

ELV

DIGITAL-MULTIMETER
Multitester

ST 21

Bedienungsanleitung

ELV Elektronik Forschungs- und Fertigungs-GmbH · PF 1000
D-26787 Leer · Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244

1. Ausgabe Deutsch Februar 2010

Dokumentation © 2000 ELV Asia Limited

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, dass das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

41640 Y2000V1.1

Inhalt

1.	Sicherheitshinweise	4
2.	Vorbereitung zum Betrieb	8
2.1.	Batterie einlegen/wechseln	8
2.2.	Verwendung von Messleitungen	9
3.1.	Drehschalter	9
3.2.	Messbuchsen	9
3.2.1.	10-A-Buchse	9
3.2.2.	V/ Ω /mA/ $^{\circ}$ C-Buchse.....	9
3.2.3.	COM-Buchse.....	10
3.3.	Display	10
3.3.1.	Überlaufanzeige.....	10
3.4.	Sensoren	10
4.	Messungen	11
4.1.	Undefinierte Anzeigen	11
4.2.	Messungen von hohen Spannungen.....	11
5.	Spannungsmessungen DC/AC.....	12
6.	Strommessung DC	12
7.	Widerstandsmessung.....	13
8.	Durchgangsprüfung.....	15
9.	Diodentest	15
10.	Transistortest	16
11.	Schallpegelmessung	17
12.	Luxmeter.....	17
13.	Temperatur-/Luftfeuchtemessung	19
15.	Allgemeiner Umgang, Wartung, Pflege ...	20
16.	Sicherungswechsel	20
17.	Allg. Technische Daten	21
18.	Messbereiche, Messgenauigkeit	22

Das Digitalmultimeter ST 21 ist ein batteriebetriebenes, mobiles Handmultimeter mit umfangreichen Messmöglichkeiten (insgesamt 11 Funktionen).

Es zeichnet sich durch folgende Gebrauchseigenschaften aus:

- Messung von Gleichspannungen- und strömen, Wechselspannungen, Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfer mit akustischer Ausgabe für das Prüfen von Sicherungen, Verbindungen usw.
- Dioden- und Transistor-Test-Funktion
- Luxmeter, Thermometer, Hygrometer, Schallpegelmesser
- Überlast-Schutzfunktion
- Lo-Bat-Anzeige zur Signalisierung einer erschöpften Batterie
- Automatische Polaritätsanzeige, Überlaufanzeige, Nullsetzung



Achtung!

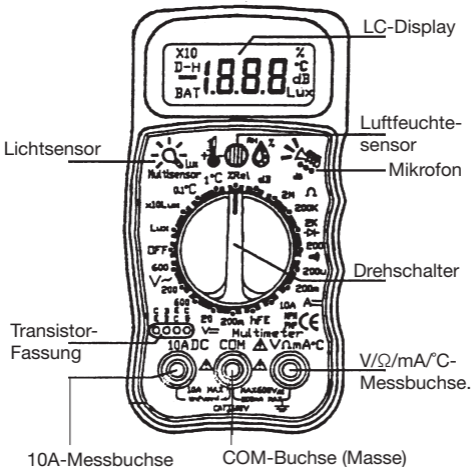
Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme diese Bedienanleitung komplett und sorgfältig, um Schäden durch Bedienfehler zu vermeiden!



1. Sicherheitshinweise

Dieses Messgerät wurde nach IEC 1010, Teil 1: Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte, Sicherheits- und Überlastklasse I, doppelt isoliert, gefertigt und geprüft und entspricht damit allen herstellereitigen Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfällen.

Um diese Sicherheit auch beim Umgang mit dem Messgerät zu gewährleisten, beachten Sie bitte sorgfältig die folgenden Sicherheitshinweise.



- Schließen Sie nie Spannungen an, die die in den technischen Daten der einzelnen Bereiche aufgeführten Werte übersteigen. Maximalwerte sind dabei 600 V zwischen den einzelnen Messbuchsen und dem Masse-(COM-) Anschluss. Höhere Spannungen führen zur Zerstörung des Messgerätes und zur Unfallgefahr für Sie.

- Beachten Sie folgende Höchstwerte in den einzelnen Bereichen und zwischen den Messbuchsen:

Funktion	Messbuchsen	Maximale Werte
V DC/AC	V/Ω/mA°C-COM	600V DC/AC*
Ω \rightarrow \rightarrow)	V/Ω/mA°C-COM	250 V DC/AC
mA DC	V/Ω/mA°C-COM	200 mA DC/AC
10A DC	10A - COM	10A DC/AC
°C	V/Ω/mA°C-COM	60 V DC/24 V AC

* 200 mV-Bereich: 220 V DC/AC

- Halten Sie die in den technischen Daten angegebenen Arbeitsbedingungen wie z. B. Umgebungstemperaturen, ein.
- Lassen Sie besondere Vorsicht beim Umgang mit Spannungen über 60 V DC oder 24 V AC walten. Das Berühren von spannungsführenden Teilen mit Spannungen über diesen Werten kann bereits zu lebensgefährlichen Durchströmungen führen! Schalten Sie stets die Versorgungsspannungen an den Messobjekten ab, bevor Sie die Messspitzen mit diesen Objekten verbinden.
- Verbinden Sie nie eine Spannungsquelle mit den Messspitzen, wenn die Bereiche Diodentest, Durchgangsprüfung, Widerstandsmessung, Strommessung eingeschaltet sind.
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie es von Messobjekten, wenn Sie die Batterie oder die interne Sicherung wechseln wollen.
- Benutzen Sie das Gerät nie, solange die Rückwand, z. B. nach Sicherungswechsel, nicht eingesetzt ist.
- Setzen Sie das Gerät nicht Feuchtigkeit, Regen etc. aus. Sollte dies doch einmal geschehen sein, so las-

- sen Sie das Gerät in trockener Umgebung langsam trocknen, um Spannungsüberschläge zu vermeiden.
- Setzen Sie nie unisolierte Messleitungen und Messklemmen ein!

Beachten Sie bei allen Messungen, besonders unter Netzspannung, die einschlägigen VDE-Bestimmungen zum Umgang mit Spannungen oberhalb der o.g. Schutzkleinspannungen!

Fehlbedienungen und Nichtbeachtung der in dieser Anleitung gegebenen Hinweise führen außerdem zu Garantieverlust.

Die Logos und Beschriftungen im Bereich der Messbuchsen sollen Sie daran erinnern, dass Sie bei bestimmten Messungen auch bestimmte Verhaltensmaßnahmen beachten sollten. Hier einige Erläuterungen dazu:

10 A Maximal messbarer Strom: 10 A DC. Diese Buchse ist nicht abgesichert. Beachten Sie, dass der maximale Messstrom nur maximal 30 s angelegt werden darf. Die nächste Messung unter diesen Bedingungen darf erst nach 15 min durchgeführt werden.



~~200~~ mA Maximal-Strom: 250 mA. Intern abgesichert durch eine Feinsicherung 250 mA Flink.

**max
600 V** Um elektrische Unfälle und einen Schaden für das Gerät zu vermeiden, schließen Sie die COM-Buchse nie an eine Spannungsquelle größer 600 V gegen Masse (Erde) an.



600V~ Keine höhere Spannung als 600 V AC/DC anschließen!





Besondere Vorsicht bei Messungen an höheren Spannungen! Nicht die Messbuchsen und Messspitzen berühren!



Lesen Sie zuerst die zugehörige Anleitung!



Gerät entspricht Schutzklasse II
(doppelt isoliert)

CAT II Gerät entspricht Überspannungsklasse II

2. Vorbereitung zum Betrieb

2.1. Batterie einlegen/wechseln

Das Gerät benötigt eine 9-V-Blockbatterie. Bei erschöpfter Batterie erscheint im Display „BAT“. Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten Sie die Batterie dann so bald als möglich wechseln.

Achtung!

Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie die Rückwand des Gerätes öffnen!

1. Lösen Sie die Schraube auf der Geräterückwand und klappen Sie den kompletten Vorderteil heraus.
2. Legen Sie die Batterie in die Batteriekammer und schließen Sie sie polrichtig an den Batterieclip an.
3. Setzen Sie den Vorderteil wieder ein und sichern Sie diesen durch Hereinschrauben der Schraube.

Arbeiten Sie erst wieder mit dem Gerät, wenn die Rückwand wieder sicher verschraubt ist.

**Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll.
Geben Sie verbrauchte Batterien an den örtlichen Batterie-
sammelstellen bzw. an Ihren Händler zurück!**

2.2. Verwendung von Messleitungen

Verwenden Sie nur die mitgelieferten Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes.

Diese weisen eine Spannungsfestigkeit bis 1000 V auf.

Achtung!

Auch wenn die Messleitungen eine Spannungsfestigkeit von 1000 V aufweisen, dürfen an den Messbuchsen keinesfalls mehr als max. 600 V AC/DC angelegt werden! Dies führt zur Zerstörung des Messgerätes und kann zu einem elektrischen Schlag mit Gesundheitsschäden führen. Lassen Sie extreme Vorsicht beim Messen hoher Spannungen walten!

Verbinden Sie nie die Masse-Buchse (COM) mit einer Spannung von mehr als 600 V gegen Erde/Masse. Dies kann ebenfalls zu einem elektrischen Schlag führen.

3. Funktionsbeschreibungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Bedienelemente und Anzeigen des Multimeters.

3.1. Drehschalter

Ermöglicht die Auswahl der einzelnen Messgrößen und Messbereiche. Gleichzeitig wird das Gerät eingeschaltet.

3.2. Messbuchsen

3.2.1. 10A-Buchse

Zum Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis zu 10 A. Dazu ist der Drehschalter in die 10 A-Stellung zu schalten.

3.2.2. V/ Ω /mA/ $^{\circ}$ C-Buchse

Anschluss für alle Messarten außer Strommessung im 10-A-Bereich. Zusätzlich bildet diese Messbuchse den Anschluss für den mitgelieferten Temperturfühler. Dazu ist der Drehschalter in die entsprechende Stellung zu schalten.

3.2.3. COM-Buchse

Massebezugspunkt für alle Messarten. Hier wird die Messleitung zum Massepunkt des Messobjekts angeschlossen.

3.3. Display

Das Display zeigt die Messwerte in 3,5 Stellen mit automatischer Polaritätsanzeige und Dezimalpunktsetzung an.

3.3.1. Überlaufanzeige

Überschreitet der Messwert die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs, so erscheint links im Display die Anzeige einer führenden „1“. Wechseln Sie in diesem Fall sofort in einen höheren Messbereich.

3.4. Sensoren

Unterhalb des Displays sind die internen Sensoren für das Luxmeter (Glühlampe), das Thermometer/Hygrometer (Gitter) und den Schallpegelmessers (Trompete) angeordnet.

Für die externe Temperaturmessung ist der mitgelieferte Temperatursensor an die Buchsen V/ Ω /mA/ $^{\circ}$ C und COM anzuschließen.

4. Messungen

4.1. Undefinierte Anzeigen

Bei offenen Messeingängen bzw. bei Berühren der Messeingänge mit der Hand kann es zu undefinierten Anzeigen kommen. Dies ist keine Betriebsstörung, sondern eine Reaktion des empfindlichen Messeingangs auf vorhandene Störspannungen.

Im Normalfall ohne hohen Störpegel am Arbeitsplatz sowie bei einem Kurzschluss des Messeingangs erfolgt sofort die Anzeige 000 bzw. bei Anschluss des Messobjekts die exakte Messwertanzeige. Schwankungen der Anzeige ± 1 Digit sind systembedingt und liegen innerhalb der Toleranz.

Hat man den Widerstandsmessbereich oder den Durchgangs-Prüfungsbereich gewählt, erscheint bei offenem Messeingang die Überlaufanzeige.

4.2. Messungen von hohen Spannungen

Bei Messungen an höheren Spannungen als 48 V DC oder 24 V AC schließen Sie das Messobjekt niemals durch Anschließen beider Messspitzen zugleich an.

Schließen Sie zunächst das Masse-Messkabel mit einer isolierten Krokodilklemme an die Masse, z. B. den grün-gelben Schutzleiter eines Netzkabels an und dann das rote Messkabel ebenfalls über eine isolierte Krokodilklemme an den anderen Leiter des Messobjekts an. Dies vermeidet versehentliche Kurzschlüsse durch Unkonzentriertheit oder schlechtes Herankommen an das Messobjekt sowie das versehentliche Berühren der Masse-Messleitung bei bereits anliegender Spannung an der anderen Messleitung. Deshalb immer zuerst die Masseleitung und dann die spannungsführende Leitung anschließen.

5. Spannungsmessungen DC/AC

Beachten Sie die Maximalgrenzen der anzuschließenden Spannungen von 600 V DC/AC!

Zeigt das Gerät sofort nach dem Anschließen an das Messobjekt Überlauf (1) an, so entfernen Sie sofort die Messleitungen vom Messobjekt, nachdem Sie dieses abgeschaltet haben und beginnen die Messung erneut, nachdem Sie in einen höheren Spannungsbereich geschaltet haben.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf einen V-Bereich entsprechend dem zu erwartenden maximalen Spannungswert.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse $V/\Omega/mA/^\circ C$ und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen (bei höheren Spannungen 4.2. beachten!) mit dem Messobjekt, bei Gleichspannungsmessung möglichst polrichtig (rot an plus, schwarz an Minus).

Bei negativer Eingangsspannung an der $V/\Omega/mA/^\circ C$ -Messbuchse erscheint ein **Minus** vor dem Messwert.

6. Strommessung DC

Zur Strommessung unterbrechen Sie den zu überprüfenden Stromkreis und schalten das Messgerät in diesen Kreis in Serie mit dem Verbraucher.

Beachten Sie bei der Strommessung: Der Maximalstrom, den das Gerät ohne Beschädigung messen kann, beträgt 10 A bzw. 200 mA je nach gewähltem Bereich. Schließen Sie nie eine Spannungsquelle direkt an die Strommessbuchsen des Multimeters an. Ein Kurzschluss und bei genügend leistungsfähiger Spannungsquelle ein Brand sowie Verbrennungen sind die Folge.

Wenn Sie den zu erwartenden Strom nicht abschätzen können, beginnen Sie die Messung stets im 10 A-Bereich (10A-Messbuchse verwenden!).

1. Schalten Sie den Drehschalter je nach erwartetem Messstrom auf einen Strommessbereich.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse $V/\Omega/mA/^\circ C$ bzw. 10 A und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Schalten Sie die Spannung am Messobjekt ab, verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt (in Reihenschaltung wie beschrieben), möglichst polrichtig (rot an plus, schwarz an minus). Bei negativer Eingangsspannung erscheint ein **Minus** vor dem Messwert.
4. Hat der Messstrom einen Wert kleiner 200 mA und Sie haben vorher zur Sicherheit den 10 A-Bereich gewählt, so können Sie die rote Messleitung auf die $V/\Omega/mA/^\circ C$ -Buchse umstecken und in den 200-mA-Bereich einschalten. Hier erhalten Sie eine höher aufgelöste Anzeige als im 10 A-Bereich.
5. Erhalten Sie im Bereich $200 \mu A$ -200mA keine Anzeige und alle Verbindungen sind exakt ausgeführt, kann eine defekte interne Sicherung die Fehlerursache sein, die die Strommessbereiche absichert. Näheres zum Sicherungswechsel finden Sie im Abschnitt „Sicherungswechsel“.

7. Widerstandsmessung

Beachten Sie vor Beginn der Widerstandsmessung folgende Grundregeln:

- Wenn Sie das Multimeter in eine der Messbereichstellungen des OHM-Bereichs geschaltet haben, verbinden Sie die Messleitungen niemals mit einer Spannungsquelle. Dies zerstört das Messgerät.

- Schalten Sie alle Versorgungsspannungen am zu messenden Bauelement aus und achten Sie auch darauf, dass mit dem Bauelement verbundene Kondensatoren entladen sind, damit keine Messwertverfälschungen auftreten.
- 1. Schalten Sie den Drehschalter in den erwarteten OHM-Messbereich.
- 2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse $V/\Omega/mA/^\circ C$ und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
- 3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt.

Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:

- Bei Messungen oberhalb eines Messwiderstands von $1\text{ M}\Omega$ braucht das Messgerät u. U. einige Sekunden, um einen stabilen Wert anzuzeigen. Dies ist im Messprinzip begründet und stellt keine Fehlfunktion dar.
- Bei sehr niedrigen Widerstandswerten ($200\ \Omega$ -Bereich) können bereits die internen Widerstände der Messleitungen und Messbuchsen zu einer verfälschten Anzeige führen. Notieren Sie sich deshalb vor der Messung den Wert, der bei an den Messspitzen kurzgeschlossenen Messleitungen angezeigt wird und ziehen Sie diesen Wert vom Messwert der anschließenden Messung ab.
- um die Messgenauigkeit des Gerätes zu erhalten, verbinden Sie die Messspitzen nie mit einer Spannungsquelle, dies kann bei längerer Einwirkung die Eigenschaften des Messgerätes nachhaltig verschlechtern.

8. Durchgangsprüfung

Die Durchgangsprüfung ermöglicht den Test von Stromkreisen, Leitungen, Bauelementen usw. auf elektrischen Durchgang (d. h., Widerstandswerte unter ca. 100Ω).

1. Schalten Sie den Drehschalter in den Bereich $200\Omega/\bullet$). Vermeiden Sie auf jeden Fall ein Verbinden der Messleitungen mit einer Spannungsquelle. Dies kann zu Schäden am Messgerät führen. Daher messen Sie nur an ausgeschalteten Messobjekten.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse $V/\Omega/mA/^\circ C$ und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt, z. B. einem zu überprüfenden Leiterzug.
4. Liegt der Widerstand des Messobjekts unter ca. 100Ω , so ertönt der Summer und der exakte Widerstand wird im Display angezeigt.

9. Diodentest

Diese Funktion ermöglicht den Test von Halbleiterstrecken auf Durchgang, Sperrfunktion oder normales Verhalten.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf den Bereich $2k\Omega/\rightarrow$. Vermeiden Sie auf jeden Fall ein Verbinden der Messleitungen mit einer Spannungsquelle. Dies kann zu Schäden am Messgerät führen. Daher messen Sie nur an ausgeschalteten Messobjekten und entladen Sie an das Messobjekt angeschlossene Kondensatoren.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse $V/\Omega/mA/^\circ C$ und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt,

- z. B. einer Diode. Zeigt das Display dabei sofort Overload (1) an, so tauschen Sie die Anschlüsse der Messleitungen am Messobjekt.
4. Zeigt das Display nun einen Wert an, so ist das Bauelement in Ordnung, es wird die Durchlassspannung des Bauelements angezeigt (max. 2,0 V, bei GE-Dioden ca. 0,2 V, bei SI-Dioden ca. 0,5 V).
 5. Zeigt das Display trotz Messleitungstauschs Overload an, so ist die gemessene Halbleiterstrecke unterbrochen.
 6. Zeigt das Display in beiden Anschlussrichtungen, also auch nach dem Tausch der Messleitungen, einen Spannungswert an, so ist die Halbleiterstrecke kurzgeschlossen.

Die Polarität des Bauelements ist wie folgt feststellbar:

1. Wenn Sie z. B. die Diode mit dem Messgerät verbunden haben und das Gerät zeigt eine Spannung an, so liegt die rote Messleitung an der Anode des Bauelements.

Beachten Sie bei der Prüfung von LEDs, dass diese bei allen anderen Farben als Rot eine höhere Flussspannung als 2,0 V besitzen und somit nicht mit diesem Messgerät prüfbar sind.

10. Transistortest

Gehen Sie zum Transistortest wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung hFE.
2. Stellen Sie den Leittyp des Transistors (npn/pnp) und die Anschlussbeschaltung (E-Emitter, B-Basis, C-Kollektor) fest und setzen Sie den Transistor entsprechend in die Transistorfassung ein.
3. Das Messgerät zeigt bei exakt positioniertem und intaktem Transistor den Verstärkungswert bei einem Basisstrom von 10 μA und $V_{CE} = 2,8 \text{ V}$ an.

11. Schallpegelmessung

Das Gerät misst mit einem integrierten Mikrofon den Schallpegel in der Umgebung des Messgerätes und zeigt diesen direkt in dB an. Halten Sie dabei einen Abstand von mindestens 1 m zum Messobjekt ein.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung dB.
2. Halten Sie das Messgerät mit dem Display in Richtung der Schallquelle.
3. Das Messgerät zeigt nun den Schallpegel in dB an, (gewichtet nach C-Kurve, entspricht einem Summenpegel für den Frequenzbereich 30 Hz bis 10 kHz). Dabei ist auch eine Erfassung kurzer Schallimpulse möglich.

Bitte beachten:

Starker Wind kann das Messergebnis verfälschen.

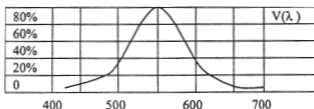
12. Luxmeter

Das Gerät misst mit einem integrierten Lichtsensor die Lichtintensität am Messort.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung Lux bzw. bei starker Beleuchtung auf x10Lux.
2. Halten Sie das Messgerät mit dem Display in Richtung der Lichtquelle.
3. Erscheint sofort die Überlaufanzeige (1), so schalten Sie vom Bereich Lux auf x10 Lux
4. Das Display zeigt die Lichtintensität in Lux an.

Bitte beachten:

Die spektrale Empfindlichkeit des Lichtempfängers inkl. Filter ist nach der folgenden Kurve entsprechend der Empfehlung der C.I.E. (International Commission of Illumination) verteilt.



Empfehlungen für Beleuchtungen:

1. Büro:

Konferenz-, Empfangsraum200–500 Lux

Büroarbeiten700–1500 Lux

Schreibarbeiten 1000–2000 Lux

2. Betrieb:

Verpackung, Eingang 150–300 Lux

Normale Produktion300–750 Lux

Kontrollarbeiten750–1500 Lux

Elektronikproduktion 1500–3000 Lux

3. Hotel:

Aufenthaltsraum, Toilette..... 100–200 Lux

Empfang, Kasse200–1000 Lux

4. Geschäft:

Eingangsbereich..... 150–200 Lux

Schaufenster, Packtisch.....750–1500 Lux

Schaufenster außen 1500–3000 Lux

5. Krankenhaus/Arztpraxis:

Krankenzimmer, Lagerraum 100–200 Lux

Untersuchungsraum.....300–750 Lux

Operationssaal, Notaufnahme.....750–1500 Lux

6. Ausbildung:

Aula, Innenbereich allg.	100–200 Lux
Klassenzimmer	200–750 Lux
Labor, Bibliothek, Zeichnen.....	500–1500 Lux

13. Temperatur-/Luftfeuchtemessung

Relative Luftfeuchte

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung %Rel
2. Das Display zeigt die relative Luftfeuchte an.

Bitte beachten:

Wenn die Luftfeuchtigkeit am Messort wechselt, benötigt das Gerät u. U. einige Minuten, um eine stabile Anzeige zu liefern.

Temperatur

1. Schalten Sie den Drehschalter in den Bereich 0,1°C bzw. 1°C je nach erwartetem Temperaturbereich (0,1°C: bis 200 °C, 1°C bis 1300°C).
2. Stecken Sie den roten Messstecker des Temperaturfühlers in die Messbuchse V/Ω/mA°C und den schwarzen Messstecker in die Messbuchse COM.
3. Halten Sie das Ende des Temperaturfühlers an das Messobjekt.

Bitte beachten:

Solange der Temperaturfühler nicht angeschlossen ist, zeigt das Messgerät die Umgebungstemperatur unmittelbar am Gerät an.

Schliessen Sie, solange der Temperaturmessbereich gewählt ist, keine Spannung an die Messbuchsen an, dies zerstört das Messgerät.

15. Allgemeiner Umgang, Wartung und Pflege

Ihr Digitalmultimeter ist ein hochwertiges Präzisionsinstrument, das entsprechend behandelt werden sollte. Öffnen Sie es nur zum unbedingt notwendigen Sicherungs- oder Batteriewechsel, schalten Sie es vorher aus und entfernen die Messleitungen vom Messobjekt. Aufgrund der hohen Integration des Gerätes und der Gefahr, die Genauigkeit zu beeinflussen, sollten Sie nie in das Gerät selbst eingreifen. Für Reparaturen und Kalibrierungsarbeiten sollten Sie in jedem Falle unser qualifiziertes Servicepersonal in Anspruch nehmen.

Schützen Sie das Gerät vor der Einwirkung von Wasser, Staub, Sand, Schmutz und extremen Temperaturen. All diese Einflüsse bewirken Schädigungen und eine Verkürzung der Lebensdauer von Kontakten, Batterien, Gehäuseteilen, Schaltern und elektronischen Bauteilen. Setzen Sie nur volle und auslaufgeschützte Gerätebatterien, z. B. Alkaline-Typen ein.

Setzen Sie zur Reinigung keine ätzenden Chemikalien ein, um die Oberflächen, die Beschriftung und das Display-Fenster nicht zu beschädigen.

16. Sicherungswechsel

Achtung!

Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie die Rückwand des Gerätes öffnen!

Ersetzen Sie die interne Sicherung stets nur durch eine Sicherung gleichen Typs (Glasrohrsicherung F 250 mA/250 V), nie einer höheren Stromstärke oder gar durch ein Provisorium!

Unfallgefahr, Zerstörung des Gerätes und Garantieverlust sind die Folge.

1. Öffnen Sie zunächst die Geräterückwand durch Entfernen der Schraube.
2. Nehmen Sie den Geräteeinsatz vorsichtig heraus.
3. Wechseln Sie die defekte Sicherung aus. Verstellen Sie keine Einstellelemente und dejustieren Sie keine Kontakte, drehen Sie auch nicht am Messbereichswahlschalter, während das Gerät zerlegt ist.
4. Setzen Sie anschließend die Gehäuserückwand auf.
5. Setzen Sie die Schraube wieder in die Rückwand ein und verschrauben Sie diese vorsichtig mit dem vorderen Geräteeinsatz.
6. Arbeiten Sie erst dann wieder mit dem Gerät, nachdem alle Montagearbeiten vollständig abgeschlossen sind.

17. Allg. Technische Daten

- Anzeigeumfang: 3,5 Stellen (1.999) mit automatischer Polaritätserkennung
- Maximaler Messstrom: 10 A DC
- Messzyklus: 1,5 Messungen/Sekunde
- Arbeitstemperatur: 0°C bis 70°C (max. 70% RH)
- Lagerungstemperatur: -10°C bis 60°C (max. 80% RH)
- optimale Arbeitstemperatur: 23 ±5°C (≤70% RH)
- Batterie: 9F22, 9V-Block
- Abm. (HxBxT, ohne Holster): 121,5 x 60,6 x 40 mm
- Gewicht: 280 g mit Batterie

Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.
Dieses Gerät ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Gleichströmen, Widerständen, Dioden sowie für die Nutzung als Tongenerator und Durchgangsprüfer vorgesehen.
Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch führt zu Garantieverlust und Haftungsausschluss für entstandene Schäden.

18. Messbereiche, Messgenauigkeit

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
DC Spannung*	200 mV	$\pm 0,5\%$ +2Digit	100 μ V
	20 V		10 mV
	600 V	$\pm 1,0\%$ +2Digit	1V
AC Spannung**	200 V	$\pm 1,2\%$ +10Digit	100 mV
	600 V	$\pm 1,2\%$ +10Digit	1 V
Widerstand	200 Ω	$\pm 0,8\%$ +4Digit	0,1 Ω
	2 k Ω	$\pm 0,8\%$ +2Digit	1 Ω
	200 k Ω	$\pm 0,8\%$ +2Digit	100 Ω
	2 M Ω	$\pm 1,0\%$ +2Digit	1 k Ω
DC Strom	200 μ A	$\pm 1,0\%$ +2Digit	0,1 μ A
	200 mA	$\pm 1,2\%$ +2Digit	100 μ A
	10 A	$\pm 2,0\%$ +5Digit	10 mA
Temperatur ($^{\circ}$ C)	-20 - 200	$\pm 3,0\%$ +3Digit	0,1 $^{\circ}$ C
	-20 - 1300	$\pm 3,0\%$ +2Digit	1 $^{\circ}$ C
Luftfeuchte (RH)	25-95%	$\pm 5\%$ ***	0,1% RH
Lichtintens.	200 Lux	$\pm 5,0\%$ +10Digit	0,1 Lux
	20 kLux	bei 2850 K****	10 Lux
Schallpegel	35-100 dB	$\pm 3,5$ dB*****	0,1 dB
Transistortest: hFE 0-1000, Vce: 2,8 VDC, Ib: 10 μ A			
Diodentest: Teststrom 1,4 mA, Spannung: 2,8 V			
Durchgangstest: Tonausgabe bei $R \leq 100 \Omega$			

* Eingangswiderstand 1 M Ω

** Eingangswiderstand 1 M Ω , F = 45 bis 450 Hz

*** bei 25 $^{\circ}$ C, 35~95% RH

**** Farbtemperatur

***** bei 94 dB, 1 kHz Sinus

**ELV Elektronik Forschungs- und Fertigungs-GmbH · PF 1000
D-26787 Leer · Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244**