

**SIEMENS**

Siemens Aktiengesellschaft  
Technische Änderungen vorbehalten  
Technical modification reserved

Bestell-Nr./Ord. No.  
C7 1000-B 574-C53-2  
Printed in Austria 88-06-10-PIA

**SIEMENS**

**MULTIZET  
7KA1000-8AB**

Betriebsanleitung  
Instructions

Bestell-Nr.  
Ord. No.

C7 1000-B 574-C53-2



Bild 1: Fig. 1 MULTIZET 7KA1000

## BESTELLBEZEICHNUNG

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

| Gegenstand                                                                | Listen-Nr.   |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| MULTIZET A1000                                                            |              |
| Grundgerät + Batterie +<br>Sicherheitsmeßleitungen +<br>Ersatzsicherungen | 7KA1000-8AB  |
| Zubehör                                                                   |              |
| Meßanschlußleitungen mit<br>Prüfspitzen                                   | 7KB9102-8BB  |
| Bereitschaftstasche                                                       | 7KA1900-8BB  |
| HV-Tastkopf, 3 kV AC/DC                                                   | 7KA1901-8AD  |
| HV-Tastkopf, 30 kV DC                                                     | 7KA1901-8AE  |
| HF-Tastkopf, 30 MHz                                                       | 7KA1901-8AA  |
| HF-Tastkopf, 800 MHz                                                      | 7KA1901-8AB  |
| Temperaturtastkopf (Halb-<br>leiter) -20 °C bis +125 °C                   | 7KA1901-8AC  |
| Temperaturfühler Fe-CuNi                                                  | M05025-S12   |
| Mini-Stromzange 1000:1, 150 A                                             | 7KA1404-8AA  |
| Zangen-Stromwandler 2000:1,<br>600 A                                      | M05025-A105  |
| 10 Stück Reservesicherungen<br>1 A Rs 5/1                                 | A 6099 00088 |
| 10 Stück Reservesicherungen<br>16 A Rs 5/16                               | A 6099 00089 |

|                                                        | Seite |
|--------------------------------------------------------|-------|
| 1. ALLGEMEINES                                         | 1     |
| 1.1 Sicherheitskonzept                                 | 2     |
| 2. TECHNISCHE DATEN                                    | 7     |
| 3. BESCHREIBUNG DER<br>BEDIENUNGSELEMENTE              | 15    |
| 4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG                               | 17    |
| 4.1 Blockschaltbild                                    | 19    |
| 5. INBETRIEBNAHME UND BEDIENUNG                        | 20    |
| 5.1 Allgemeines                                        | 20    |
| 5.2 Messen von Spannungen bis 1000 V                   | 21    |
| 5.2.1 Messungen von überlagerten<br>Spannungen         | 22    |
| 5.3 Messen von Strömen                                 | 22    |
| 5.4 Messen von Widerständen<br>(Halbleiterprüfungen)   | 23    |
| 5.5 Messen von Temperaturen                            | 25    |
| 5.6 Messen über Tastköpfe und<br>Stromzangen           | 27    |
| 5.6.1 Messen mit dem 3 kV Hoch-<br>spannungs-Tastkopf  | 27    |
| 5.6.2 Messen mit dem 30 kV Hoch-<br>spannungs-Tastkopf | 29    |
| 5.6.3 Messen mit dem 30 MHz HF-Tast-<br>kopf           | 31    |

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 5.6.4 | Messen mit dem 800 MHz HF-Tastkopf                   | 32 |
| 5.6.5 | Messen von Wechselströmen mit der Mini-Stromzange    | 34 |
| 5.6.6 | Messen von Wechselströmen mit dem Zangenstromwandler | 35 |
| 5.6.7 | Messen mit dem Temperatur-Tastkopf                   | 37 |
| 6.    | BATTERIESPANNUNGSKONTROLLE                           | 38 |
| 7.    | WARTUNG                                              | 39 |
| 7.1   | Batterie-Austausch                                   | 39 |
| 7.2   | Sicherungs-Austausch                                 | 40 |
| 8.    | INSTANDSETZUNG                                       | 40 |
| 9.    | LAGERUNG                                             | 40 |
| 10.   | STROMLAUFPLAN                                        | 42 |
| 11.   | CONTENTS                                             | 45 |

## 1. ALLGEMEINES

Analog anzeigendes Multimeter mit manuell wählbarem Meßbereich in dekadischer Abstufung und abschaltbarer automatischer Umschaltung, 30 % - 100 %. Dadurch stehen 59 Meßbereiche, unter Berücksichtigung der automatischen Umschaltung, zur Verfügung.

Das Meßwerk wurde, den harten Anforderungen im Meßbetrieb entsprechend, besonders erschütterungsunempfindlich konstruiert.

In den Wechselstrom- und -spannungsbereichen wird ein Mittelwertgleichrichter verwendet. Die Anzeige erfolgt in Effektivwerten bezogen auf eine sinusförmige Eingangsgröße.

In den Widerstandsbereichen (lineare Skala), sind Halbleitermessungen möglich.

In den Gleichstrom- und -spannungsbereichen wird die Polarität der Klemmen mit einer LC-Anzeige gekennzeichnet.

Mit einem geeigneten Temperaturfühler (Fe-CuNi) sind Temperaturen von +20 °C bis +550 °C (Referenztemperatur +20 °C) zu messen.

Diese Meßeinrichtung ist von Fachkräften oder unterwiesenen Personen ausschließlich entsprechend seinen technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend angeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Anwendung sind zusätzlich die auf den jeweiligen spezifischen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen. Sinngemäß gilt dies auch bei der Verwendung eines Zubehörs.

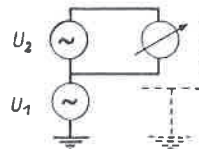
#### 1.1 Sicherheitskonzept

Das Gerät erfüllt die technischen Daten und Sicherheitsbestimmungen entsprechend den Vorschriften DIN 43 780 (8/76) bzw. IEC-Pub. 51 Ausgabe 3 (1973) und DIN 57 410/VDE 0410 (Ausgabe 10/76) bzw. IEC-Publ. 664 (Ausgabe 1980).

Darüber hinaus entsprechen die Kriech- und Luftstrecken gegen das berührbare Gehäuse den Bedingungen verstärkter Isolation für Nennspannungen bis 1000 V. Hierbei müssen die Installationskategorien nach IEC 664 beachtet werden:

Es bedeuten:

U: Effektivwert der Spannung, die an das Gerät gelegt werden darf, entweder als Meßspannung oder als Gleichtakt-Spannung bei Spannungsmessung bzw. als Gleichtaktspannung bei Strommessung (für sinusförmige Größen).



Sind beide Spannungsarten gleichzeitig vorhanden (Messung von Spannungen, die auf Potential gegen Erde liegen), darf die Summe der Gesamtspannung den in der Tabelle angegebenen Wert nicht überschreiten. Für die Installationskategorie ist der höhere Kategoriewert der beiden Spannungen zu wählen.

#### Installationskategorie:

| Effektivwert<br>für Sinus | Installations-<br>kategorie | Verunreini-<br>gungsgrad |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| bis 1000 V                | I                           | 1                        |
| bis 600 V                 | II                          | 1                        |
| bis 300 V                 | III                         | 2                        |

Hierbei bedeutet, daß Störspannungsspitzen mit einem Spitzenwert bis 4 kV der Nennspannung überlagert sein können.

Verunreinigungsgrad 1: Trockene, nicht leitende Verunreinigung

Verunreinigungsgrad 2: Nicht leitende Verunreinigungen gelegentliche Kondensation

#### Überlastbarkeit:

##### Spannungsbereiche:

Zulässige Überlast in den Meßbereichen

100 mV bis 100 V:

1000 V dauernd.

Zulässige Überlast im Meßbereich 1000 V:

120 % des Meßbereiches dauernd. Kurzzeitige Überlastung, bei DC bis zum

2fachen des Meßbereiches, bei AC bis

$U_s = 2000 \text{ V}$ , während einer Zeitdauer von 0,5 s (9 zulässige Überlastungen mit 15 s

Pausenintervall) oder 5 s (einmalige Überlastung).

Vor Impulsspitzen über ca. 2300 V wird das Gerät durch die eingebauten Überspannungsableiter geschützt (Energie  $< 7,8 \text{ Ws}$ ).

##### Strombereiche:

Zulässige Überlast in den Meßbereichen

10  $\mu\text{A}$  bis 100 mA:

1 A dauernd.

Zulässige Überlast im Bereich 1 A und

10 A:

120 % des Meßbereiches und kurzzeitige

Überlastung bis zum Doppelten des Meßbe-

reiches während einer Zeitdauer von 0,5 s

(9 zulässige Überlastungen mit 15 s

Pausenintervall) oder 5 s (einmalige Überlastung).



Bei Überlastung (Kurzschluß der Last bei Strommessung oder Fehlbedienung) darf der Effektivwert der Spannung des Meßkreises 250 V nicht überschreiten.

Bei Messungen von Gleichstrom über 1 A darf vom 10 A-Bereich nicht in den 1 A-Bereich umgeschaltet werden. (Unterschiedliche Sicherungen im 10 A- und in den restlichen Strombereichen!)

Bei Nichtbeachtung kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen.

## 2. TECHNISCHE DATEN

### Allgemeines:

Technische Daten und Sicherheitsbestimmungen entsprechen den Vorschriften DIN 43 780 (8/76) bzw. IEC-Publ. 51 Ausg. 3/73, DIN 57410/VDE 0410 (10/76) bzw. IEC-Publ. 664 (Ausgabe 80).

Anzeige: Spiegelunterlegte Skala  
93 mm lang, 100/33 Teilstriche  
Automatische Polaritätsanzeige  
Anzeige für defekte Sicherungen  
automatische Umschaltung bei  
30 % Aussteuerung auf die  
30teilige Skala

Meßbereichs-  
wahl: Zentralschalter (30 Stellungen)  
für Funktions- und Bereichswahl  
getrennter Ein/Aus-Schalter mit  
zusätzlicher Raststellung zum  
Abschalten der automatischen  
Bereichsumschaltung

Batteriezustands-  
kontrolle: Bei Absinken der Batteriekapa-  
zität auf ca. 10 % ihres Soll-  
wertes erscheint auf der An-  
zeige "LO BAT". Es stehen da-  
nach noch ca. 150 Betriebs-  
stunden zur Verfügung.

Hilfsenergie: 6 Stück 1,5 V Alkali-Mangan-  
Batterien (IEC LR 6) oder  
Zink-Karbon-Batterien (IEC R6)

Batterie-Lebensdauer:  
Mit Alkali-Mangan:  
ca. 1500 Betriebsstunden  
Mit Zink-Karbon:  
ca. 800 Betriebsstunden

Klimaklasse: KWG nach DIN 40 040  
Relative Feuchte:  $\leq 65\%$   
im Jahresmittel  
(max. 85 %)

Arbeitstemperatur-  
bereich:  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Lagertemperatur-  
bereich:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

⚠ Maximale Gleichtakt-  
spannung (lt. IEC Publ. 664):  
300 V Inst. Kat. III Verunreinigungsgrad 2  
600 V Inst. Kat. II Verunreinigungsgrad 1  
1000 V Inst. Kat. I Verunreinigungsgrad 1

Schutzart: Schutzisoliert (□) gemäß  
Pkt. 14  
DIN 57 410/VDE 0410

Prüfspannung: 6 kV nach Punkt 14.2.2  
DIN 57 410/VDE 0410

Abmessungen: 116 mm(B) x 58 mm(H) x 200 mm(L)

Masse: 550 g (ohne Batterien),  
670 g (mit Batterien)

Nennlage: Waagrecht

Lageeinfluß: Max.  $\pm 0,7\%$  Zusatzfehler (vom  
Meßbereichendwert bzw. der  
Skalenlänge) von waagrecht bis  
senkrecht (nach Korrektur des  
mechan. Nullpunktes) verwend-  
bar

Referenzbereich:  $18...28\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperaturkoeffizient für den restlichen

Arbeitstemperaturbereich:  
 $0,1 \times$  angegebene Fehlergrenze/K

## Gleichspannung

| Meßbereich | Ablesekonstante<br>pro Skt | Fehlergrenzen |
|------------|----------------------------|---------------|
| 30/ 100 mV | 0,5 / 1 mV                 | Klasse 1      |
| 0,3/ 1 V   | 5 / 10 mV                  |               |
| 3/ 10 V    | 0,05/ 0,1 V                |               |
| 30/ 100 V  | 0,5 / 1 V                  |               |
| 300/1000 V | 5 / 10 V                   |               |

Eingangswider-  
stand: 2 MOhm (konstant in allen Be-  
reichen)

Einstellzeit: ca. 2 sec

⚠ Max. Eingangsspannung:  
(lt. IEC Publ. 664)

$U_{\text{eff}} = 300\text{ V}$  Inst. Kat. III Verunreinigungsgrad 2  
600 V Inst. Kat. II Verunreinigungsgrad 1  
1000 V Inst. Kat. I Verunreinigungsgrad 1

Überlastschutz: Zulässige Überlast in den Meß-  
bereichen 100 mV bis 100 V:  
1000 V dauernd.  
Zulässige Überlast im Meßbe-  
reich 1000 V:  
120 % des Meßbereiches dauernd.  
Kurzzeitige Überlastung bis zum  
2fachen Wert des Meßbereiches  
während einer Zeitdauer von  
0,5 s (9 zulässige Überlastungen  
mit 15 s Pausenintervall) oder  
5 s (einmalige Überlastung)

Vor Impulsspitzen über ca. 2300 V wird das Gerät durch die eingebauten Überspannungsableiter geschützt (Energie < 7,8 Ws).

Störspannungs-  
unterdrückung: Gleichtakt (CMR):  $\geq 100$  dB  
bei 50 Hz  
Serientakt (NMR):  $\geq 60$  dB  
bei 50 Hz

#### Wechselspannung

| Meßbereich | Ablesekonstante<br>pro Skl. | Fehlergrenzen        |               |                      |                    |
|------------|-----------------------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------------|
|            |                             | 15 ... 40 Hz         | 40 ... 400 Hz | 400 ... 10 kHz       | 10 ... 20 kHz      |
| 30/100 mV  | 0,5/1 mV                    | $\pm 2,5\%$<br>v. MB | Klasse<br>1,5 | $\pm 2,5\%$<br>v. MB | $\pm 5\%$<br>v. MB |
| 0,3/1 V    | 5/10 mV                     |                      |               |                      |                    |
| 3/10 V     | 0,05/0,1 V                  |                      |               |                      |                    |
| 30/100 V   | 0,5/1 V                     |                      |               |                      |                    |
| 300/1000 V | 5/10 V                      |                      |               |                      |                    |

Eingangswider-  
stand: 2 M $\Omega$ m//70 pF  
(konstant in allen Bereichen)

Einstellzeit: ca. 2 sec



Max.Eingangsspannung:  
(lt. IEC Publ. 664)

$U_{eff} = 300$  V Inst.Kat.III Verunreinigungsgrad 2  
600 V Inst.Kat. II Verunreinigungsgrad 1  
1000 V Inst.Kat. I Verunreinigungsgrad 1

Überlastschutz: Zulässige Überlast in den Meß-  
bereichen 100 mV bis 100 V:  
1000 V dauernd.  
Zulässige Überlast im Meßbe-  
reich 1000 V:  
120 % des Meßbereiches dauernd.  
Kurzzeitige Überlastung bis  
 $U = 2000$  V während einer  
Zeitdauer von 0,5 s (9 zu-  
lässige Überlastungen mit 15 s  
Pausenintervall) oder 5 s (ein-  
malige Überlastung).  
Vor Impulsspitzen über ca.  
2300 V wird das Gerät durch die  
eingebauten Überspannungsablei-  
ter geschützt (Energie < 7,8 Ws)

Störspannungs-  
unterdrückung: Gleichtakt (CMR): ca. 60 dB  
bei 50 Hz

#### Gleichstrom

| Fehlergrenzen  | Ablesekonstante<br>pro Skl. | Fehlergrenzen |
|----------------|-----------------------------|---------------|
| 3/ 10 $\mu$ A  | 0,05/0,1 $\mu$ A            | Klasse 1      |
| 30/100 $\mu$ A | 0,5 / 1 $\mu$ A             |               |
| 0,3/ 1 mA      | 5 /10 $\mu$ A               |               |
| 3/ 10 mA       | 0,05/0,1 mA                 |               |
| 30/100 mA      | 0,5 / 1 mA                  | Klasse 1,5    |
| 0,3/ 1 A       | 5 /10 mA                    |               |
| 3/ 10 A        | 0,05/0,1 A                  |               |



Einstellzeit: ca. 2 sec

Spannungs-  
abfall:  $\leq 0,15$  V (10  $\mu$ A bis 100 mA),  
typ. 0,7 V (1 A); 0,4 V (10 A)

Überlastschutz: Zulässige Überlast in den Meß-  
bereichen 10  $\mu$ A bis 100 mA:  
1 A dauernd.  
Zulässige Überlast im Bereich  
1 A und 10 A:  
120 % des Meßbereiches und kurz-  
zeitige Überlastung bis zum  
2fachen Wert des Meßbereiches  
während einer Zeitdauer von  
0,5 s (9 zulässige Überlastungen  
mit 15 s Pausenintervall) oder  
5 s (einmalige Überlastung).

Sicherungen: F 1 A/250 V (10  $\mu$ A-1 A-Bereich)  
F1 DIN 41 660

F 16 A/250 V, (10 A-Bereich)  
großes Schaltvermögen

Max. Meßkreis-  
spannung:  $U_{\text{eff}} = 250$  V

### Wechselstrom

| Meßbereich | Ablesekonstante<br>pro Skl | Fehlergrenzen |               |               |             |     |        |    |        |
|------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|--------|----|--------|
|            |                            | 15            | 40 Hz         | 40            | 400 Hz      | 400 | 10 kHz | 10 | 20 kHz |
| 3/10 µA    | 0,05/0,1 µA                | ±2,5%<br>v MB | Klasse<br>1,5 | ±2,5%<br>v MB | ±5%<br>v MB |     |        |    |        |
| 30/100 µA  | 0,5/1 µA                   |               |               |               |             |     |        |    |        |
| 0,3/1 mA   | 5/10 µA                    |               |               |               |             |     |        |    |        |
| 3/10 mA    | 0,05/0,1 mA                |               |               |               |             |     |        |    |        |
| 30/100 mA  | 0,5/1 mA                   |               |               |               |             |     |        |    |        |
| 0,3/1 A    | 5/10 mA                    |               |               |               |             |     |        |    |        |
| 3/10 A     | 0,05/0,1 A                 |               |               |               |             |     |        |    |        |

Einstellzeit: ca. 2 sec

Spannungsabfall: wie bei Gleichstrom

Überlastschutz: wie bei Gleichstrom

Max. Meßkreis-  
spannung:  $U_{\text{eff}} = 250$  V

### Widerstand

| Meßbereich          | Ablesekonstante<br>pro Skl | Fehlergrenzen |
|---------------------|----------------------------|---------------|
| 0,3/ 1 K $\Omega$   | 5 / 10 $\Omega$            | Klasse 1      |
| 3 / 10 K $\Omega$   | 50 / 100 $\Omega$          |               |
| 30 / 100 K $\Omega$ | 0,5/ 1 k $\Omega$          |               |
| 0,3/ 1 M $\Omega$   | 5 / 10 k $\Omega$          |               |
| 3 / 10 M $\Omega$   | 50 / 100 k $\Omega$        | Klasse 2,5    |

Einstellzeit: ca. 2 s (3 s im 10 MOhm-Bereich)  
 Überlastschutz: bis  $U_{\text{eff}} = 400 \text{ V}$   
 (in allen Bereichen)  
 Halbleitertest: in allen Bereichen ist eine  
 Durchgangsprüfung von Halb-  
 leitern möglich

Temperaturmessung: mit Fe-CuNi-Fühler  $\triangleq$  J-IEC

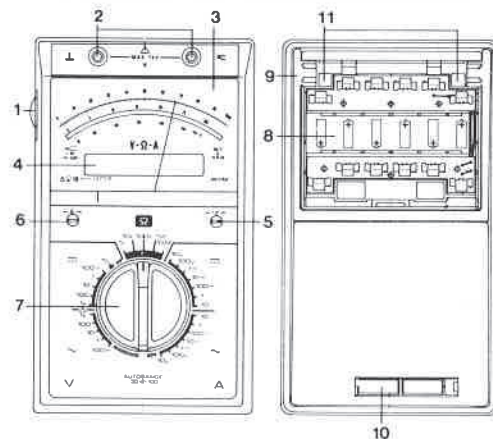
Meßbereich:  $+ 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $+550 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $+550 \text{ }^{\circ}\text{C} \triangleq 29,19 \text{ mV}$

Meßunsicherheit:  $\pm 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (ohne Fühlertoleranzen)

Bezugs-  
 temperatur:  $+ 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Zulässige Fühler-  
 toleranzen: gemäß DIN 43 710

### 3. BESCHREIBUNG DER BETRIEBSELEMENTE



#### 1 Ein-Aus-Schalter

$\odot$  EIN ohne autorange

$30 \triangleleft \triangleright 100$  EIN mit autorange

$\odot \bullet$  AUS

#### 2 Eingangs-Sicherheitsbuchsen



Max. Eingangsspannung oder Spannung  
 gegen Erde

|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| 1000 V | Installationskategorie | I   |
|        | Verunreinigungsgrad    | 1   |
| 600 V  | Installationskategorie | II  |
|        | Verunreinigungsgrad    | 1   |
| 300 V  | Installationskategorie | III |
|        | Verunreinigungsgrad    | 2   |

gemäß IEC Publ. 664, Ausgabe 1980

- 3 Spiegelunterlegte Skala 100/33teilig  
mit Temperaturskala +20 ° ... +550 °C  
Skalenlänge 93 mm  
Zeigerlänge 65 mm
- 4 Flüssigkristallanzeige  
gültige Skala (30/100)  
LO BAT  
Polarität  
Wechselgrößen  
defekte Sicherung



- 5 Einstellung des elektrischen Nullpunktes
- 6 Einstellung des mechanischen Nullpunktes
- 7 Meßbereichsumschalter  
30 Stellungen für Meßbereiche und Meßarten
- 8 Batteriefach für 6 Stück 1,5 V Batterien (Mignonzelle IEC LR 6)  
Zwei Fächer für Reservesicherungen  
Zum Öffnen mit einem geeigneten Werkzeug (Schraubendreher) im Schlitz in Pfeilrichtung drücken und abheben



Achtung! Vor Öffnen des Batteriefaches die Meßleitungen vom Gerät abziehen.

- 9 Stellbügel in 3 Stellungen einrastbar
- 10 Sicherungen für die Strombereiche  
F 16 A / 250 V nur für den 10 A-Bereich  
F 1 A / 250 V für alle anderen Strombereiche
- 11 Reservesicherungen im Batteriefach (8)



Achtung! Vor Öffnen des Sicherungsfaches die Meßleitungen vom Gerät abziehen.

#### 4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Die zu messende Spannung wird im Teiler auf 100 mV für Endausschlag geteilt. Über den nachfolgenden umschaltbaren Verstärker und Gleichrichter wird das Meßwerk angesteuert. Liegt die Spannung unter 30 mV, wird durch die "Range" Logik die Verstärkung um den Faktor 3 erhöht. Wird die Schaltschwelle überschritten, erfolgt ein neuerliches Umschalten der Verstärkung auf die Eingangsempfindlichkeit von 100 mV. Die automatische Umschaltung erfolgt mit einer Hysterese.

Die Vollweggleichrichtung ergibt polaritäts-unabhängig immer eine positive Anzeige. Es ist deshalb eine Polaritätsindikation notwendig. Die erforderlichen Signale werden nach dem Gleichrichter in der Vorzeichen-logik verarbeitet.

Über Flüssigkristallanzeige wird den Buchsen die richtige Polarität zugeordnet.

Ebenfalls am LCD wird die abzulesende Skala (30- oder 100teilig) angezeigt.

Ein Tiefpaßfilter am Eingang des Verstärkers dämpft bei Gleichspannungs- und Widerstandsmessungen eventuell vorhandene Wechselspannungskomponenten.

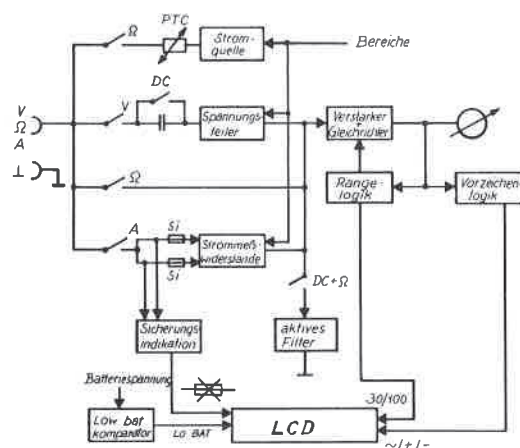
Bei Wechselspannungsmessungen erfolgt die Signalkopplung über einen Eingangshochpaß (Kondensator und Teiler).

Die Strommessung erfolgt durch Umschalten auf die Strommeßwiderstände. Die Sicherungen im Eingangskreis werden mittels der Sicherungsindikation auf Durchgang überprüft. Unterbrechung einer Sicherung hat das Blinken des Sicherungssymbolen am Display zur Folge.

Die Widerstandsmessung wird mit Hilfe einer Stromquelle durchgeführt. Ein bereichsabhängiger, eingepprägter Strom fließt durch das Meßobjekt. Der Spannungsabfall wird in der zuvor beschriebenen Art gemessen. Daraus ergibt sich die lineare Skala.

Bei zu geringer Batteriespannung steuert eine Komparatorschaltung die Anzeige "LO BAT" an.

#### 4.1 Blockschaltbild



## 5. INBETRIEBNAHME UND BEDIENUNG

### 5.1 Allgemeines

Vor Beginn der Messung ist das Gerät in waagrechte Nennlage zu bringen. Bei Abweichungen von der Nennlage muß der in den technischen Daten angegebene Zusatzfehler berücksichtigt werden. Der mechanische Nullpunkt ist zu kontrollieren und gegebenenfalls mit Hilfe der mechanischen Nullstellung "◁M▷" (5) mit einem Schraubendreher einzustellen.

Der elektrische Nullpunkt ist nach Einschalten des Gerätes zu kontrollieren und gegebenenfalls mit Hilfe der elektrischen Nullstellung "◁E▷" (6) mit einem Schraubendreher einzustellen. Diese Prüfung soll bei kurzgeschlossenen Eingangsbuchsen durchgeführt werden, wobei der Meßbereichschalter (7) in jeder beliebigen Stellung stehen kann.

Vor dem Ablesen des Meßwertes ist die richtige Skala zu bestimmen. Ist in der Flüssigkristallanzeige (LCD) die Zahl "100" sichtbar, so ist die obere, 100teilige Skala zu verwenden. Wird der Meßwert kleiner als ca. 30 % des am Schalter (7) eingestellten Be-

reiches, erfolgt die Ablesung auf der unteren "33teiligen" Skala. Die LCD zeigt nun "30".

Ein Meßbereich wird daher in zwei Teile zerlegt, sodaß möglichst immer die optimale Ablesung auf der Skala ermöglicht wird.

Um für besondere Messungen die automatische Bereichsumschaltung abschalten zu können, ist der Schalter (1) in Position ⊙

zu bringen. Die Ablesung erfolgt nun auf der 100-teiligen Skala.

### 5.2 Messen von Spannungen bis 1000 V

Vor Inbetriebnahme Punkt 5.1 beachten.

Gerät einschalten (1) und mit Schalter (7) den gewünschten Bereich einstellen. Bei unbekannten Spannungen ist es trotz Überlastfestigkeit der Spannungsbereiche günstig, vom höchsten Meßbereich beginnend, die Empfindlichkeit zu erhöhen, bis eine ausreichende Anzeige vorhanden ist.

Bei Messungen von Gleichspannungen wird im Feld (4) der positive Klemmenanschluß mit " + " und der negative Klemmenanschluß mit " - " indiziert.

Bei Messungen von Wechselspannungen wird das Symbol " ~ " angezeigt.



#### 5.2.1 Messungen von überlagerten Spannungen

Der Gleich- bzw. Wechselspannungsanteil der zu messenden Spannung wird wie zuvor beschrieben, bestimmt.

Den Effektivwert der zu messenden Spannung erhält man rechnerisch durch nachstehende Formel:

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{U_{\text{DC}}^2 + U_{\text{AC}}^2}$$

Max. Spannungen siehe Punkt 1.1 und Punkt 2.

#### 5.3 Messen von Strömen

Vor Inbetriebnahme Punkt 5.1 beachten.

Gerät einschalten (1) und mit Schalter (7) den gewünschten Bereich einstellen.

Ist die Meßgröße unbekannt, so ist mit dem höchsten Meßbereich (10 A) zu beginnen.

Indikationen der Polarität sinngemäß wie Punkt 5.2.

Die Strombereiche 10 A und die restlichen Bereiche sind durch je eine Sicherung abgesichert (10). Eine defekte Sicherung wird durch das blinkende Symbol "~~~~~" im Feld (4) angezeigt. Bei offenen Klemmen erfolgt die Anzeige "~~~~~" unabhängig vom eingestellten Meßbereich, wenn eine der beiden Sicherungen (1 A oder 16 A) defekt ist. Wenn während einer Strommessung durch Überlast eine Sicherung schmilzt, wird dies ebenfalls durch das Symbol "~~~~~" signalisiert.



Bei Messungen von Gleichstrom über 1 A darf vom 10 A-Bereich nicht in den 1 A-Bereich umgeschaltet werden. (Unterschiedliche Sicherungen im 10 A- und in den restlichen Strombereichen!)

Bei Nichtbeachtung kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen.

#### 5.4 Messen von Widerständen

Vor Inbetriebnahme Punkt 5.1 beachten.

Gerät einschalten (1) und mit Schalter (7) den gewünschten Bereich einstellen. In allen Bereichen ist eine Halbleiterprüfung auf Durchlaß- und Sperrverhalten möglich (positiver Pol wird durch " + " im Feld (4) gekennzeichnet - Klemme " ~ ").

| Beispiel für Dioden-Prüfung |             |  | Zustand der Diode |
|-----------------------------|-------------|--|-------------------|
|                             |             |  |                   |
| niederohmig                 | —           |  |                   |
| niederohmig                 | niederohmig |  |                   |
| —                           | —           |  | unterbrochen      |

| Beispiele für Transistor-Prüfung: NPN |             |             |   | Zustand des Transistors       |
|---------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------------------------|
|                                       |             |             |   |                               |
| niederohmig                           | —           | —           | — |                               |
| niederohmig                           | —           | niederohmig | — |                               |
| niederohmig                           | —           | —           | — | Basis-Kollektor-Schluß        |
| niederohmig                           | —           | —           | — | Emitter-Basis-Unterbrechung   |
| —                                     | niederohmig | —           | — | Kollektor-Basis-Unterbrechung |
| niederohmig                           | —           | —           | — | durchgelegt                   |
| —                                     | —           | —           | — | Basis oder alle unterbrochen  |

| Beispiele für Transistor-Prüfung: PNP |             |             |   | Zustand des Transistors       |
|---------------------------------------|-------------|-------------|---|-------------------------------|
|                                       |             |             |   |                               |
| niederohmig                           | —           | —           | — |                               |
| niederohmig                           | —           | niederohmig | — |                               |
| niederohmig                           | —           | —           | — | Basis-Kollektor-Schluß        |
| niederohmig                           | —           | —           | — | Emitter-Basis-Unterbrechung   |
| —                                     | niederohmig | —           | — | Kollektor-Basis-Unterbrechung |
| niederohmig                           | —           | —           | — | durchgelegt                   |
| —                                     | —           | —           | — | Basis oder alle unterbrochen  |

Aufnahme von Kennlinien bei bestimmten (konstanten) Strömen möglich.

Bereich 1 K 10 K 100 K 1 M 10 M

i meß 1 mA 100 µA 10 µA 1 µA 100 nA

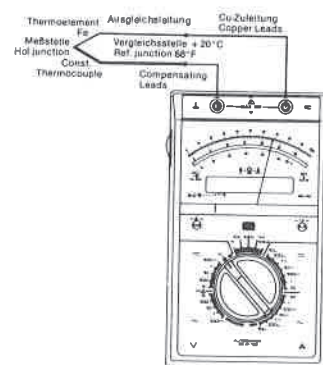
Anzeige entspricht der Spannung am Meßobjekt (100 Skt  $\hat{=}$  1 V)

## 5.5 Messen von Temperaturen

Vor Inbetriebnahme Punkt 5.1 beachten.

Gerät einschalten (1) und mit Schalter (7) die Stellung "°C" einstellen.

Temperaturfühler (Fe-CuNi) mit den Buchsen verbinden (rot "≈", blau "⊥").



Die Ablesung an der Temperaturskala ergibt unmittelbar die Temperatur an der Meßstelle (bei einer Raumtemperatur von  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Wenn die Raumtemperatur höher als  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ : z.B.  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dann ist die Raumtemperatur-Differenz in diesem Fall  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  und zum Meßergebnis zu addieren.

Wenn die Raumtemperatur niedriger als  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ :

z.B.  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dann ist die Raumtemperatur-Differenz in diesem Fall  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  und vom Meßergebnis zu subtrahieren.

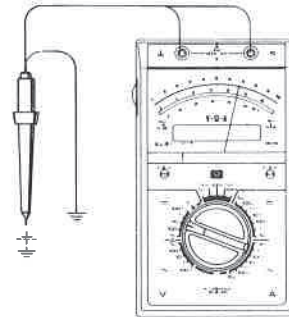
Achtung: Instrument zeigt bei Raumtemperatur (egal wie hoch) immer  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 5.6 Messen über Tastköpfe und Stromzangen

### 5.6.1 Messen mit dem 3 kV-Hochspannungs-Tastkopf



Nicht in Starkstromnetzen messen, weil der Kurzschlußstrom der Hochspannungsquelle  $12\text{ mA DC}$  oder  $10\text{ mA AC} + \text{DC}$  nicht überschreiten darf.



Es sind sowohl Gleich- als auch Wechselspannungsmessungen möglich. Im Meßbereich  $10\text{ V}$  sind Messungen bis  $3\text{ kV}$  mit dem Hochspannungs-Tastkopf möglich ( $3000\text{ V} \approx 3\text{ V}$  Anzeige). Bei Spannungen bis  $1000\text{ V}$  ist es vorteilhafter (höhere Genauigkeit), direkt zu messen.



Anzeige: 0 bis 30  $\triangleq$  0 bis 3 kV  
(10 V DC/AC-Bereich)

3 kV Hochspannungs-Tastkopf

Meßbereich: 3 kV, Ü 1000:1

Meßart: DC und AC

Frequenzbereich: 45 Hz ... 65 Hz

Fehlergrenzen:

Gleichspannung:  $\pm 1$  % vom Meßwert im  
Bereich 100 V bis 3 kV

Wechselspannung:  $\pm 2,5$  % vom Meßwert im  
Bereich 100 V bis 3 kV

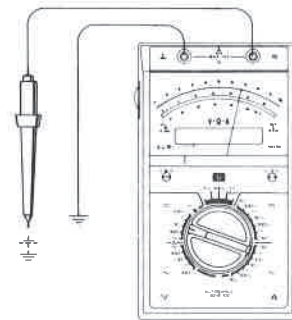
Eingangswiderstand: 27 MOhm

Anwendungsbereich: Für alle Multimeter  
mit 2 MOhm Eingangs-  
widerstand.

#### 5.6.2 Messen mit dem 30 kV Hochspannungs-Tastkopf



Nicht in Stakrstromnetzen messen, weil der Kurzschlußstrom der Hochspannungsquelle 12 mA DC oder 10 mA AC + DC nicht überschreiten darf.



Für Gleichspannungsmessungen

Im Meßbereich 10 V bzw. 100 V bzw. 1000 V sind Messungen bis 30 kV möglich. Bei Spannungen bis 1000 V ist es vorteilhafter (höhere Genauigkeit) direkt zu messen.

Anzeige: 0 bis 100  $\triangleq$  0 bis 3000 V  
 ( 10 V DC-Bereich)  
 0 bis 30  $\triangleq$  0 bis 9000 V  
 (100 V DC-Bereich)  
 0 bis 100  $\triangleq$  0 bis 30000 V  
 (100 V DC-Bereich)

#### 30 kV Hochspannungs-Tastkopf

Meßbereich: 30 kV, Ü 300:1

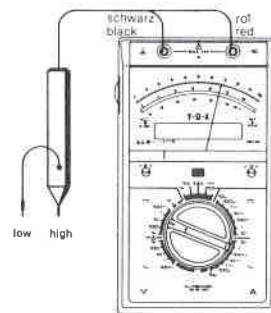
Meßart: DC

Fehlergrenze:  $\pm 5$  % vom Meßwert im Bereich von 1 kV bis 30 kV

Eingangswiderstand: 600 MOhm

Anwendungsbereich: Für alle Multimeter mit 2 MOhm Eingangswiderstand.

#### 5.6.3 Messen mit dem 30 MHz HF-Tastkopf



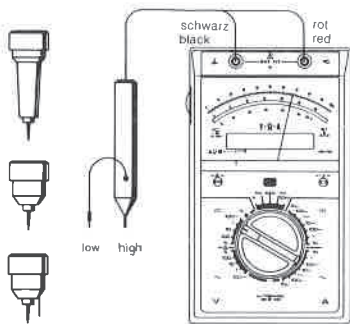
Meßbereich 1 V bzw. 10 V bzw. 100 V Gleichspannung einstellen.

Anzeige: 0 bis 100  $\triangleq$  0 bis 1 V  
 ( 1 V DC-Bereich)  
 0 bis 30  $\triangleq$  0 bis 3 V  
 ( 10 V DC-Bereich)  
 0 bis 100  $\triangleq$  0 bis 10 V  
 ( 10 V DC-Bereich)  
 0 bis 30  $\triangleq$  0 bis 30 V  
 (100 V DC-Bereich)

### 30 MHz HF-Tastkopf

Meßbereich: Input: 1 V bis 30 V AC  
Output: 1 V bis 30 V DC  
Frequenzbereich: 10 kHz bis 30 MHz  
Eingangsimpedanz: 1 MOhm//6 pF  
Fehlergrenzen:  $\pm 0,5$  dB (10 kHz bis 1 MHz)  
 $\pm 1$  dB ( $>1$  MHz bis 30 MHz)  
Anwendungsbereich: Für alle Multimeter mit  
2 MOhm Eingangswider-  
stand.

#### 5.6.4 Messen mit dem 800 MHz HF-Tastkopf



Meßbereich 1 V Gleichspannung einstellen.

### 800 MHz HF-Tastkopf

Meßbereich: 0,1 ... 1-3-10-30 V  
Max. zulässige HF-Spannung: 25 V  
Max. zulässige Gleichspannung: 500 V  
Max. Ausgangs-  
spannung: 1 V DC  
Frequenzbereich: 10 kHz bis 800 MHz  
Eingangsimpedanz: 100 kOhm//2 pF bei  
1 MHz  $\geq 1$  V

Fehlergrenzen: bezogen auf den Meßbereich

Tastspitze 1:  $\pm 5$  % (0,1 bis 300 MHz)  
 $\pm 15$  % ( $>300$  bis 800 MHz)

Tastspitze 2:  $\pm 5$  % (0,1 bis 100 MHz)  
 $\pm 15$  % ( $>100$  bis 230 MHz)

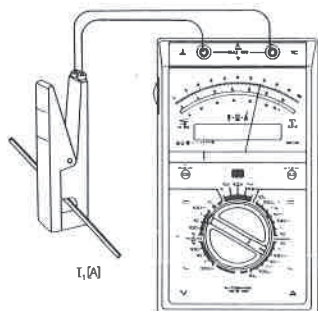
Tastspitze 3:  $\pm 5$  % (10 kHz bis 30 MHz)

Batterie

(mitgeliefert): Knopfzelle 1,4 V,  
IEC MR 07

Anwendungsbereich: Für alle Multimeter mit  
2 MOhm Eingangswider-  
stand.

### 5.6.5 Messen von Wechselströmen mit der Mini-Stromzange



Meßbereich 100 mA bzw. 1 A Wechselstrom einstellen.

Anzeige: 0 bis 100  $\triangleq$  0 bis 100 A  
(100 mA AC-Bereich)  
0 bis 15  $\triangleq$  0 bis 150 A  
(1 A AC-Bereich)

Mini-Stromzange 150 A/150 mA

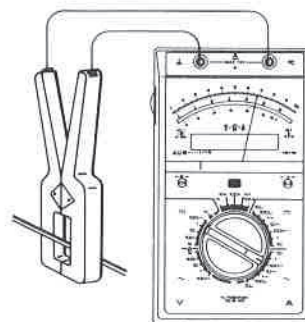
Nennübersetzung: 1000 : 1

Max.Primärstrom: 180 A

Meßbereich: 10 A bis 180 A  
200 A max. 10 Minuten

Nennleistung: 0,45 VA  
Fehlergrenze: +3 % vom Meßwert im Bereich 10 bis 180 A  
Frequenzbereich: 30...45...65...400 Hz  
Prüfspannung: 3 kV  
Max.Betriebsspannung: 660 V AC  
Max.Leiterdurchmesser: 15 mm  
Es können auch andere Zangenstromwandler aus unserem umfangreichen Lieferprogramm verwendet werden.

### 5.6.6 Messen von Wechselströmen mit dem Zangenstromwandler



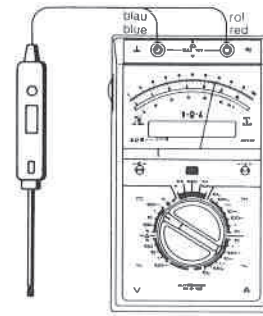
Meßbereich 10 mA bzw. 100 mA bzw. 1 A Wechselstrom einstellen.

Anzeige: 0 bis 100  $\trianglelefteq$  0 bis 20 A  
 ( 10 mA AC-Bereich)  
 0 bis 30  $\trianglelefteq$  0 bis 60 A  
 (100 mA AC-Bereich)  
 0 bis 100  $\trianglelefteq$  0 bis 200 A  
 (100 mA AC-Bereich)  
 0 bis 30  $\trianglelefteq$  0 bis 600 A  
 ( 1 A AC-Bereich)

#### Zangenstromwandler

Nennübersetzung: 2000:1  
 Primärstrom: max. 600 A  
 Sekundärspannungsabfall: 4,5 V bei Nennstrom (300 mA)  
 Nennleistung: 1,35 VA  
 Fehlergrenze:  $\pm 3$  % vom Endwert  
 Frequenzbereich: 45 bis 65 Hz  
 Prüfspannung: 2 kV  
 Betriebsspannung: max. 650 V  
 Durchgangsöffnung: 26 mm x 60 mm  
                           für Flachleiter  
                           26 mm  $\phi$  für Rundleiter  
 Maße (B x H x T): 68 mm x 24 mm x 205 mm

#### 5.6.7 Messen mit dem Temperatur-Tastkopf



Meßbereich 100 mV bzw. 1 V Gleichspannung einstellen

Anzeige: 0 bis 100  $\trianglelefteq$  0 bis 100 °C  
 (100 mV DC-Bereich)  
 0 bis 12,5  $\trianglelefteq$  0 bis 125 °C  
 (1 V DC-Bereich)

#### Temperatur-Tastkopf

Meßbereich: -20 bis +125 °C  
 Anzeige: 1 mV/K; 0 mV  $\trianglelefteq$  0 °C  
 Fehlergrenze:  $\pm (1,5$  % der Anzeige + 2 °C)  
 Einstellzeit: 5 s

Fühlerspitze: geeignet für Oberflächen-  
und Tauchmessungen  
L = 100 mm,  $\phi$  = 3 mm

Grifflänge: 110 mm

Batterie  
(mitgeliefert): 1,35 V-Knopfzelle,  
IEC MR 9; PX 625/1,35 V

Anwendungsbereich: Für alle Multimeter mit  
2 MOhm Eingangswiderstand.

#### 6. BATTERIESPANNUNGSKONTROLLE

Bei Absinken der Batteriekapazität auf ca. 10 % ihres Sollwertes erscheint die blinkende Anzeige "LO BAT" im Feld (4). Es stehen dann immer noch ca. 150 Betriebsstunden mit Alkali-Mangan-Batterien bzw. ca. 80 Betriebsstunden mit Zink-Karbon-Batterien zur Verfügung. Beim Batterietausch sind immer alle 6 Batterien zu tauschen.

#### 7. WARTUNG

Das Gerät muß bei sachgemäßer Verwendung und Behandlung nicht gewartet werden. Bei längerer Lagerung ist es von Vorteil, die Batterien aus dem Batteriefach zu entfernen (auslaufende Batterie).

Servicearbeiten dürfen nur von unterwiesenem Fachpersonal ausgeführt werden.

Bei Reparaturen und Instandsetzungen ist unbedingt zu beachten, daß die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht sicherheitsmindernd verändert werden und daß die Einbauteile den Original-Ersatzteilen entsprechen und diese wieder fachgerecht (Fabrikationszustand) eingebaut werden.

##### 7.1 Batterie-Austausch

Vor dem Öffnen des Gerätes ist dieses vom Meßobjekt zu trennen und abzuschalten. Das Öffnen erfolgt wie unter Punkt 3 - (8) - beschrieben.

## 7.2 Sicherungs-Austausch

Die Sicherungen befinden sich im Inneren des Gerätes, ebenso die Reserve-Sicherungen. Der Austausch ist wie unter Punkt 3 - (8) - beschrieben vorzunehmen.

Es dürfen nur Sicherungen DIN 41 660-F1 (100  $\mu$ A - 1 A-Bereich) und DIN 41 660-F16 (10 A-Bereich) verwendet werden.

## 8. INSTANDSETZUNG

Bei Instandsetzung des Gerätes wenden Sie sich bitte an die zuständige Servicestelle.

## 9. LAGERUNG

Bei langer Lagerung des Gerätes sollen die Batterien entfernt werden, um eine Beschädigung durch Auslaufen der Batterieflüssigkeit zu vermeiden.

