

ISO-TECH ICT 76
Bauelemente-Prüfgerät
BEDIENUNGSANLEITUNG

G1



G2



1. Einführung

1.1 Auspacken und Überprüfen

Beim Auspacken des neuen Bauelemente-Prüfgerätes sollten Sie folgende Teile vorfinden:

1. Bauelemente-Prüfgerät ICT76
2. Prüfleitungs-Satz (eine schwarze und eine rote Prüfleitung)
3. Bedienungsanleitung.
4. Schutzhülle

1.2 Frontseite des Gerätes

In Abbildung 1 und der folgenden, nummerierten Liste sind die Elemente der Gerätefront beschrieben. Machen Sie sich vor der Benutzung des Gerätes sorgfältig mit den Einstellungen und Steckverbindern vertraut.

1. Digital-Anzeige — Die digitale LCD-Anzeige hat 3 1/2 Stellen (maximale Anzeige 1999) sowie automatische Anzeigen für Polarität, Dezimalpunkt, Bereichsüberschreitung und Batterie-Unterspannung.
2. Kapazitäts-Nullpunkt-Einstellung — Hiermit wird die Anzeige bei Kapazitäts-Messungen auf "Null" eingestellt (ca. $\pm 20\text{pF}$).
3. Einschalter — Mit diesem Schalter wird das Gerät "ON" und "OFF" geschaltet.

4. Drehschalter und Bereichsschalter — Der Drehschalter dient zur Einstellung der gewünschten Funktion und des Bereichs.
5. Kapazitäts-Meßfassungen — In diese Fassung werden die Anschlüsse von Kondensatoren zur direkten Messung eingesteckt.
6. Kapazitäts-Meßbuchse (+) — Positiver Meßeingang für Kapazitätsmessung. Nimmt Bananenstecker auf.
7. Kapazitäts-Meßbuchse (–) — Negativer Meßeingang für Kapazitätsmessung. Nimmt Bananenstecker auf.
8. Ω , E, D, LED-Meßbuchse (+) — Positiver Ausgang für die Messung von Widerständen, Dioden und LEDs und positive Eingangsbuchse für Batterie-Prüfung. Nimmt Bananenstecker auf.
9. Ω , E, D, LED-Meßbuchse (–) — Negativer Ausgang für die Messung von Widerständen, Dioden und LEDs und negative Eingangsbuchse für die Batterie-Prüfung. Nimmt Bananenstecker auf.
10. Fassung für Transistoren und steuerbare Silizium-Gleichrichter — Meßfassung für Transistor hFE und ICEO sowie zur Prüfung von steuerbaren Gleichrichtern.

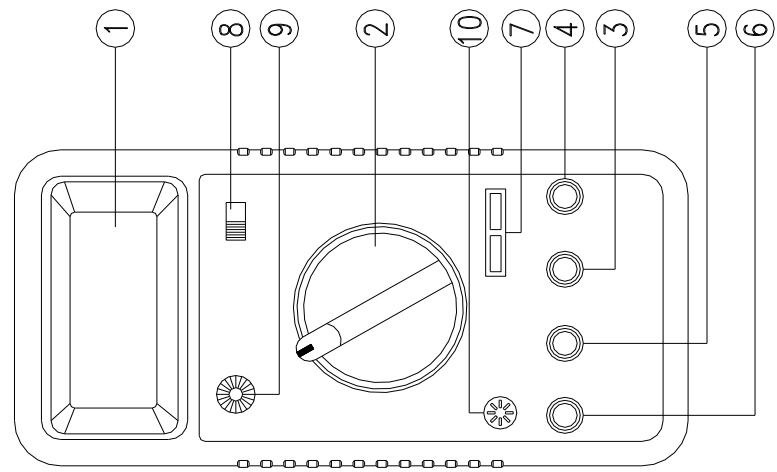


Abbildung 1

G5

2. Spezifikationen

2.1 Allgemeine Spezifikationen

Anzeige : 3 1/2 Stellen, LCD-Anzeige, maximal darstellbarer Wert: 1999

Polaritäts-Anzeige : automatisch, "positiv" implizit, "negativ" angezeigt

Bereichsüberschreitung : "1" oder "-1"

Batterie-Unterspannungs-Anzeige : "⚡" wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter die Betriebsspannung sinkt

Meßrate : Nominal zwei Messungen je Sekunde

Betriebstemperatur : 0 bis +50°C, 0 bis 80% rel. Feuchte

Lagertemperatur : -20 bis +60°C, 0 bis 80% rel. Feuchte (ohne Batterie)

Temperaturkoeffizient : 0,15 x spezifizierte Genauigkeit/°C, <18°C oder >28°C

Versorgungsanforderungen : Standard 9V Batterie (Alkali), NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22, PP3

Batterie-Betriebsdauer : typisch 200 Stunden (Alkali-Batterie)

Abmessungen (L x B x H) : 84 x 31 x 175mm: (nur Meßgerät)

Gewicht (incl. Batterie) : 330g

Zubehör : Meßleitungen, Batterie und Bedienungsanleitung

2.2 Elektrische Spezifikationen

Die Genauigkeit wird angegeben in $\pm(\text{Meßwertfehler} + \text{Ziffernfehler} + \text{Einheitenfehler})$ und gilt für $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ und weniger als 75% relative Feuchte.

Der Meßwertfehler (%) wird angegeben in % vom aktuellen Meßwert.

Der Ziffernfehler (Z) hat als Einheit den kleinstmöglichen Anzeigeschritt.

Der Einheitenfehler (z.B. pF) wird in der aktuellen Maßeinheit angegeben.

2.2.1 Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Meßfrequenz
200pF	0.1pF	$\pm(0.5\% + 1Z + 0.5\text{pF})$	820Hz
2nF	1pF	$\pm(0.5\% + 1Z)$	
20nF	10pF		
200nF	100pF		
2 μ F	1nF		
20 μ F	10nF		
200 μ F	100nF		82Hz
2000 μ F	1 μ F	$\pm(1\% + 1Z)$	8.2Hz
20mF	10 μ F	$\pm(1.5\% + 1Z)$	

Meßspannung : 3,2V Spitze (max.). Der (+)-Anschluß ist immer positiv gegenüber dem (-)-Anschluß.

Eingangs-Schutz : Das Meßgerät ist gegen Zerstörung durch Kondensatorentladung (über 50V) durch eine schnelle Sicherung mit 0,25A, 250V geschützt.

Kapazitäts-Nullabgleich : Begrenzt auf ca. $\pm 20\text{pF}$.

2.2.2 Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max.Leerlaufspannung	Überlastschutz
200 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.75\% + 4Z)$	3.2V	500 V DC/AC (max.)
2k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\% + 1Z)$	0.5V	
20k Ω	10 Ω			
200k Ω	100 Ω			
2M Ω	1k Ω	$\pm(0.75\% + 1Z)$		
20M Ω	10k Ω	$\pm(2\% + 1Z)$		

2.2.3 Dioden-Prüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max.Meßstrom	Max.Leerlaufspannung
→	1mV	$\pm(1.5\% + 5Z)$	1.5mA	3.2V

Überlastungsschutz : 500 V (max.)

2.2.4 LED-Prüfung

Meßspannung: 3,2V (max.)

Meßstrom: 2mA oder 10mA (zwei Bereiche)

Leucht-Prüfung der LED mit Anzeige der Durchlaßspannung der LED.

2.2.5 Transistor hFE Messung, Transistor-Leckstrom-Messung

hFE Werte von 0 bis 1000 bei PNP- oder NPN-Transistoren

hFE Basis-Strom: ca. 100 μ A

hFE Kollektorspannung: ca. 3V

ICEO: 10nA bis 20,00 μ A.

2.2.6 Prüfung steuerbarer Gleichrichter

“Gut/Schlecht“-Prüfung

Prüfgrenze: Der Haltestrom (I_h) des in Prüfung befindlichen, steuerbaren Gleichrichters muß kleiner als 0,31mA sein (bei $V_{(TM)} = 1V$), und der Gate-Strom (I_g) muß kleiner als 0,39mA (bei $V_{(GT)} = 0,7V$).

2.2.7 Batterie-Prüfung

Batterie-Typ Belastung

9V	ca. 15mA
1,5V (AA, C oder D)	ca. 150mA
1,55V Knopfzellen	ca. 0,8mA

Anzeige der ungefähren Batterie-Spannung.

3. Betrieb

3.1 Kapazitätsmessung

- ⚠ WARNHINWEIS :**
1. Niemals Spannungen an die Meßanschlüsse anlegen; das Gerät kann dadurch zerstört werden.
 2. Kondensatoren vor der Messung vollständig entladen.
 3. Bei polarisierten Kondensatoren auf die richtige Polung achten.
 4. Kondensatoren nicht "in der Schaltung" messen.

Bedienung:

1. Gerät einschalten (Schalter auf Stellung "ON"). Das Erscheinen von Zeichen in der LCD-Anzeige dient als Indikator dafür, daß die Versorgung eingeschaltet ist.
2. Stellen Sie den 200pF-Bereich ein. Stellen Sie die Kapazitäts-Nullpunkt-Einstellung so ein, daß die kleinste Stelle der Anzeige so nahe wie möglich am Umspringen von "0" nach "1" ist, ohne daß das "-"-Zeichen erscheint. Sollten Sie Prüflösungen benötigen, so sind diese vor dem Nullpunkt-Abgleich anzuschließen. Der Nullabgleich des Meßgerätes nach Anschluß der Meßleitungen erlaubt, die Kapazität der Meßleitungen zu eliminieren. Die Meßleitungen nicht kurzschließen.
3. Der Nullabgleich ist jedes Mal vor Beginn von Messungen durchzuführen, um sicherzustellen, daß die letzte Stelle so nahe wie möglich bei "0" ist. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß der 200pF-Bereich die größte Auflösung bietet.

4. Wenn die Kapazität des zu messenden Kondensators angegeben ist, stellen Sie den entsprechenden Bereich ein. Bei unbekanntem Kondensator beginnen Sie mit dem 200pF-Bereich. Wird eine Bereichsüberschreitung angezeigt, so wählen Sie den nachsthöheren Bereich, bis die Bereichsüberschreitungs-Anzeige erlischt und ein Meßwert angezeigt wird. Durch dieses Vorgehen wird der Bereich mit der größtmöglichen Auflösung benutzt.
5. Bei kleinen Kondensatoren mit Drahtanschlüssen und/oder Kondensatoren für Leiterplattenmontage stellen Sie das Meßgerät auf "0" und führen die Kondensatoranschlüsse direkt in die Schlitze der Meßfassung ein. Wenn Sie Kondensatoren zu messen haben, bei denen es nicht möglich ist, die Meßfassung zu benutzen, stecken Sie die Meßleitungen in die (+) und (-) Kapazitäts-Meßbuchsen, und kontaktieren Sie damit die Kondensatoranschlüsse.
6. Die Bereichsüberschreitung wird durch eine "1" in der größten Stelle und ohne weitere Ziffern angezeigt.
7. Der Kapazitätswert kann direkt von der Anzeige abgelesen werden, da der Dezimalpunkt automatisch vom Meßgerät gesetzt wird und gleichzeitig der gewählte Bereich abgelesen werden kann.

Zu beachtende Hinweise

1. Ein unterbrochener Kondensator zeigt in allen Bereichen "0" an (ausgenommen ein paar pF im 200pF-Bereich).
2. Bei der Benutzung des 200pF Bereiches ist es empfehlenswert, nur die kurzen Meßleitungen zu benutzen, falls die Meßfassung für den speziellen Fall nicht benutzt werden kann. Lange Meßleitungen haben größere zusätzliche Kapazitäten. Wenn die Kapazität der Meßleitungen 20pF übersteigt, kann sie mit der Nullpunkteinstellung für die Kapazitätsmessung nicht mehr ausgeglichen werden. Darüber hinaus ist es möglich, wenn die Kapazität der Meßleitung auf "0" abgeglichen war, daß durch nachträgliche Bewegung der Meßleitungen der Nullabgleich gestört wird.
3. Es besteht die Möglichkeit, wenn die Kapazität der Meßleitungen die Grenze für den Nullabgleich überschreitet, den Kapazitätswert zu notieren und vom endgültigen Meßwert zu subtrahieren.
4. Wenn mehrere Kondensatoren gemessen werden sollen, von denen einige die Meßleitungen benötigen und andere nicht, können die Meßleitungen bei allen Messungen an das Meßgerät angeschlossen bleiben. Hierdurch muß das Gerät nicht zweimal abgeglichen werden (mit und ohne Meßleitungen).
5. Zur Verlängerung der Betriebsdauer der Batterien ist es empfehlenswert, nach Beendigung der Messungen den Einschalter auf "OFF" zu schalten.
6. Das Gerät speist die Kondensatoren bei der Messung mit einer sehr kleinen Spannung. Es besteht bei den meisten Kondensatoren keine Gefahr, die Grenzwerte zu überschreiten. Ferner sind die Kondensatoren nach dem Abklemmen vom Meßgerät nicht auf gefährliche Spannungen aufgeladen.

7. Kondensatoren (insbesondere Elektrolytkondensatoren) haben oft erhebliche Toleranzen. Häufig werden Werte gemessen, die bis 100% über dem Nennwert liegen, die Meßwerte liegen hingegen selten drastisch unter den Nennwerten.
8. Das Meßgerät arbeitet mit einer Wechselspannungs-Meßmethode, die unempfindlicher gegen Meßfehler ist als die Gleichspannungs-Rampen-Methode, wenn Kondensatoren mit großen Leckströmen gemessen werden, was häufig bei Elektrolytkondensatoren auftreten kann.

3.2 Widerstands-Messung

1. Gerät einschalten (Schalter in Stellung "ON").
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Position.
3. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Ω^- Buchse und die rote mit der Ω^+ Buchse.
4. Kontaktieren Sie die Meßpunkte mit den Meßleitungen und lesen Sie den angezeigten Wert ab.

3.3 Transistor hFE Messung

1. Gerät einschalten (Schalter in Stellung "ON").
2. Stellen Sie den Drehschalter auf den gewünschten hFE Bereich (PNP oder NPN).
3. Stecken Sie den Transistor direkt in die Transistor-Fassung. Die Anschlüsse der Fassung sind mit E, B und C gekennzeichnet für Emitter, Basis und Kollektor.
4. Lesen Sie den hFE Wert (Gleichstromverstärkung) direkt von der Anzeige ab.

3.4 Transistor-Leckstrom (I_{CEO}) Prüfung

1. Gerät einschalten (Einschalter auf Stellung "ON").
2. Stellen Sie den Drehschalter auf den gewünschten I_{CEO} Bereich (PNP oder NPN).
3. Stecken Sie den Transistor direkt in die Transistor-Meßfassung. Die Anschlüsse der Fassung sind mit E, B und C gekennzeichnet für Emitter, Basis und Kollektor.
4. Lesen Sie den Transistor-Leckstrom (I_{CEO}) direkt von der Anzeige ab. Die Maßeinheit ist μA .

3.5 Prüfung von steuerbaren Gleichrichtern/Thyristoren (gut – schlecht)

1. Gerät einschalten (Einschalter auf Stellung "ON").
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung Φ .
3. Stecken Sie den steuerbaren Gleichrichter direkt in die Transistor-Meßfassung. Die Anschlüsse der Fassung sind mit A, G und K gekennzeichnet für Anode, Tor (Gate) und Kathode.
4. Bei einem guten steuerbaren Gleichrichter muß die Anzeige "000" sein.
5. Stellen Sie den Drehschalter kurzzeitig auf NPN hFE und wieder zurück auf den Φ Bereich. Bei einem guten steuerbaren Gleichrichter muß die Anzeige jetzt "1" (Bereichsüberschreitung) sein.

4. Batterie-Wechsel

Das Meßgerät wird mit einer einzelnen 9V Batterie versorgt. Orientieren Sie sich beim Auswechseln der Batterie an Abbildung 2 und folgen Sie den nachfolgenden Anweisungen.

1. Klemmen Sie die Meßleitungen vom zu messenden Objekt ab, schalten Sie das Meßgerät aus (Schalter auf "OFF") und ziehen Sie die Meßleitungen aus den Steckbuchsen.
2. Legen Sie das Meßgerät mit der Frontseite nach unten auf eine Arbeitsfläche und entfernen Sie die drei Schrauben aus dem Gehäuseunterteil.
3. Heben Sie das Ende des Gehäuseunterteils am LCD-Ende an, bis es sich leicht schnappend vom Gehäuseoberteil löst.
4. Entnehmen Sie die Batterie aus dem Gehäuseoberteil und ziehen Sie vorsichtig den Steckanschluß von der Batterie ab.
5. Stecken Sie den Batterie-Anschluß auf die neue Batterie, bis er einrastet, und legen Sie die Batterie in das Gehäuseoberteil zurück. Achten Sie darauf, daß die Anschlußleitung nicht zwischen Gehäuseober- und -unterteil eingeklemmt wird.
6. Setzen Sie das Gehäuseunterteil wieder auf. Achten Sie darauf, daß die O-Ringe der Gehäuseschrauben richtig sitzen und daß die zwei Rasten im Gehäuseoberteil eingreifen. Drehen Sie die drei Schrauben wieder ein.

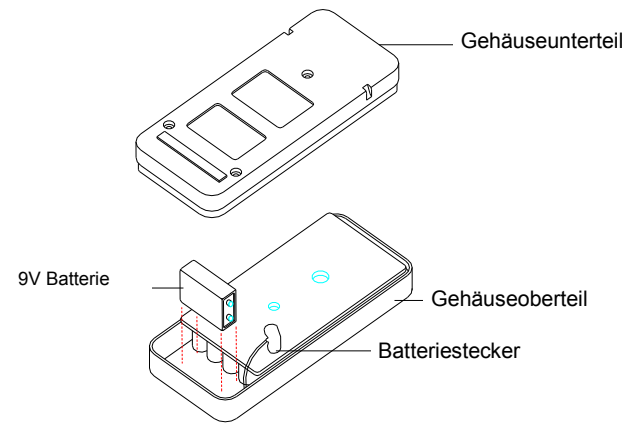
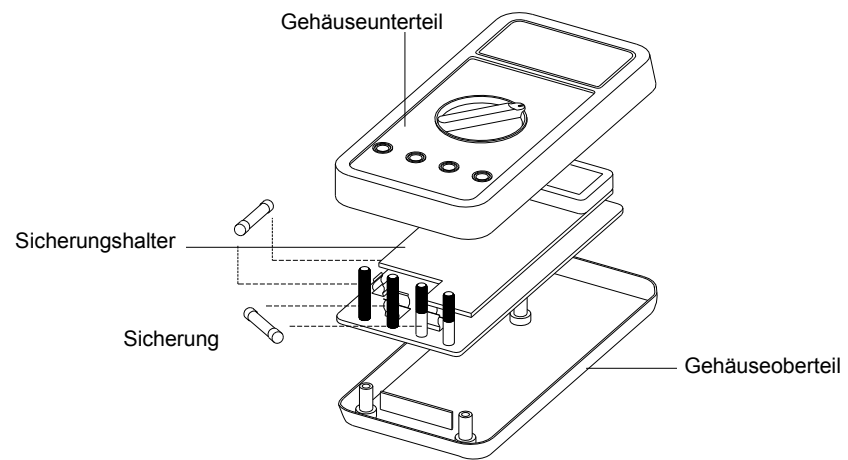


Abbildung 2 Austausch der Batterie

5. Austausch der Sicherung

Orientieren Sie sich beim Austauschen oder Überprüfen der Sicherung an Abbildung 3 und folgen Sie den nachfolgenden Anweisungen.

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 3 der Anweisungen für den Batterie-Wechsel aus.
2. Heben Sie die Leiterplatte aus dem Gehäuseoberteil. Lösen Sie keine Schrauben an der Leiterplatte.
3. Entnehmen Sie die Sicherung vorsichtig aus dem Sicherungshalter, indem Sie sie an einer Seite aus der Spange heraushebeln und sie dann aus dem Sicherungshalter herausziehen.
4. Setzen Sie eine neue Sicherung der gleichen Größe und mit den gleichen Nennwerten ein. Stellen Sie sicher, daß die neue Sicherung zentrisch im Sicherungshalter sitzt.
5. Überzeugen Sie sich davon, daß der Drehschalter-Knebel im Gehäuseoberteil und der Drehschalter auf der Leiterplatte beide in der "OFF"-Stellung stehen.
6. Bringen Sie die Leiterplatte wieder in ihre ursprüngliche Position und achten Sie darauf, daß die O-Ringe der Gehäuseschrauben richtig sitzen und die Anschlußleitungen der Batterie nicht zwischen Gehäuseober- und -unterteil eingeklemmt werden können. Die zwei Rasten im Gehäuseoberteil müssen eingreifen. Drehen Sie die drei Schrauben wieder ein.

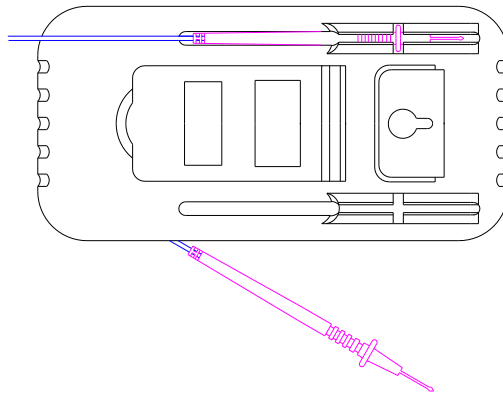


0.25A, 5x20mm, flinke Sicherung, 250V, HBC 1.0KA

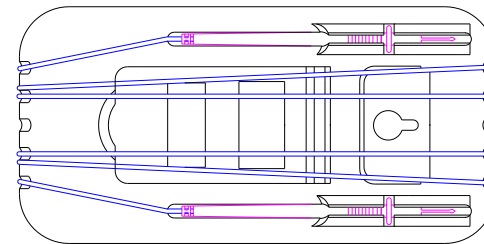
Abbildung 3 Austausch der Sicherung

G20

BENUTZUNG DES PRÜFSPITZENHALTERS

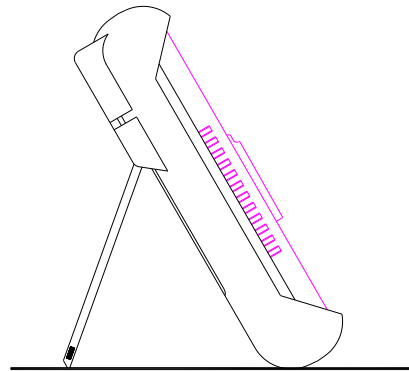


Beim Einhandmeßbetrieb eine
Prüfspitze ans Holster klammern.

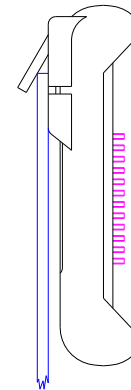


Zur Lagerung der Prüfspitzen
Kabel um das Holster wickeln.

BENUTZUNG VON AUFKLAPPBAREM STÄNDER UND HOLSTER

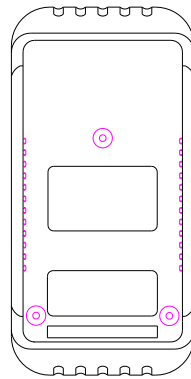


Ständer aufklappen, um Meßwerte
bequemer ablesen zu können.

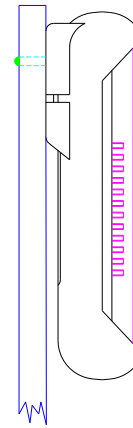


Oberen Halter aufklappen und
über eine Tür hängen.

BENUTZUNG VON AUFKLABBAREM STÄNDER UND HOLSTER



Meßgerät im Holster, Vorderseite
des Meßgeräts zeigt nach unten.



An einen Nagel an der Werkbank hängen.



G24

