensator in die entsprechende „+“ und „-“ Buchse der Mehrzweckbuchse ein. Diese Methode ist stabiler und für geringe Kapazitätsmessungen geeignet.
- OL wird angezeigt, wenn der getestete Kondensator kurzgeschlossen ist oder die maximale Reichweite überschreitet.
- Wenn die Dioden-Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Gegenstand und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



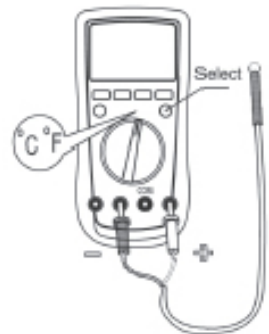
## Frequenzmessung

- Führen Sie die rote Prüfleitung in den Hz-Anschluss und die schwarze Prüfleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf Hz % Frequenzmessung
- Hz ist voreingestellt oder drücken Sie Hz%-Taste, um den Hz-Messmodus zu wählen.
- Verbinden Sie die Prüfleitungen mit dem zu messenden Objekt und der Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Wenn Sie das Tastverhältnis messen müssen, drücken Sie die Hz% -Taste, um den %-Messmodus zu wählen.
- Wenn die Frequenzmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitungen und dem zu prüfenden Stromkreis und entfernen Sie die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Nur Temperaturmessung 72-10405 und 72-2610

- Stellen Sie den Drehschalter auf C° F°
- Setzen Sie den Temperatursonde wie gezeigt in den Eingangsanschluss ein:
- Platzieren Sie die Temperatursonde am Objekt, das gemessen werden soll.
- Nach einigen Sekunden wird der Messwert auf dem Display angezeigt.
- Drücken Sie die BLAUE Taste, um zwischen C° und F° Optionen umzuschalten.



**Hinweis:** Um Messfehler insbesondere bei niedrigen Temperaturen zu vermeiden, darf die Umgebungstemperatur 18~28 °C nicht überschreiten.

- Wenn die Temperaturmessung abgeschlossen ist, trennen Sie den Temperatursonde vom Messobjekt und entfernen Sie die Temperatursonde von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.


## Transistor hFE Messung nur 72-2605

- Stellen Sie den Drehschalter auf hFE.
- Führen Sie die Multifunktionsbuchse wie in Abbildung 10 gezeigt in den Eingangsanschluss ein.
- Setzen Sie den zu testenden Transistor in die entsprechenden Mehrzweckbuchsen ein.
- Die LCD-Anzeige zeigt den nächstgelegenen Wert an.
- Wenn die Transistormessung abgeschlossen ist, trennen Sie die gesamte Verbindung zwischen der Mehrzweckbuchse, dem Transistor und dem Messgerät.





### EF Funktion nur 72-2605

- Stellen Sie den Drehschalter auf EF und entfernen Sie alle Messleitungen von den Eingangs-Anschlüssen.
- Setzen Sie den Gehäuse-Vorderteil mit Markierung  in Richtung der Quelle von EF.
- Es gibt drei Arten von Displays:
- LCD-Displays zeigen die Stärke des erkannten Signals an.
- Wenn das LCD OL anzeigt, ertönt der Summer und die rote LED blinkt.



## SPEZIFIKATIONEN

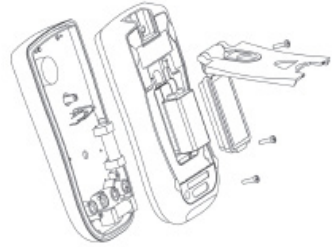
Funktion	Bereich/Beschreibung		
Betriebstemperatur	0°~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F)		
Lagertemperatur	- 10 °C ~ 50 °C (14 °F ~ 122 °F)		
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 75 % @ 0 °C ~ 30 °C unten ≤50 % @30 °C ~40 °C		
Batterietyp	9 V NEDA 1604 oder 6F22 oder 006P		
Bereich	Automatisch oder manuell		
Polarität	Automatisch		
Messgeschwindigkeit	Aktualisiert 2-3 Mal pro Sekunde.		
Analoges Balkendiagramm	72-2605 UND 72-10405	72-2610	72-10415
	41 Segmente, max. Anzeige 4.000 (Häufigkeit 9.999)	61 Segmente, max. Anzeige 6.000 (Häufigkeit 9.999)	46 Segmente, maximale Anzeige 22.000 (Häufigkeit 9.999)
DC-Spannung	0 bis 1.000 V		
DC-Strom	0 bis 10 A (5 ~ 10 A für ≤ 10 Sekunden, Intervall ≥ 15 Minuten)		
AC-Spannung	0 bis 750 V		
AC-Strom	0 bis 10 A (5 ~ 10 A für ≤ 10 Sekunden, Intervall ≥ 15 Minuten)		
Maße (H x B x L)	180 x 87 x 47 mm		
Gewicht	370 g inkl. Batterie		

## ERSETZEN VON BATTERIEN

**Warnung:** Tauschen Sie die Batterie erst aus, wenn die Testkabel entfernt sind und die Stromversorgung ausgeschaltet ist.

Um die Batterie auszuwechseln,

- entfernen Sie die Schraube vom Kippständer und der Batterieabdeckung und trennen Sie die Batterieabdeckung und den Kippständer vom Gehäuseboden.
- Entnehmen Sie die Batterie aus dem Batteriefach.
- Ersetzen Sie die Batterie durch eine neue 9 V Batterie (NEDA1604, 6F22 oder 006P)
- Befestigen Sie den Kippständer und die Batterieabdeckung wieder am Gehäuseboden, und bringen Sie die Schraube wieder an.



## ERSETZEN DER SICHERUNG

Wenn das Messgerät beim Messen des Stroms und des Transistors hFE nicht reagiert, testen Sie, um zu prüfen, ob eine Sicherung wie gezeigt durchgebrannt ist:

Um die Sicherungen zu ersetzen,

- schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie alle Verbindungen von den Anschlüssen.
- entfernen Sie die Schraube vom Kippständer und der Batterieabdeckung und trennen Sie den Kippständer von der Gehäusebodenhälfte.
- Entfernen Sie die beiden Schrauben vom Gehäuseboden und trennen Sie die Gehäusehälften.
- Entfernen Sie die Sicherung, indem Sie vorsichtig ein Ende lösen und anschließend die Sicherung aus ihrer Halterung nehmen.
- Installieren Sie NUR Ersatzsicherungen mit dem identischen Typ und den gleichen Spezifikationen wie folgt und stellen Sie sicher, dass die Sicherung fest in der Halterung sitzt.

A mA Bereich: F1, 600 mA H 1.000 V, 6,35 x 31,8 mm

10 A Bereich: F2, 10 A H 1.000 V, 10,3 x 38,1 mm

- Befestigen Sie den Gehäuseboden wieder an der Gehäuseoberseite und installieren Sie die Schraube wieder.
- Befestigen Sie den Kippständer, das Batteriefach und den Gehäuseboden, und bringen Sie die Schraube wieder an.



## REINIGUNG

- Reinigen Sie das Messgerät mit einem sauberen, weichen Tuch.
- Verwenden Sie keine Chemikalien, Scheuermittel oder Lösungsmittel, die das Messgerät beschädigen könnten.



### **INFORMATIONEN ZUR ABFALLENTSORGUNG - FÜR VERBRAUCHER VON ELEKTRISCHEN & ELEKTRONISCHEN GERÄTEN**

Diese Symbole zeigen an, dass eine getrennte Abfallsammlung von elektrischen und elektronischen Geräten (WEEE) oder Altbatterien erforderlich ist. Entsorgen Sie diese Objekte nicht mit dem gewöhnlichen Haushaltsabfall. Trennen Sie, damit die verwendeten Materialien behandelt, verwertet und wiederverwertet werden können. Altbatterien können an jeder Recyclingstelle für Altbatterien zurückgegeben werden; diese werden von den meisten Batterie-Händlern angeboten. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Behörde, um nähere Informationen zu den in Ihrer Region verfügbaren Batterie- und WEEE-Recyclingprogrammen zu erhalten.



Hergestellt in China. PR2 9PP

Anl. Rev. 1.0