

KRAFTWERK®

FAVORITE TOOLS SINCE 1979

Bedienungsanleitung

Digital-Multimeter

Art. 31130

DE



1. Allgemeines

Das Messgerät entspricht der Normen der Kategorie III 600 V.

Bitte lesen Sie diese Gebrauchsanweisung sorgfältig durch und beachten Sie alle Sicherheitshinweise. Die auf dem Gerät und in dieser Gebrauchsanweisung stehenden internationalen Symbole werden im Abschnitt 1.1.3 erläutert.

1.1 Sicherheitshinweise

1.1.1 Warnungen

Die Kategorie III ist gültig für Messungen in der Gebäudeinstallation.

Beispiele: Messungen an Schalttafeln, Verteilern, Stromkabel und Stromleitungen, Stromschienen, Abzweigdosens, Netzsteckdosen auf festen Installationen oder industriellen Anlagen sowie an Vorrichtungen einer anderen Kategorie, wie z.B. Motoren, die permanent an einer festen Installation angeschlossen sind.

Die Kategorie II gilt für Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind.

Beispiele: Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge oder analoge Ausrüstungen.

Die Kategorie I gilt für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Hauptnetz verbunden sind.

Beispiele: Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Hauptnetz verbunden sind und Messungen an Stromkreisen, die zwar am Stromnetz angeschlossen sind, die aber besonders geschützt sind. In diesem Fall können vorübergehende Spannungsschwankungen entstehen. Es ist daher zwingend, die elektrische Kapazität des getesteten Geräts vorab zu kennen.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise bei Nutzung des Messgeräts, insbesondere

- zur Vermeidung eines Stromschlags.
- zur Vermeidung einer unsachgemäßen Nutzung des Messgeräts.

Bitte verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur die mit dem Messgerät mitgelieferten Messleitungen und stellen Sie vor jeder Nutzung sicher, dass diese im einwandfreien Zustand sind.

1.1.2 Betrieb

- Wird das Multimeter in der Nähe eines Gerätes verwendet, der Anzeige und somit falsche Messwerte hervorrufen.
- Das Gerät und die Messleitungen nicht verwenden, wenn diese erkennbare Schäden aufweisen.
- Um einen sicheren Betrieb des Geräts zu gewährleisten, verwenden Sie den Multimeter nur gemäß der vorliegenden Gebrauchsanweisung.
- Lassen Sie bei Arbeiten an freiliegenden Stromleitern oder Stromschienen die nötige Vorsicht walten.
- Das Messgerät nie in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dämpfen oder Staub verwenden.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen einer bekannten Spannung sicherstellen.
- Aus Sicherheitsgründen, das Gerät nicht verwenden, wenn es eine Funktionsstörung aufweist. Im Zweifel, das Gerät fachmännisch warten lassen.
- Zur Messung einer unbekannten Spannung, sollte der Drehschalter auf den höchsten Wert oder dem Automatikmodus eingestellt werden.

- Überschreiten Sie die in der Tabelle angegebenen Grenzwerte nicht.
- Berühren Sie niemals die Messspitzen während einer Messung.
- Bei Arbeiten an Spannungen über 60 V AC bzw. 30 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Die an der Masse anliegende Messspitze zuerst und die stromführende Messspitze zuletzt anschließen. Beim Abnehmen der Messspitzen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.
- Vor jedem Wechsel einer Messart sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Zur Messung von Gleichstromspannung (DC), stellen Sie vorab sicher, dass keine Wechselspannung (AC) besteht. Dann wählen Sie einen Gleichstromspannungsbereich, der mindestens genauso hoch oder höher wie der Wechselspannungsbereich ist.
- Vor der Messung von Widerstand, Kapazität, Kontinuität, Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Es darf keine Messung von Widerstand oder Kontinuität an angeschlossenen Stromkreisen erfolgen.
- Vor Messung des Stroms sollte die Sicherung des Messgeräts geprüft werden und der Schalter des Stromkreises ausgeschaltet werden.
- Bei Reparaturen von Fernsehgeräten oder bei Messungen von Schaltern können Stromschwankungen das Messgerät beschädigen. Die Nutzung eines TV-Filters erweist sich in diesem Fall als hilfreich.
- Das Gerät benötigt eine Batterie des Typs 6F22.
- Wechseln Sie die Batterie, sobald das Batteriesymbol () angezeigt wird. Eine schwache Batterie kann Messfehler verursachen und dementsprechend besteht die Gefahr eines Stromschlages.
- Führen Sie niemals Messungen an Spannungsquellen der Kategorie III durch, die größer als 600 V.
- Wenn der Modus "Relativwertmessung" aktiviert ist, wird das Symbol „REL“ im Display angezeigt. Um einen gefährlichen Stromschlag zu vermeiden, gehen Sie deshalb sehr vorsichtig vor.
- Das Gerät darf niemals mit geöffnetem Gehäuse verwendet werden.

1.1.3. Verwendete Symbole



Warnung!

Zugehörige Gebrauchsanweisung lesen. Ein nichtbestimmungsmäßiger Gebrauch des Geräts kann Sach- oder Personenschäden zur Folge haben.

~

Wechselstrom (AC)



Gleichstrom (DC)



Gleichstrom (DC) oder Wechselstrom (AC)



Erdung



Doppelte Isolierung



Sicherung



Entsprechung der auferlegten Anforderungen der Europäischen Union.

1.1.4 Bedienung

- Entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie das Gehäuse oder das Batteriefach öffnen.
- Verwenden Sie nur herstellerekonforme Ersatzteile.
- Bevor Sie das Gerät öffnen, entfernen Sie alle Messleitungen von der gemessenen Spannungsquelle und stellen Sie sicher, dass Sie frei von statischem Strom sind, da Sie die elektrischen Einzelteile beschädigen könnten.
- Einstellungen, Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Messgerät, das am stromführenden Stromkreis angeschlossen ist, sollen ausschließlich durch eine Fachkraft erfolgen, die diese Gebrauchsanweisung gelesen hat.
- Eine Fachkraft ist eine mit solchen Arbeiten vertraute Person.
- Bitte bedenken Sie bei Öffnung des Messgeräts, dass einige interne Kondensatoren – auch nach Ausschaltung des Messgeräts - gefährlich geladen sein können.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es eine erkennbare Funktionsstörung ausweist. Kontaktieren Sie Ihren Fachhändler nachdem Sie das Gerät ausgeschaltet haben und es von jeder Spannungsquelle entfernt wurde.
- Sollten Sie das Messgerät über einen längeren Zeitraum hinweg nicht verwenden, entfernen Sie die Batterie und lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort, der die Temperaturgrenzwerte nicht überschreitet.

1.2 Schutzmechanismus

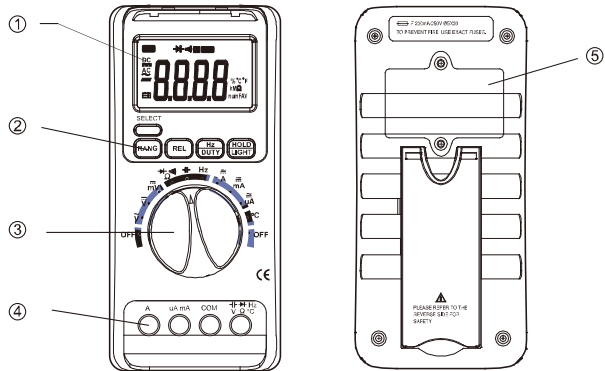
Dieses Gerät verfügt über verschiedene Schutzmechanismen:

- Schutzbeschaltung (Varistor) für eine Limitierung von Spannungen über 600 V an die V Ω Anschlussbuchsen.
- Ein PTC-Widerstand (Positive Temperature Coefficient) schützt gegen permanente Überspannungen von über 600 V während Widerstands-, Kapazitäts-, Temperatur-, Durchgangs- und Diodenmessungen.

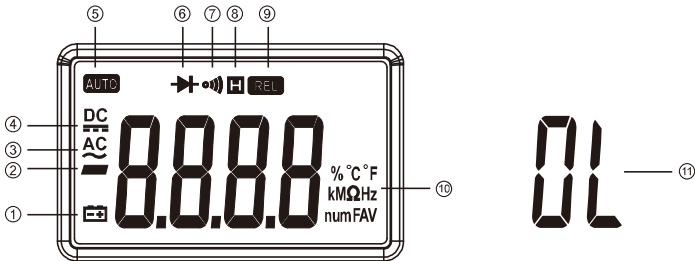
2. Beschreibung des Multimeters

2.1 Produktübersicht

1. LCD-Display
2. Bedientasten
3. Drehschalter
4. Mess-/Anschlussbuchsen
5. Batteriefachdeckel



2.2 LCD-Display



1. Anzeige für eine schwache Batterie
2. Anzeige negative Messungen
3. Anzeige Wechselspannung oder –strom (AC)
4. Anzeige Gleichspannung oder –strom (DC)
5. Automatische Messbereichswahl (Auto-Range-Modus) ist eingestellt.

Das Multimeter wählt automatisch den optimalen Messbereich.

6. Diodentest ist eingestellt
7. Durchgangsprüfung ist eingestellt
8. Hold-Funktion ist aktiviert
9. Relativwertmessung ist eingestellt
10. Messeinheiten
11. Überlaufanzeige. Der Messwert überschreitet die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs.

2.3 Bedienfeld

Taste	Funktion	Beschreibung
SELECT	   A mA μ A Einschaltoption	Ermöglicht die Auswahl der Messarten wie Widerstandsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung sowie die Auswahl zwischen Gleich- und Wechselstrom-Messung. Deaktivieren Sie die automatische Abschaltfunktion.
HOLD/ LIGHT	Alle Positionen	Drücken Sie die Taste um die Data-Hold-Funktion zu aktivieren oder zu verlassen. Halten Sie die Taste für ca. 2 Sekunden gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays einzuschalten. Halten Sie die Taste für ca. 2 Sekunden gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays wieder auszuschalten.
RANGE	V~, V $\overline{\overline{=}}$, Ω , A, mA, μ A.	Drücken Sie die Taste, um die manuelle Messbereichserkennung zu aktivieren. Mit dieser Taste kann nun durch wiederholtes Drücken eine manuelle Bereichswahl vorgenommen werden. Um von manueller Bereichswahl auf automatische Bereichswahl zurückzuschalten, drücken Sie die Taste für ca. 2 Sekunden.
REL	Alle Positionen	Drücken Sie die Taste REL um die Messart Relativwertmessung zu aktivieren oder zu deaktivieren.
Hz/ DUTY	V~, A, mA, μ A.	Drücken Sie die Taste, um die Frequenz zu messen. Drücken Sie die Taste erneut, um das Tastverhältnis zu messen. Durch nochmaliges Drücken kehrt das Gerät in den Modus zur Messung Frequenz zurück. Durch weiteres Drücken verlässt das Gerät auch diesen Modus.

3. Funktionsbeschreibung

3.1 Allgemeine Funktion

3.1.1 Funktion DATA HOLD

Die Funktion **DATA HOLD** speichert den aktuellen Messwert im Display. Befindet sich das Gerät bei Aktivieren dieser Funktion in automatischer Messbereichswahl wird das Gerät auf manuelle Bereichswahl umgestellt. Diese Funktion wird beendet, wenn der Messmodus umgestellt wird. Drücken Sie die Taste **RANGE** oder erneut die Taste **HOLD/LIGHT**.

DATA HOLD Messmodus bedienen:

1. Drücken Sie kurz die Taste **HOLD/LIGHT**. Die Hold-Funktion ist aktiviert und den aktuellen Messwert im Display wird gespeichert. Im Display erscheint H.
2. Für das Verlassen dieses Messmodus drücken Sie erneut kurz die Taste.

3.1.2 Automatische/manuelle Messbereichswahl

Dieses Gerät verfügt über eine automatische und manuelle Messbereichswahl.

- Bei der automatischen Messbereichswahl (Auto-Range-Modus) wählt das Multimeter automatisch den optimalen Messbereich. So können Sie Messpunkte wechseln, ohne den Messbereich neu einstellen zu müssen.

- Bei der manuellen Messbereichswahl wählt der Benutzer des Geräts den passenden Messbereich. Die automatische Messbereichserkennung wird deaktiviert und das Multimeter bleibt in einem bestimmten Messbereich eingestellt.
- Die Grundeinstellung ist die automatische Messbereichswahl. Bei automatischer Bereichswahl erscheint im Display **AUTO**.

Messbereich manuell einstellen:

1. Drücken Sie die Taste **RANGE**. Die manuelle Messbereichserkennung ist aktiviert. Im Display wird die Anzeige **AUTO** deaktiviert. Durch wiederholtes Drücken auf die Taste **RANGE** erhöht sich der Messbereich. Wenn der höchstmögliche Messbereich erreicht ist, schaltet das Multimeter automatisch wieder zum kleinstmöglichen Messbereich.
2. Um von manueller Bereichswahl wieder auf automatische Bereichswahl zurückzuschalten, drücken Sie die Taste **RANGE** für ca. 2 Sekunden bis im Display **AUTO** erscheint.

3.1.3 Batteriesparmodus

Das Multimeter aktiviert den Ruhezustand und schaltet die Anzeige automatisch aus, wenn das Gerät eingeschaltet ist, aber länger als 30 Minuten nicht gebraucht wird. Um das Gerät wieder betriebsbereit zu schalten, drücken Sie die Taste **HOLD/LIGHT** oder drehen Sie den Drehschalter. Halten Sie die Taste **SELECT** beim Einschalten des Geräts gedrückt, um den Batteriespar-Modus zu deaktivieren.

3.1.4 Relativwertmessung

Diese Messart ermöglicht einfache Vergleichsmessungen, außer für Frequenzmessungen.

Ein- oder Ausschaltung der Relativwertmessung:

1. Am Multimeter die gewünschte Messart einstellen und die Messspitzen mit dem als Referenzwert zu dienenden Messobjekt verbinden.
2. Drücken Sie die Taste **REL**, um den Messwert zu speichern und diesen Messmodus zu speichern. Bei den folgenden Messungen in dieser Messart wird die Differenz zum Referenzwert angezeigt.
3. Drücken Sie erneut die Taste **REL** für ca. 2 Sekunden, um die Relativwertmessung zu verlassen um in den Normalmodus zurückzukehren.

3.2 Messungen

3.2.1 Wechsel- und Gleichspannungsmessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, führen Sie keine Spannungsmessungen durch, die 600 V DC oder 600 V AC rms übersteigen könnten. Zwischen den Anschlüssen und Erde darf keine höhere Spannung als 600 V DC oder 600 V AC rms gegen Erde vorhanden sein.

Die verfügbaren Spannungsmessbereiche sind 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V und 600 V (AC).

Bedienung (siehe Abbildung 2):

1. Schalten Sie den Drehschalter auf DCV, ACV oder DCmV.
2. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt.
4. Lesen Sie den angezeigten Wert. Bei Gleichspannungsmessung wird die Polarität der roten Messleitung angezeigt.

Hinweis:

Bei Spannungsmessbereichen von 400 mV kann es zur instabilen Anzeige kommen.

In diesem Fall sollten die Anschlüsse V und COM kurzgeschlossen werden. Prüfen Sie, dass auf dem Display "0" angezeigt wird.

Um den Wert der Differenz zwischen Gleichspannung und Wechselspannung präzise zu ermitteln, messen Sie zuerst den Wert der Wechselspannung. Notieren Sie den DC Wert und wählen Sie eine mindesten gleichhohe oder höhere Gleichspannung aus. Der Exaktheitsgrad der DC-Messdaten wird so erhöht und die Eingangsschutzschaltungen nicht aktiviert.

3.2.2 Widerstandsmessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, schalten Sie vor der Messung den Strom des Stromkreises ab und entladen Sie alle Hochspannungs-Kondensatoren. Die verfügbaren Widerstandsmessbereiche sind 400.0 Ω , 4.000 k Ω , 40.00 k Ω , 400.0 k Ω , 4.000 M Ω und 40.00 M Ω .

Bedienung (siehe Abbildung 3):

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich Ω ➡ 🔊
2. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V Ω .
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt.

Bitte beachten!

Der Messwert eines Widerstands innerhalb eines Stromkreises variiert oft vom Nennwert. Das ist auf die Beeinflussung durch den Prüfstrom des Multimeters zurückzuführen.

Die höchste Genauigkeit wird erzielt, wenn die Messspitzen vor der Messung kurzgeschlossen werden.

Merken Sie sich die Werte und subtrahieren Sie den Wert während der Messung.

Um eine Leitfähigkeit der Transistoren oder Dioden zu verhindern, sollte der Messebereich 40M Ω für Messungen innerhalb eines Stromkreises nicht verwendet werden.

Bei Messungen im Bereich 40 M Ω kann es einige Sekunden dauern, bevor die Anzeige eine stabile Messung anzeigt. Dieses Verhalten ist normal für die Messung von hohen Widerständen.

Wird im Display die Überlaufanzeige „OL“ angezeigt, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.

3.2.3 Diodenmessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, schalten Sie vor der Messung den Strom des Stromkreises ab und entladen Sie alle Hochspannungs-Kondensatoren.

Bedienung (siehe Abbildung 4):

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich Ω ➡ 🔊.
2. Drücken Sie die Taste **SELECT** einmal, um den Diodentest zu aktivieren.
3. Um die Durchlassspannung eines Halbleiters zu messen, stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V Ω .
4. Legen Sie die rote Messspitze an die Anode des Bauelements und die schwarze Messspitze an die Katode des Bauelements.
5. Das Gerät zeigt die ungefähre Durchlassspannung der Diode.

Eine gut funktionierende Diode hat einen typischen Wert von 0.5 V und 0.8 V. Dennoch kann der angezeigte Wert der Durchlassspannung je nach Widerstand zwischen den Messspitzen schwanken.

3.2.4 Durchgangsprüfung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, schalten Sie vor der Messung den Strom des Stromkreises ab und entladen Sie alle Hochspannungs-Kondensatoren.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich ➡ 🔊
2. Drücken Sie zweimal die Taste **SELECT**, um die Durchgangsprüfung zu aktivieren.
3. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse Ω .

4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt.
5. Liegt der Widerstand des Messobjekts unter ca. $75\ \Omega$, so ertönt der Summer und der Widerstand wird angezeigt.

Hinweis:

Die Durchgangsprüfung ermöglicht den Test von Stromkreisen auf elektrischen Durchgang.

3.2.5. Kapazitätsmessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, schalten Sie vor der Messung den Strom des Stromkreises ab und entladen Sie alle Hochspannungs-Kondensatoren.

Die verfügbaren Kapazitätsmessbereiche sind 50 nF, 500 nF, 5 μ F, 50 μ F und 100 μ F.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich $\text{--}\text{||}\text{--}$.
2. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse $\text{--}\text{||}\text{--}$ (oder verwenden Sie die Messspitze des Kondensators).
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt und lesen Sie den angezeigten Wert.

Hinweis:

- Es kann einige Sekunden dauern, bevor die Anzeige eine stabile Messung anzeigt. Dieses Verhalten ist normal.
- Bei Messungen unter 50 nF wird die höchste Genauigkeit erzielt, wenn die Restkapazität des Multimeters und der Messspitzen abgezogen werden.
- Liegt der Wert unter 500 pF, kann kein genauerer Messwert ermittelt werden.

3.2.6 Frequenz- und Tastverhältnismessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, führen Sie keine Frequenzmessung bei Hochspannung ($>600\text{ V}$) durch.

Das Gerät kann die Frequenz oder das Tastverhältnis messen. Diese Funktion ist bei Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen zuschaltbar.

Bedienung:

1. Nach Aktivierung des gewünschten Modus (Messung von Wechselstrom oder Wechselspannung), drücken Sie auf die Taste Hz%.
2. Notieren Sie die angezeigte Frequenz des AC-Signals.
3. Um das Tastverhältnis zu messen, drücken Sie erneut die Taste Hz%.
4. Notieren Sie den in % angezeigten Wert.
5. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich Hz.
6. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse Hz.
7. Verbinden Sie die Messspitzen parallel mit dem Messobjekt (in Reihenschaltung), ohne einen elektrischen Leiter zu berühren.
8. Um den Messmodus zu aktivieren, drücken Sie einmal auf die Taste Hz%. Durch nochmaliges Drücken dieser Taste, führen Sie die Messung durch.
9. Notieren Sie den angezeigten Wert.

Hinweis:

In einer gestörten Umgebung, sollte ein Schirmkabel verwendet werden, um die Messungen mit einem schwachen Signal durchzuführen.

3.2.7 Temperaturmessung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, führen Sie keine Messungen über 250 V CC ou 250 V CA rms zwischen den Messbuchsen °C et COM durch.
Verwenden Sie das Gerät nicht bei Spannungen über 60 V DC oder 24 V AC rms.
Um Verbrennungen oder Schäden zu vermeiden, führen Sie niemals Messungen an einer Mikrowelle durch.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich °C, um die Umgebungstemperatur auf dem Display anzuzeigen.
2. Stecken Sie den externen Temperaturfühler des Typs K in die Messbuchsen COM und °(oder stecken Sie ihn in eine Multifunktionsbuchse).
3. Verbinden Sie den Temperaturfühler mit dem Messobjekt.
4. Notieren Sie den angezeigten Wert.

3.2.8 Strommessungen



Um Schäden am Gerät oder Verletzungen zu vermeiden, falls die Sicherung durchbrennt, führen Sie keine Messungen an einem Stromkreis durch, wenn der Spannungsunterschied über 250 V liegt.

Um Schäden am Gerät oder Verletzungen zu vermeiden, prüfen Sie die Sicherung vor der Messung. Die Messleitungen dürfen niemals in den Messeingängen für Strommessung stecken, wenn Sie die Messspitzen in Reihe an einem Stromkreis oder einem Bauteil anschließen.

Die verfügbaren Strommessbereiche sind 400 µA, 4000 µA, 40 mA, 400 mA, 4 A und 10 A.

Bedienung (siehe Abbildung 7):

1. Schalten Sie den Strom des Stromkreises ab. Die Hochspannungs-Kondensatoren sind zu entladen.
2. Schalten Sie den Drehschalter auf den Messbereich µA, mA oder A.
3. Drücken Sie die Taste SELECT um dem Messmodus DCA oder ACA zu aktivieren.
4. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA (maximal 400 mA).
5. Für Messungen bis maximal 10 A, muss die rote Messleitung in der Messbuchse A gesteckt sein. Führen Sie einen Kurzschluss des zu überprüfenden Stromkreises und verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt (schwarze Messleitung an minus, rot an plus). Wenn Sie Messspitzen umgekehrt anschließen, erscheint ein Minus vor dem Messwert, das Gerät bleibt jedoch unbeschädigt.
6. Schalten Sie den Messkreis wieder an und lesen Sie den Wert am Display ab. Notieren Sie die Messwerte im Bildschirm rechts (µA, mA oder A). Erscheint eine Überlaufanzeige „OL“, bedeutet dies, dass der Grenzwert überschritten wird. Schalten Sie sofort in den nächsten höheren Bereich.
7. Beenden Sie sofort die Messung, indem Sie den Messkreis abschalten und die Kondensatoren entladen. Trennen Sie die Messspitzen vom Messobjekt bevor Sie den Messkreis wieder einschalten.

4. Technische Angaben

Allgemeine Spezifikationen

- Umgebungsbedingungen: 600 V CAT III
- Verschmutzungsgrad: 2
- Höhenlage: < 2000 m
- Betriebstemperatur: 0~40°C, 32°F~122°F
- Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb: <80% nicht kondensierend
- Lagerungstemperatur: -10~60°C, 14°F~140°F
- Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung: <70% nicht kondensierend, Batterie entnommen
- Temperaturkoeffizient: 0.1 x (genannte Genauigkeit)/ ° (<18°C oder >28°C)

- Maximale Spannung zwischen Eingängen und Erdung: 600 V AC rms oder 600 V DC
- Absicherung: μA und mA: F500 mA / 600 V $\emptyset$ 5 x 20 A: F10 A / 600 V $\emptyset$ 6 x 30
- Abtastrate: 3 Mal/Sekunde für digitale Daten
- Anzeige: 3 3/4 –stellige LCD-Anzeige. Automatische Anzeige von Funktionen und Symbolen.
- Messbereichseinstellung: Automatisch und manuell
- Überlastungsanzeige: LCD-Anzeige von „OL“
- Schwache-Batterie-Anzeige: 
- Polaritätsanzeige: Automatische Anzeige von „-“
- Stromquelle: 9 V 
- Batterietyp: 6F22
- Maße: 180 x 85 x 45 mm
- Gewicht: Rund 360 g mit Batterie

4.2 Messungsspezifikationen

Die genannte Messgenauigkeit gilt ein Jahr nach Kalibrierung bei Betriebstemperaturen von 18°C bis 28°C mit relativer Luftfeuchtigkeit von 0% bis 75%. Messgenauigkeit wird folgendermaßen angegeben: $\pm$ (% des Messwerts + Zahl der niederwertigsten Stellen).

4.2.1 Spannungsmessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Gleichspannung (DC) mV 	400 mV	0.1 mV	$\pm$ (1.0% d. Messwerts + 10-stellig)
Gleichspannung (DC) V 	4 V	1 mV	$\pm$ (0.5% d. Messwerts + 3-stellig)
	40 V	10 mV	
	400 V	100 mV	
	600 V	1 V	
Wechselspannung (AC) ^(1.&2.) V~	400m V ^(3.)	0.1 mV	$\pm$ (3.0% d. Messwerts + 3-stellig)
	4 V	1 mV	$\pm$ (1.0% d. Messwerts + 3-stellig)
	40 V	10 mV	
	400 V	100 mV	
	600 V	1 V	$\pm$ (1.2% d. Messwerts + 3-stellig)
1. Frequenzbereich für ACV: 40 Hz–400 Hz 2. Resonanz: Durchschnitt, kalibriert in rms der Sinuskurve 3. Nur manueller Bereich			

Überlastungsschutz: 600 V CC oder 600 V CA rms.

Eingangsimpedanz (nominal): Gleichspannung >10 M Ω <100 pF / Wechselspannung >5 M Ω <100 pF

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis:

Gleichspannung: >100 dB bei DC, 50 oder 60 Hz

Wechselspannung: >60 dB bei, 50 oder 60 Hz

Gegentaktunterdrückungsverhältnis: Gleichspannung: >45 dB bei 50 oder 60 Hz

4.2.2 Frequenzmessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz Hz (10 Hz-100 kHz)	50.00 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.1\%$ d. Messwerts +3-stellig)
	500.0 Hz	0.1 Hz	
	5.000 kHz	0.001 kHz	
	50 kHz	0.01 kHz	
	100 kHz	0.1 kHz	

Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.3 Widerstandsmessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Widerstand Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\%$ d. Messwerts +3-stellig)
	4.000 k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\%$ d. Messwerts +2-stellig)
	40.00 k Ω	10 Ω	
	400.0 k Ω	100 Ω	
	4.000 M Ω	1 k Ω	
	40.00 M Ω	10 k Ω	$\pm(1.5\%$ d. Messwerts +3-stellig)

Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.4 Diodentest

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Diodentest 	1 V	0.001 V	1.0% Fehler

Durchlassstrom: ca. 1 mA. Sperrspannung: ca. 1.5 V. Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.5 Durchgangsprüfung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
	400 Ω	0.1 Ω	Leerlaufspannung 0.5 V

Beschreibung: Dauerpiepton $\leq 75 \Omega$

Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.6 Temperaturmessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Temperatur $^{\circ}\text{C}$	-55 $^{\circ}\text{C}$ ~0 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(9.0\%$ d. Messwerts + 2-stellig)
	1 $^{\circ}\text{C}$ ~400 $^{\circ}\text{C}$		$\pm(2.0\%$ d. Messwerts +3-stellig)
	401 $^{\circ}\text{C}$ ~1000 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 2.0\%$ d. Messwerts

Temperaturangaben schließen keine Fehler von Thermoelementen ein.

Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.7 Kapazitätsmessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Kapazität 	50 nF	10 pF	<10nF: $\pm[5.0\% \text{ d. Messwerts} + 50 \text{ Stellen}]$ $\pm(3.0\% \text{ d. Messwerts} + 10\text{-stellig})$
	500 nF	100 pF	$\pm (3.0\% \text{ d. Messwerts} + 5\text{-stellig})$
	5 μF	1 nF	
	50 μF	10 nF	
	100 μF	100 nF	

Überlastungsschutz: 250 V DC oder 250 V AC rms.

4.2.8 Strommessung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Gleichstrom DC μA	400 μA	0.1 μA	±(1.5% d. Messwerts +3-stellig)
	4000 μA	1 μA	
Gleichstrom DC mA	40 mA	0.01 mA	±(1.5% d. Messwerts +3-stellig)
	400 mA	0.1 mA	
Gleichstrom DC A	4 A	1 mA	±(2.0% d. Messwerts +8-stellig)
	10A	10 mA	
Wechselstrom AC ^(1. & 2.) μA	400 μA	0.1 μA	±(1.8% d. Messwerts +5-stellig)
	4000 μA	1 μA	
Wechselstrom AC mA	40 mA	0.01 mA	±(1.8% d. Messwerts +5-stellig)
	400 mA	0.1 mA	
Wechselstrom AC A	4 A	1 mA	±(3.0% d. Messwerts +10-stellig)
	10 A	10 mA	

1. Frequenzbereich 40 Hz bis 200 Hz

2. Resonanz: Durchschnitt in rms der Sinuskurve

Überlastungsschutz: Feinsicherung F 10 A / 600 V in A / . F 500 mA / 600 V in mA.

Maximaler Eingangsstrom:

Bei μA and mA-Bereichen: 400 mA DC oder 400 mA AC rms.

Bei A-Bereich: 10 A DC oder 10 A AC rms.

Für Messungen > 5 A, 4 Minuten max. Betrieb des Geräts, dann für 10 Minuten ausschalten.

Für Messungen über 10 A: nicht relevant.

5. Wartung und Pflege

Der folgende Abschnitt beinhaltet allgemeine Angaben zur Reinigung und Wartung des Messgeräts einschließlich Hinweise zum Wechseln der Sicherung und der Batterie

Wartungs- sowie Reparaturarbeiten sollten nur durch eine qualifizierte Fachkraft durchgeführt werden, welcher alle relevanten Hinweise zur Einstellung, Prüfung und Wartung des Geräts zur Kenntnis genommen hat.

Im Falle einer Störung senden Sie bitte das Gerät zurück und lassen Sie dieses durch eine qualifizierte Fachkraft überprüfen.

5.1 Reinigung



Um elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät zu vermeiden, schützen Sie das Gerät vor der Einwirkung von Wasser. Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie die Rückwand des Geräts öffnen!

Reinigen Sie das Gerät von Zeit zu Zeit mit einem leicht angefeuchteten Tuch. Verwenden Sie dabei etwas Reinigungsmittel, welches weder lösemittelhaltig noch aggressiv sein sollte. Schmutz und Staub können die Genauigkeit des Geräts beeinflussen.

- Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen.
- Entfernen Sie Staub und Schmutz.
- Reinigen Sie die Messleitungen und Gerätebuchsen regelmäßig mit einer geeigneten Reinigungsflüssigkeit, um diese vor Feuchtigkeit und Außeneinwirkungen zu schützen.

5.2 Sicherung auswechseln



Bevor Sie die Sicherung wechseln, entfernen Sie die Messleitungen vom Gerät. Ersetzen Sie die Sicherung nur gegen eine Sicherung des gleichen Typs aus.

Vorgehensweise:

1. Drehen Sie den Drehschalter auf die Position OFF.
2. Entfernen Sie die Messleitungen/Messspitzen aus den Gerätebuchsen vom Gerät.
3. Schrauben Sie die 4 Halteschrauben auf der Rückwand des Geräts heraus.
4. Nehmen Sie den Deckel ab.
5. Entnehmen Sie die Sicherung.
6. Ersetzen Sie die eingelegte Sicherung gegen eine des gleichen Typs: F 10 A / 600 V Ø6 × 30 und F 500 mA / 600 V 5 20.
7. Setzen Sie den Deckel in das Messgerät ein und sichern Sie ihn durch hereinschrauben der Schrauben.

5.3 Batterie auswechseln



Um fehlerhafte Anzeigen zu vermeiden, welche wiederum einen elektrischen Schlag und/oder Schäden am Gerät herbeiführen könnten, sollten Sie die Batterie wechseln, sobald im Display das Batteriesymbol für schwache Batterie erscheint.

Bevor Sie die Batterie wechseln, entfernen Sie die Messleitungen/Messspitzen aus den Gerätebuchsen vom Gerät und von den Messobjekten und schalten Sie das Gerät aus.

Vorgehensweise:

1. Drehen Sie den Drehschalter auf die Position OFF.
2. Entfernen Sie die Messleitungen/Messspitzen aus den Gerätebuchsen vom Gerät.
3. Schrauben Sie die Halteschrauben des Batteriefachs heraus.
4. Nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
5. Entnehmen Sie die eingelegte Batterie.
6. Ersetzen Sie die eingelegte Batterie gegen eine des gleichen Typs (6F22).
7. Setzen Sie den Batteriefachdeckel in das Messgerät ein und sichern Sie ihn durch hereinschrauben der Schrauben.



Alle Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen getrennt vom Hausmüll entsorgt werden. In kommunalen Sammelanlagen und entsprechend den jeweils geltenden Vorschriften entsorgen.

- Der Akku muss vom Gerät entfernt werden, bevor er verschrottet wird.
- Das Gerät muss vom Netz getrennt werden, bevor der Akku entfernt wird.
- Der Akku muss sicher entsorgt werden.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Modell: **31130**
Digital-Multimeter

KRAFTWERK Sàrl, 25 rue due Stade, F-67870 Bischoffsheim

Erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das angeführte Produkt auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der/den folgenden Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt:

EN 61010-1: 2010
EN 61010-031: 2015
EN 61326-1: 2013
EN 61326-2-2: 2013

Gemäss den Bestimmungen der Richtlinie(n)
Maschinenrichtlinie:

2014/30/EU
2014/35/EU

Bischoffsheim, 28/04/2018

Alexander Pieper
CEO

GARANTIE

Bei unsachgemässen Gebrauch oder in diesem Dokument beschriebenen Sicherheitsvor-
gaben nicht berücksichtigenden Gebrauch zurückgehende Schäden wird keine Haftung
übernommen.

KUNDENDIENST

Kontaktieren Sie Ihren Importeur oder Ihren Fachhändler, um eine spezialisierte
Reparaturstelle zu finden.

AB KAUFDATUM
2 JAHRE GARANTIE
AUF MATERIAL- ODER PRODUKTIONSFEHLER

KRAFTWERK®

FAVORITE TOOLS SINCE 1979

KRAFTWERK Europe AG
Mettlenbachstrasse 23
CH-8617 Mönchaltorf
Switzerland
Tel. +41-44 949 40 50

KRAFTWERK Deutschland GmbH
Lebacher Straße 4
D-66113 Saarbrücken
Germany
Tel.+49 681 / 99 63 647

www.kraftwerktools.com