



# DC-AC-R-I-Digitalvoltmeter G-1002.500

## BEDIENUNGSANLEITUNG

Ab 1.10.1983 neuer Betriebsname:  
veb mikroelektronik karl marx erfurt  
im veb kombinat mikroelektronik

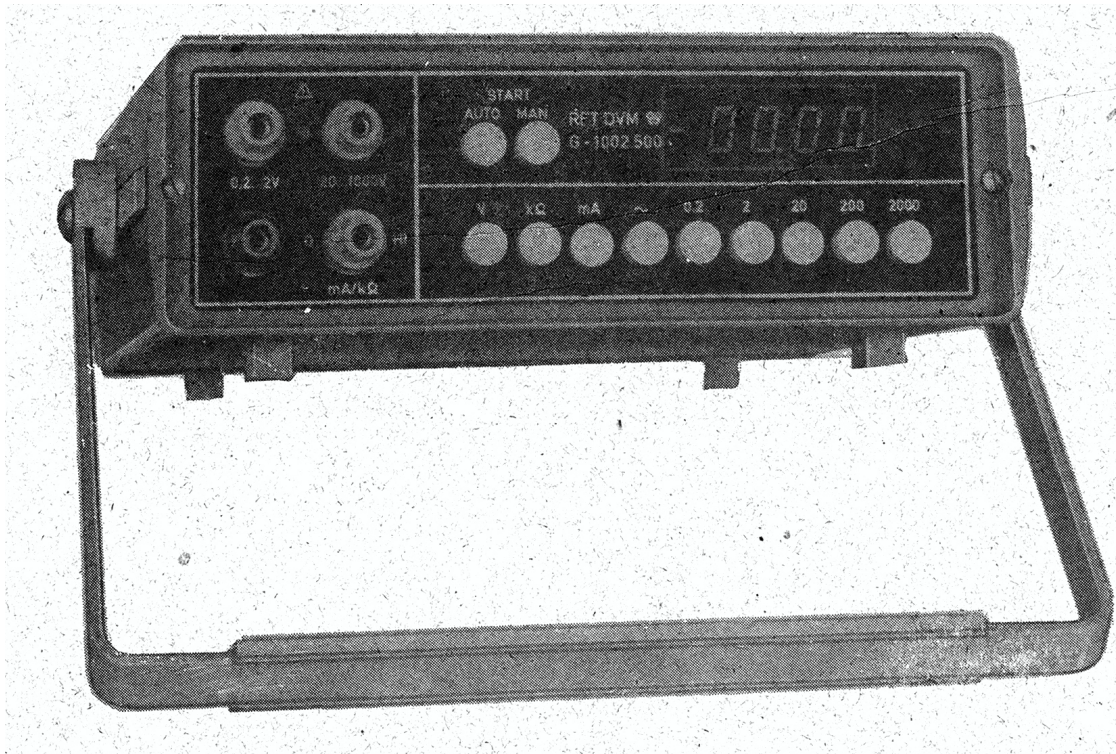
**veb funkwerk erfurt**

im veb kombinat mikroelektronik





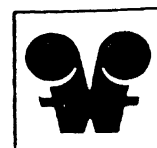
# DC·AC·R·I- Digitalvoltmeter G-1002.500



2. Ausgabe August 1983

Gültig ab Fabrikations-Nr. 1151

**veb funkwerk erfurt**  
im veb kombinat mikroelektronik



501 Erfurt, Rudolfstraße 47·DDR·Telefon 580·Telegramme : Funkwerk Erfurt·Fernschreiber 061306

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind,  
vorbehalten.

## Inhaltsübersicht

	Seite
<b>1. <u>Beschreibung</u></b>	5
1.1. Anwendung	5
1.2. Technische Kennwerte	5
1.3. Funktionsprinzip	13
1.4. Verwendung des Zubehörs	14
<b>2. <u>Betriebsanleitung</u></b>	14
2.1. Vorbereitung zum Betrieb	14
2.2. Betrieb	20
<b>3. <u>Reparaturhinweise</u></b>	24
<b>4. <u>Kundendienst und Service</u></b>	27
<b>5. <u>Stromlaufpläne</u></b>	30
5.1. Übersicht Funktionsgruppen	30
5.2. Generelle Angaben zu Stromlaufplänen	30
Gesamtübersichtsschaltplan	Anhang
Funktionsgruppenübersichtsschaltplan <b>FG1</b>	Anhang
Funktionsgruppenübersichtsschaltplan <b>FG2</b>	Anhang
Funktionsgruppenübersichtsschaltplan <b>FG3</b>	Anhang
Funktionsgruppenübersichtsschaltplan <b>FG4</b>	Anhang
Funktionsgruppenstromlaufplan <b>FG1</b>	Anhang
Funktionsgruppenstromlaufplan <b>FG2</b>	Anhang
Funktionsgruppenstromlaufplan <b>FG3</b>	Anhang
Funktionsgruppenstromlaufplan <b>FG4</b>	Anhang
Erläuterungen FG2	Anhang
Erläuterungen FG3	Anhang
Abkürzungen und Signale	33



## 1. BESCHREIBUNG

### 1.1. ANWENDUNG

Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 ist vorgesehen zur schnellen und genauen Messung von

- Gleichspannungen (100 µV ... 1000 V)
- Gleichströmen (100 nA ... 10 A)
- Wechselspannungen (100 µV ... 500 V)
- Wechselströmen (100 nA ... 10 A)
- Widerständen (100 mOhm ... 2 MOhm)

Das Erzeugnis gehört der Genauigkeitsklasse 0,1 an und besitzt einen erdfreien Eingang. Durch den hohen Eingangswiderstand, die kurze Meßzeit, die geringe Leistungsaufnahme, die kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht, ist das 3 1/2stellige DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 für Labor-, Betriebs- und Servicemessungen geeignet. Das Meßergebnis mit Angabe von Polarität und Dezimalpunkt läßt sich an 12,7 mm Anzeigeelementen gut ablesen. Die eingebaute Wiederholautomatik gestattet sich selbsttätig wiederholende Messungen.

Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 besitzt zusätzlich zur Wiederholautomatik eine Einzelauslösung, wodurch die Anzeige des Meßergebnisses zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermöglicht wird. Alle Meßeingänge sind gegen Überlastung geschützt. Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 enthält einen Informationsausgang nach SI 1.2, so daß eine Verkettung mit Erzeugnissen nach IMS-1 möglich ist.

Durch gemeinsame Anwendung der Hochspannungsmeßspitze HMS 30 e vom VEB Meßtechnik Melln bach und des Digitalvoltmeters G-1002.500 ist die Messung von Hochspannungen (Gleichspannung) bis 30 kV bei Betriebsart Spannungsmessung(9) in den Bereichen 20 V (3) und 200 V (2) möglich. Für beide Erzeugnisse sind die Angaben bezüglich Abgleichgenauigkeit bzw. Meßgenauigkeit entsprechend Bedienungsanleitung bzw. Qualitätspaß verbindlich.

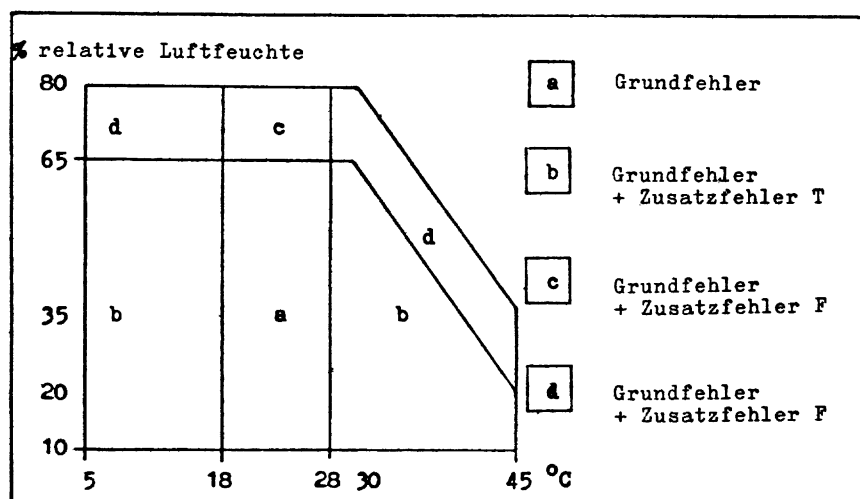
### 1.2. TECHNISCHE KENNWERTE

#### 1.2.1. Spezifische Kennwerte

##### 1.2.1.1. Erläuterungen und Abkürzungen

Die Fehlerangaben bei den verschiedenen Betriebsarten gelten für bestimmte Teilbereiche der Nennarbeitsbedingungen (NAB). Die NAB sind aufgeteilt in die Referenzarbeitsbedingungen (RAB) siehe Diagramm Seite 6, Teil a und in die übrigen Arbeitsbedingungen (ÜAB), Teil b + c + d. Bei NAB (siehe Techn. Kennwerte 1.2.3.1.) gelten nach Diagramm folgende Fehler:

- Grundfehler bei RAB  
23 °C ± 5 K und 10 %...65 % rel. Luftfeuchte über 90 Tage
- Zusatzfehler T im erweiterten Temperaturbereich
- Zusatzfehler F bei erhöhter relativer Luftfeuchte



Zuordnung der Fehler zu den Teilbereichen der Nennarbeitsbedingungen

### 1.2.1.2. Gleichspannung

- Meßbereich  $\pm 100 \mu\text{V} \dots \pm 1000 \text{ V}$   
unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 1)
- Fehlergrenzen siehe Tabelle 1

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 V	100 $\mu\text{V}$	$\pm (0,1 \% + 2)$
(2) 2 V	1 mV	
(3) 20 V	10 mV	
(4) 200 V	100 mV	$\pm (0,2 \% + 2)$
(5) 1000 V	1 V	

Tabelle 1 Meßbereiche und Fehlergrenzen DC-U

- Zusatzfehler T  $\pm 0,4 \text{ digit/K}$
- Zusatzfehler F  $\pm (4 \text{ digit} + 0,4 \text{ digit/K})$

- Eingangsparameter
- Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 2

maximal zulässige Spannung	DC	45 Hz...		60 Hz...	Summe	$U_{\text{Sp}}$	$U_{\text{eff}}$
		60 Hz	50 kHz				
LO - NE	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V		
HI 0,2...2 V - NE							
HI 20...1000 V - NE	1000 V	500 V	500 V	700 V			
HI 20...1000 V - LO							
HI 0,2...2 V - LO	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V		
für max. 1 min							
danernd	100 V	100 V	100 V		100 V		

Tabelle 2 max. zul. Spannung an den Eingängen bei DC-U- und AC-U-Messung



- |                                  | bei | NAB                               | RAB                     | ÜAB                    |
|----------------------------------|-----|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| • Eingangswiderstand             |     |                                   |                         |                        |
| Eingang HI 0,2...2 V             |     |                                   | $\geq 100 \text{ MOhm}$ | $\geq 80 \text{ MOhm}$ |
| Eingang HI 20...1000 V           |     | 10 MOhm<br>$\pm 200 \text{ kOhm}$ |                         |                        |
| • Gleichtaktunterdrückung        |     |                                   |                         |                        |
| ( $R_{HI/LO} = 1 \text{ kOhm}$ ) |     |                                   |                         |                        |
| DC                               |     |                                   | $\geq 120 \text{ dB}$   | $\geq 100 \text{ dB}$  |
| 50/60 Hz                         |     |                                   | $\geq 100 \text{ dB}$   | $\geq 80 \text{ dB}$   |
| im Meßbereich 1 und 2            |     |                                   |                         |                        |
| maximal zusätzlicher Meßfehler   |     |                                   |                         |                        |
| bei 250 V Gleichtaktspannung     |     |                                   |                         |                        |
| im Meßbereich 3...5              |     | $\pm 1 \text{ digit}$             |                         |                        |
| • Serientaktunterdrückung        |     |                                   |                         |                        |
| 50/60 Hz                         |     | $\geq 30 \text{ dB}$              |                         |                        |

### 1.2.1.3. Gleichstrom

- Meßbereich  $\pm 100 \text{ nA} \dots \pm 2000 \text{ mA}$  unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 3)
- mit 10A-Shunt im Meßbereich 1 DC-U  $\pm 10 \text{ mA} \dots \pm 10 \text{ A}$
- Fehlergrenzen siehe Tabelle 3

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 mA	100 nA	$\pm (0,4 \% + 3)$
(2) 2 mA	1 $\mu\text{A}$	
(3) 20 mA	10 $\mu\text{A}$	
(4) 200 mA	100 $\mu\text{A}$	
(5) 2000 mA	1 mA	
(6) 10 A	10 mA	$\pm (1 \% + 2)$

Tabelle 3 Meßbereiche und Fehlergrenzen DC-I

- Zusatzfehler T  $\pm 0,6 \text{ digit/K}$
- Zusatzfehler F  $\pm (4 \text{ digit} + 0,6 \text{ digit/K})$

- Eingangsparameter
- Maximal zulässige Sapnnung siehe Tabelle 4

maximal zulässige Spannung	DC	45 Hz... 60 Hz	60 Hz... 50 kHz	Summe	
				$U_{Sp}$	$U_{eff}$
LO - NE	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V
HI <sub>mA/kOhm</sub> - NE					
HI <sub>mA/kOhm</sub> - LO	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V

Tabelle 4 max. zulässige Spannung an den Eingängen bei DC-I- und AC-I-Messung

• Überlastschutz

Der Stromeingang HI<sub>mA/kOhm</sub> - L0 wird bei Überlastung durch die auswechselbaren Schmelzeinsätze 327, 328 geschützt. Der 10 A-Shunt ist nicht gegen Überlast geschützt. Maximal zulässiger Strom 10,5 A.

• Spannungsabfall

am Meßbereichsende	im Meßbereich 1...3	≤ 0,3 V
	4...5	≤ 0,55 V
bei 10 A	6	≤ 0,12 V

1.2.1.4. Wechselspannung

- Meßbereich 100 µV...500 V (Sinus) unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 5)
- Frequenzbereich 45 Hz...50 kHz
- Fehlergrenzen siehe Tabelle 5

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 V	45 Hz...20 kHz	± (0,5 % + 5)
	> 20 kHz...50 kHz	± (0,7 % + 9)
(2) 2 V	1 mV	± (0,5 % + 5)
(3) 20 V	45 Hz...20 kHz	± (0,7 % + 9)
	> 20 kHz...50 kHz	± (0,7 % + 9)
(4) 200 V	100 mV	± (0,5 % + 5)
(5) 500 V	1 V	± (0,5 % + 5)

Tabelle 5 Meßbereiche und Fehlergrenzen AC-U

Zusatzfehler T	im Meßbereich 1...2	± 0,4 digit/K
	3...5	± 0,8 digit/K
Zusatzfehler F	im Meßbereich 1...2	± (4 digit + 0,4 digit/K)
	3...5	± (4 digit + 0,8 digit/K)

- Eingangsparameter

• Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 2

• Eingangswiderstand

Eingang HI 0,2...2 V

10 MOhm ± 1 MOhm // ≤ 60 pF

HI 20...1000 V

1 MOhm ± 20 kOhm // ≤ 20 pF

- Gleichrichtung

Mittelwertgleichrichtung (Vollweg) mit Effektivwertanzeige für Sinus

1.2.1.5. Wechselstrom

- Meßbereich 100 nA...2000 mA (Sinus) unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 6)

• Frequenzbereich 45 Hz...20 kHz

• mit 10 A-Shunt im Meßbereich 1 10 mA...10 A (Sinus)

AC-U

45 Hz... 5 kHz

- Fehlergrenzen siehe Tabelle 6

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 mA	100 nA	± (0,8 % + 5)
(2) 2 mA	1 µA	
(3) 20 mA	10 µA	
(4) 200 mA	100 µA	
(5) 2000 mA	1 mA	
(6) 10 A	10 mA	± (1,5 % + 5)

Tabelle 6 Meßbereiche und Fehlergrenzen AC-I

Zusatzfehler T ± 0,6 digit/K  
 Zusatzfehler F ± (4 digit + 0,6 digit/K)

- Eingangsparameter
  - Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 4
  - Überlastschutz und
  - Spannungsabfall siehe gleiche Punkte unter 1.2.1.3.
- Gleichrichtung Mittelwertgleichrichtung (Vollweg) mit Effektivwertanzeige für Sinus

1.2.1.6. Widerstand

- Meßbereich 100 mOhm...2000 kOhm unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 7)
- Fehlergrenzen, Meßstrom siehe Tabelle 7

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Meßstrom durch R <sub>X</sub>	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 kOhm	100 mOhm	1 mA	± (0,5 % + 3)
(2) 2 kOhm	1 Ohm	1 mA	
(3) 20 kOhm	10 Ohm	100 µA	
(4) 200 kOhm	100 Ohm	10 µA	
(5) 2000 kOhm	1 kOhm	1 µA	

Tabelle 7 Meßbereiche und Fehlergrenzen R

Zusatzfehler T ± 0,4 digit/K  
 Zusatzfehler F im Meßbereich 1...4 ± (6 digit + 0,4 digit/K)  
 5 ± (8 digit + 0,4 digit/K)

- Eingangsparameter
  - Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 8

maximal zulässige Spannung	DC		45 Hz...	60 Hz...	U <sub>Sp</sub>	Summe
			60 Hz	50 kHz		U <sub>eff</sub>
LO - NE	250 V	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V
HI <sub>mA/kOhm</sub> - NE						
HI <sub>mA/kOhm</sub> - LO	250 V	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V
für max. 1 min						
dauernd	100 V	100 V	100 V	100 V		100 V

Tabelle 8 , max. zulässige Spannung an den Eingängen bei R-Messung

- Maximal vom Gerät an den Buchsen

HI<sub>mA/kOhm</sub> gegen LO erzeugte Gleichspannung 12 V

#### 1.2.1.7. Meßfolge und Meßablauf

- Meßbereichumschaltung von Hand
- Polaritätumschaltung automatisch
- Einlaufzeit bei 23 °C max. 65 % rel. Luftfeuchte ≤ 10 min
- Auslösung des Meßvorganges ca. 5 Messungen/Sekunde
  - automatisch wiederholende Auslösung
  - Einzelauslösung von Hand
  - externe Auslösung durch Steuersignal

#### 1.2.1.8. Anzeige

- Ausführung 7-Segment-LED-Lichtschacht (12,7 mm Höhe)
- Stellenzahl 3 1/2 mit Dezimalpunkt
- maximale Anzeige 1999 mit Dunkelastung bei Überlauf

#### 1.2.1.9. Funkentstörung

- Störspannung Grenzwert F1 nach TGL 20855/04
- Störfeldstärke Grenzwert F3 bei 3 m Entfernung nach TGL 20855/04

#### 1.2.2. Kennwerte externer Schnittstellen

- Erläuterungen

Alle externen Schnittstellen sind Eingänge oder Ausgänge mit TTL-Pegel. Es ist nach Tabelle 9 allgemein festgelegt:

	L-Pegel	H-Pegel
TTL-Eingang	0...0,8 V	2,0...5,5 V
TTL-Ausgang	0...0,4 V	2,4...5,5 V

Tabelle 9 TTL-Pegel

Ströme mit positivem Vorzeichen fließen in die Schaltung hinein.  
Ströme mit negativem Vorzeichen fließen aus der Schaltung heraus.

- Informationssignale

(Information, Kodierung siehe Betriebsanleitung Tabelle 10)

Information 1: TTL-Ausgänge

max. Ausgangsbelastung  $I_{OL} \leq 16 \text{ mA}$  bei  $U_{OL} = 0 \dots 0,4 \text{ V}$   
-  $I_{OH} \leq 0,4 \text{ mA}$  bei  $U_{OH} = 2,4 \dots 5,5 \text{ V}$

Information 2: TTL-Ausgänge

max. Ausgangsbelastung  $I_{OL} \leq 11,2 \text{ mA}$  bei  $U_{OL} = 0 \dots 0,4 \text{ V}$   
-  $I_{OH} \leq 0,28 \text{ mA}$  bei  $U_{OH} = 2,4 \dots 5,5 \text{ V}$

- Steuersignale

(Bedeutung, Wirkung siehe Betriebsanleitung)

END: TTL-Ausgang

max. Ausgangsbelastung  $I_{OL} \leq 16 \text{ mA}$  bei  $U_{OL} = 0 \dots 0,4 \text{ V}$   
-  $I_{OH} \leq 0,4 \text{ mA}$  bei  $U_{OH} = 2,4 \dots 5,5 \text{ V}$

START EXT: TTL-Eingang

Belastung einer steuernden Stufe

-  $I_{IL} \leq 2,1 \text{ mA}$  bei  $U_{IL} = 0,4 \text{ V}$   
-  $I_{IH} \leq 0,25 \text{ mA}$  bei  $U_{IH} = 2,4 \text{ V}$   
 $I_{IH} \leq 4,5 \text{ mA}$  bei  $U_{IH} = 5,5 \text{ V}$

minimale H-Dauer des START-Impulses

$t_{Hmin} = 7 \mu\text{s}$

minimale L-Dauer des START-Impulses

$t_{Lmin} = 7 \mu\text{s}$

Unterdrückung von Impulsen mit

$t_H \leq 3 \mu\text{s}$   
 $t_L \leq 3 \mu\text{s}$

1.2.3. Umgebungsbedingungen

1.2.3.1. Nennarbeitsbedingungen

- Einsatzklasse + 5/+ 45/+ 30/80/1101 nach TGL 9200/03
- Umgebungstemperatur + 5 °C...+ 45 °C
- Relative Luftfeuchte
  - Jahresmittel  $\leq 65 \%$
  - Bereich 10 %...80 %
  - ab 30 °C linear abfallend von 80 % auf 35 %
  - an 60 Tagen innerhalb eines Jahres  $\leq 75 \%$
  - an weiteren 30 Tagen in natürlicher Weise über das Jahr verteilt bei max. + 30 °C
  - Umgebungstemperatur  $\leq 80 \%$
- Luftdruck 60...106,6 kPa (600...1066 mbar)
- indirekte Globalstrahlung zugelassen
- Mechanische Festigkeit entsprechend Einsatzgruppe G1 geprüft mit Stoßfolge Eb-6-15-8000
- Einsatz innerhalb geschlossener Räume

#### 1.2.3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

- Umgebungstemperatur - 25 °C...+ 70 °C
- Relative Luftfeuchte  $\leq 95\%$  (bis max. 30 °C)
- Lager- und Transportdauer  $\leq 6$  Monate

Auf Grund der natürlich bedingten Alterung der Bauelemente kann eine Nacheichung des Gerätes erforderlich werden.

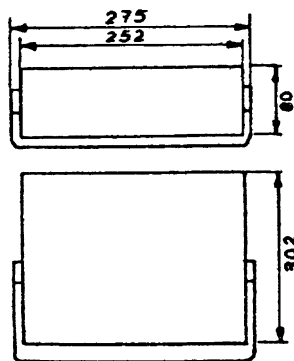
- Festigkeit gegen mechanische Transportbeanspruchung geprüft mit Stoßfolge Eb-6-15-4000

#### 1.2.4. Betriebsbedingungen

- Netzversorgungsspannung 220 V  $\pm$  22 V
- Netzfrequenz 50 Hz  $\pm$  1 Hz, 60 Hz  $\pm$  1,2 Hz
- Klirrfaktor  $\leq 10\%$
- Leistungsaufnahme bei Netzennennspannung  $\leq 22$  VA

#### 1.2.5. Abmessungen und Masse

- Abmessungen in mm (Größtmaße) 80 x 252 x 302



- Masse  $\leq 3,5$  kg

#### 1.2.6. Schutzgüte

- Schutzgrad IP 30, Meßbuchsen IP 20
- Schutzklasse I (Schutzerdung)

Das Erzeugnis wurde auf der Grundlage der TGL 14283/07 und der TGL 30101 auf Einhaltung der Vorschriften des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes (GAB) überprüft. Der GAB-Nachweis sowie die Stellungnahme der betrieblichen Schutzgütekommision liegen vor. Dementsprechend besitzt das Erzeugnis Schutzgüte gemäß der 3. Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung.

- Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:

Bei dem Beschalten des Meßeinganges ist zu beachten, daß

- nach dem Beschalten einer Eingangsbuchse mit einem berührungsgefährlichen Potential dieses Potential an allen anderen Eingangsbuchsen auftreten kann,
- nach einer unzulässigen Überlastung der Meßeingänge mit einem bleibenden berührungsgefährlichen Potential an den Eingangsbuchsen gerechnet werden muß.
- beim Anschließen von Clip, Shunt, und Meßleitungen an gefährliche Spannungen besonders die dafür geltenden Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten sind.

Die maximal zulässige Eingangsspannung bei Spannungsmessung beträgt im Meßbereich 5

bei DC:  $U = 1000 \text{ V}$

AC:  $U_{\text{eff}} = 500 \text{ V}$

### 1.2.7. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung	Digitalvoltmeter G-1002.500
1 Garantieurkunde	Digitalvoltmeter G-1002.500
1 Qualitätspaß	Digitalvoltmeter G-1002.500
2 Meßleitungen (rot/blau)	
1 Prüfspitze	
1 Prüfclip	
1 10A-Shunt	

### 1.2.8. Ergänzende Bemerkungen

- ELN - Schlüssel Nr. 13832000

### 1.3. FUNKTIONSPRINZIP

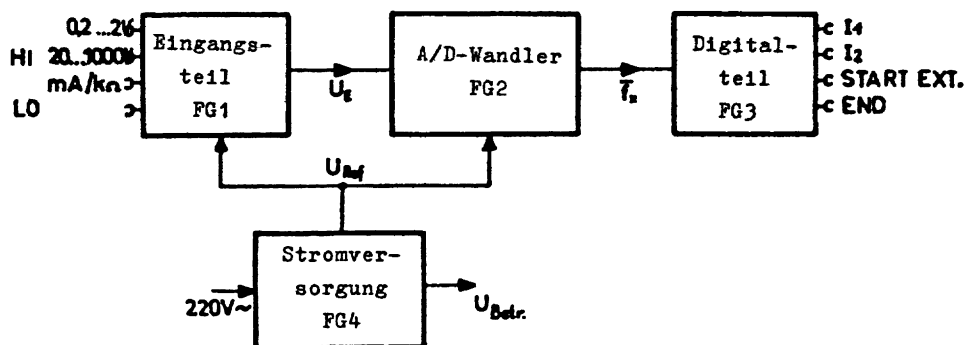


Bild 1: Übersichtsschaltplan des Digitalvoltmeters G-1002.500

Das Eingangsteil (FG1) wandelt die zu messende, an den Eingangsbuchsen liegende Meßgröße Spannung, Strom oder Widerstand nach entsprechender Wahl von Betriebsart und Meßbereich in eine der Meßgröße proportionale Gleichspannung  $U_x$ . Diese Gleichspannung  $U_x$  wird je nach Betriebsart und Meßbereich als positive oder negative Spannung in der Größe  $0 \dots 0,2 \text{ V}$  oder  $0 \dots 2 \text{ V}$  auf den A/D-Wandler (FG2) gegeben. Die dem A/D-Wandler zugeführte Spannung  $U_x$  wird in dem DC-Verstärker ( $V=1$  bzw.  $V=10$ ) auf die Größe  $0 \dots 2 \text{ V}$  gebracht und in dem eigentlichen, nach dem Landungsbalance-Verfahren arbeitenden Wandler umgesetzt in eine der Spannung  $0 \dots 2 \text{ V}$  proportionale Impulsfolge  $\bar{f}_x$ . Das Digitalteil bringt die Impulsfolge  $\bar{f}_x$  auf eine zur multiplexen Ansteuerung der 3 1/2stelligen 7-Segmentanzeige geeignete Form, steuert den Ablauf bei automatischer, einmaliger oder externer Auslösung des Meßvorganges und erzeugt die Informationsausgangssignale  $I_1$  und  $I_2$ , die durch Optokoppler vom Analogpotential getrennt sind. In einer den Funktionsgruppen 2 und 3 zugeordneten Auto-Zero-Schaltung wird der Offset des DC-Verstärkers für die Anzeige unwirksam gemacht. Die Stromversorgung (FG4) liefert die notwendigen Betriebsspannungen und erzeugt die Referenzspannung  $U_{\text{Ref}}$  zur A/D-Wandlung (FG2) und zur Widerstandsmessung (FG1).

## 1.4. VERWENDUNG DES ZUBEHÖRS

### - Allgemeines

Zum Aufbau von Meßanordnungen oder Meßplätzen mit dem DVM G-1002.500 empfehlen wir Ihnen das nachfolgend aufgeführte Zubehör. Beachten Sie bitte, daß diese Zubehörpositionen nicht zum Lieferumfang des G-1002.500 gehören und deshalb getrennt zu bestellen sind. Die Zubehörpositionen sind so ausgewählt, daß Sie damit Ihre Meßanordnung vollständig verkabeln können, sofern auch das Zubehör der mit dem G-1002.500 zu verkettenden Erzeugnisse nach deren Zubehörempfehlung vorhanden ist. Die Kennwerte für die unten aufgeführten Zubehörpositionen sowie einige Hinweise zur Handhabung entnehmen Sie bitte dem "ZUBEHÖRKATALOG 82" des VEB Funkwerk Erfurt!

### - Empfohlenes Zubehör

#### • Zubehör für Meßzwecke

Zur Messung von Hochspannungen (Gleichspannungen) bis 30 kV empfehlen wir Ihnen den Einsatz der Hochspannungsmessspitze HMS 30 e vom VEB Meßtechnik Mellenbach, welche über den Maschinenbauhandel Dresden

8021 DRESDEN, BÄRENSTEINER STR. 23...25

zu beziehen ist.

#### • Zubehör für Verkettung mit Geräten des ESDM 31 für die Informationsausgänge I1, I2

2 Stck. Übergangskabel, Form 5 Z-5462.030

für den Eingang "START EXT" bzw. den Ausgang "END"

2 Stck. Übergangskabel, Form 5 Z-5621.030

1 Stck. Montageleiste 108-6 TGL 29331/05-7

1 Stck. Griffschale 320 TGL 29331/08

1 Stck. Hilfswerkzeug 450 TGL 29331/09

#### • Zubehör für Verkettung mit dem Drucker G-3287.500

Alles erforderliche Zubehör ist dem Drucker G-3287.500 zugeordnet und gemäß dessen Zubehörempfehlung zu bestellen.

## 2. BETRIEBSANLEITUNG

### 2.1. VORBEREITUNG ZUM BETRIEB

Bilder und Erläuterungen

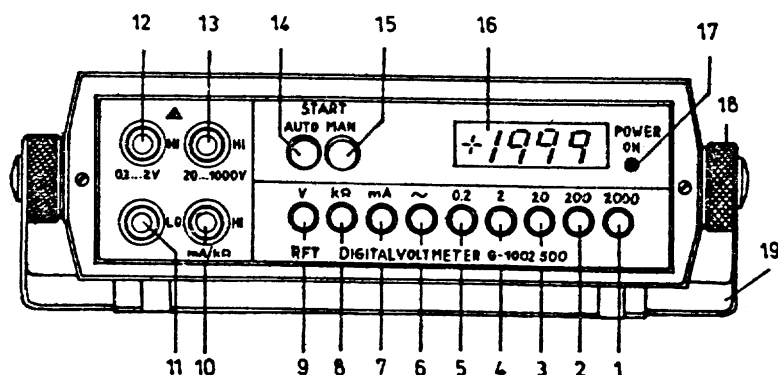


Bild 2: Vorderansicht des Digitalvoltmeters G-1002.500



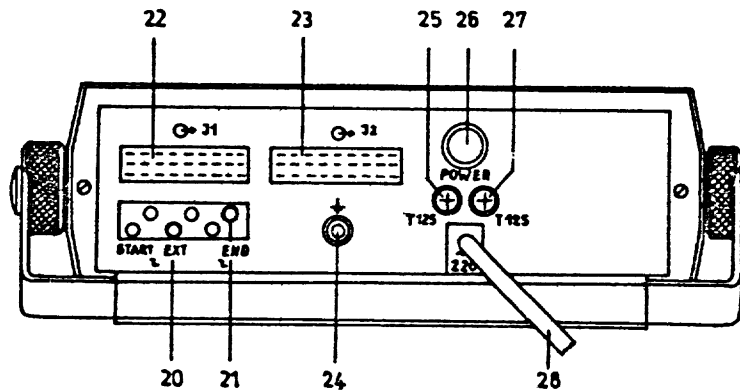


Bild 3: Rückansicht des Digitalvoltmeters G-1002.500

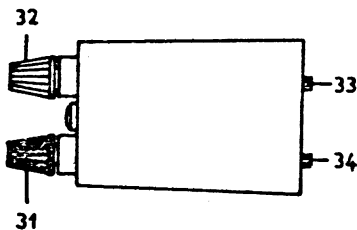


Bild 4: 10 A-Shunt

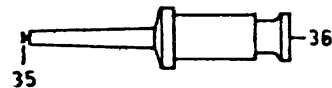


Bild 5: Prüfclip

Die Bezeichnung der Bedienelemente, Anzeigeelemente und Anschlüsse entsprechen denen im Stromlaufplan. Die Positionszahlen werden im folgenden Text in runden Klammern aufgeführt.

1	2000	Bereichsschalter	2000	201/201/1
2	200	Bereichsschalter	200	201/201/2
3	20	Bereichsschalter	20	201/201/3
4	2	Bereichsschalter	2	201/201/4
5	0,2	Bereichsschalter	0,2	201/201/5
6	~	Betriebsartenschalter	DC/AC	201/201/6 (bei nichtgesetzter Taste: DC-Messung)
7	mA	Betriebsartenschalter	"Strommessung"	201/201/7
8	kOhm	Betriebsartenschalter	"Widerstandsmessung"	201/201/8
9	V	Betriebsartenschalter	"Spannungsmessung"	201/201/9
10	HI mA/kOhm	HI-Buchse für Strom- und Widerstandsmessung		
11	LO	LO-Buchse für alle Betriebsarten und Meßbereiche		
12	HI 0,2...2 V	HI-Buchse für Spannungsmessung in den Bereichen 0,2 V und 2 V		
13	HI 20...1000 V	HI-Buchse für Spannungsmessung in den Bereichen 20 V, 200 V und 1000 V bzw. 500 V		
14	START AUTO	Taste "START AUTO". Wenn Sie diese Taste drücken, wird automatisch nach jeder Messung eine neue begonnen.		
15	STARD MAN	Taste "Handauslösung". Wenn Taste (14) gelöst ist, können Sie durch kurzzeitiges Drücken der Taste "Handauslösung" (15) eine Messung auslösen.		
16		Meßwertanzeige mit Polarität und Komma		
17	POWER ON	Netzkontrollampe		
18		Griffstücke mit Rastmechanik		
19		Aufstellbügel		

20	START EXTL	Startauslösung	} Steuersignale bei Verkettung
21	ENDL	Endemeldung	
22	⊙→ I1	Informationsausgang für Ziffern	
23	⊙→ I2	Informationsausgang für Zusatzinformation	
24	⊥	Erdbuchse	
25	T125	Netzsicherung	
26	POWER	Netztaste	
27	T125	Netzsicherung	
28	~220 V	Netzkabel mit Schutzkontaktstecker	

Der 10 A-Shunt und der Prüfclip sind in Bild 4 und 5 dargestellt

31	LO-Buchse für Strommessung bis 10 A
32	HI-Buchse für Strommessung bis 10 A
33	HI-Ausgangsstecker
34	LO-Ausgangsstecker
35	Eingangsklemmverbindung
36	Steckbuchse

#### - Aufstellung

Das Erzeugnis wird als Tischgerät betrieben. Durch Verstellen des Aufstellbügels ergeben sich die in Bild 6 gezeigten Möglichkeiten.

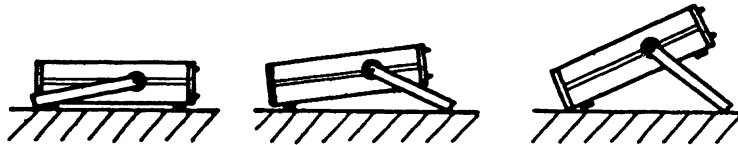


Bild 6: Aufstellmöglichkeiten für G-1002.500

Zum Verstellen des Aufstellbügels (19) werden die beiden Griffstücke (18) nach außen gezogen und der Aufstellbügel in die gewünschte Lage gebracht. Dann werden die Griffstücke freigegeben und der Aufstellbügel gedreht, bis er in der nächst-gelegenen Raststellung einrastet.

#### - Stapelung

Eine Stapelung mit gleichartigen Geräten ist möglich, wenn die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

#### - Sicherheitsmaßnahmen

##### • Schutzerdung

Das DVM G-1002.500 ist schutzgeerdet (Schutzklasse I)

##### • Stromversorgung nur über Netzsteckdose mit Schutzleiter

• alle dem Netzanschluß dienenden Armaturen (Netzsteckdose, Verlängerungsschnüre usw.) müssen voreilenden Schutzkontakt (Schuko) haben.

#### - Schutzisolierung

• der Anschluß an gefährliche Spannungen > 42 V darf nur über die mitgelieferten Meßleitungen (bis 1000 V) oder andere entsprechend schutzisolierte Meßleitungen vorgenommen werden.

• die Prüfspitze ist nur für Spannungen bis 1000 V zu verwenden.

• der Prüfclip darf für Spannungen bis 250 V und Ströme bis 200 mA verwendet werden.

• der 10 A-Shunt ist für Spannungen bis 250 V schutzisoliert.

Ein Anschluß an gefährliche Spannungen darf nur erfolgen, wenn der 10 A-Shunt am G-1002.500 angesteckt und angeschraubt ist.

## - Messung gefährlicher Spannungen

Bei dem Beschalten der Meßeingänge ist zu beachten, daß

- nach dem Beschalten einer Eingangsbuchse mit einem berührungsgefährlichen Potential dieses Potential an allen anderen Meßkreisbuchsen (10, 11, 12, 13) auftreten kann.
- nach einer unzulässigen Überlastung der Meßeingänge (z. B. durch Einschwingvorgänge), mit einem bleibenden berührungsgefährlichen Potential an den Meßklemmen gerechnet werden muß.

Eine Überlastung im höchsten Spannungsbereich um 10 % (bis 550 V AC, 1100 V DC) führt zu keiner Zerstörung des Gerätes. Hierbei wird jedoch der laut TGL 14283/07 Pkt. 2.1.2.2. zulässige Strom überschritten. Die Verkabelung zum Meßobjekt ist spannungsfrei durchzuführen. Es ist grundsätzlich nur die durch Betriebsart und Bereichswahl festgelegte HI-Buchse (10, 12, 13) zu beschalten. Die in den Technischen Kennwerten angegebenen maximalen Spannungen zwischen Eingangsbuchsen oder zwischen Eingangsbuchse und Netzerde sind zu beachten.

## - Berührungsschutz

**!** Vor Abnahme der Gehäuseschalen ist der Netzstecker zu ziehen und das Gerät von der Meßschaltung zu trennen.

Das Gerät besitzt keinen Schutz gegen eine zufällige Berührung von Teilen, die eine gefährliche Spannung führen, wenn es nicht in der, in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Weise betrieben wird. (z. B. Reparatur bei abgenommenen Gehäuseschalen)

In diesen Fällen sind die Gesetzlichen Arbeitsschutzvorschriften besonders zu beachten.

## - Stromversorgung

### Netzspannungsversorgung

Netzspannung	220 V $\pm$ 22 V
Netzfrequenz	50 Hz $\pm$ 1 Hz / 60 Hz $\pm$ 1,2 Hz ohne Umstellung am Gerät
Netzsicherungen	T125 (25)
	T125 (27)

Charakteristische Fehler bei Ausfall von Sicherungen und Hinweise zum Wechsel sind dem Abschnitt 3. Reparaturhinweise zu entnehmen.

## - Elektrische Verkettung

### • Ausführung der Verkettung

Das DVM G-1002.500 besitzt einen SI1.2.-kompatiblen Interface und ist somit zur Verkettung mit Geräten mit einem Interface nach SI1.2. (z. B. mit Erzeugnissen des ESDM 31 des Funkwerk Erfurt) geeignet. Es besteht also die Möglichkeit, das Meßergebnis des G-1002.500 über einen Drucker zu protokollieren und das Gerät in eine automatisch arbeitende Meßkette einzufügen. Zur Entnahme der Meßwertinformation besitzt das DVM die Informationsausgänge "I1" und "I2" und zur Steuerung in einer Meßkette den Eingang "START EXT" und den Ausgang "END", (siehe Bedienungsanleitung Seite 19, Bedeutung, Wirkung und Kodierung der Steuer- und Informationssignale). Möglichkeiten der Verkettung zeigen die Bilder 7, 8 und 9.

Folgende Punkte sind bei der Verkettung des DVM G-1002.500 zu beachten:

- Vor Auslösung einer Meßkette ist es ratsam, den Drucker EO zu setzen, damit am DVM bei gesetzter Taste "START AUTO" die entsprechenden Einstellungen (s. Betriebsanleitung) vorgenommen werden können, ohne daß ein Ausdruck erfolgt. Anschließend werden Taste "START AUTO" am DVM und BO am Drucker gelöst und die Meßkette durch kurzes Drücken von Taste "START MAN" gestartet.
- Die Zeit zwischen 2 Messungen/Ausdrucken in Verkettungen nach Bild 8 und 9 erfolgt durch Einstellung am Pausenzeitregler des Druckers. Eine Pausenzeiteinstellung am Multimeter ist nicht vorhanden!
- Auf Grund einer filterbedingten Einschwingzeit von  $\tau \leq 3$  s (bei niederohmigen Quellwiderständen) muß das Meßsignal mindestens 3 s vor Meßbeginn am Meßeingang des DVM anliegen. Diese Zeit ist über die Pausenzeiteinstellung am Drucker zu realisieren. In der Verkettung nach Bild 9 liegt aus diesem Grunde das DVM in der Meßkette hinter dem Drucker.
- Es ist zu beachten, daß bei einer Verkettung mit Meßstellenumschalter und Drucker nach Bild 9 auf dem Ausdruck neben der k-ten Meßstelle das Meßergebnis der k-1-ten Meßstelle erscheint.
- Eine Unterbrechung der Meßkette in Verkettungen nach Bild 8 und 9 erfolgt durch Setzen der Taste BO am Drucker.
- Die Verbindungen vom DVM zu den anderen Geräten sind über die im Abschnitt "Verwendung des Zubehörs" aufgeführten System- und Übergangskabel herzustellen.

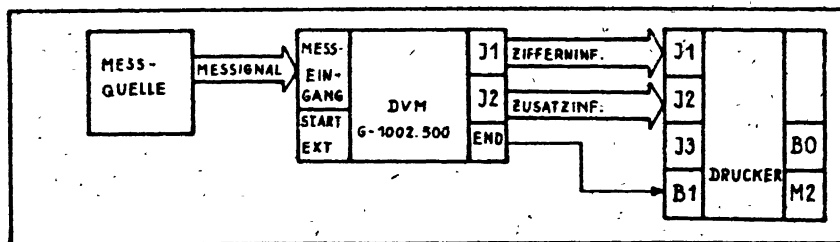


Bild 7: Verkettung mit Drucker - Auslösung einer einzelnen Messung von Hand ("START-MAN") mit anschließendem Ausdruck

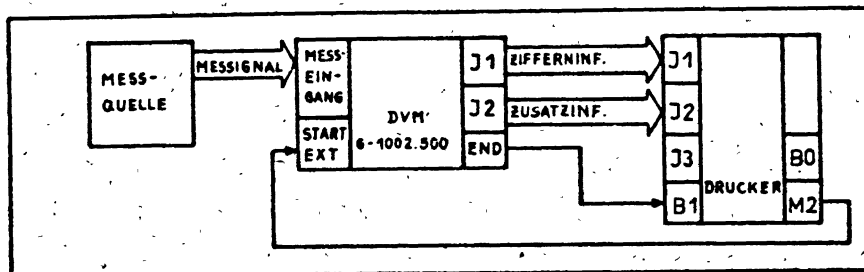


Bild 8: Verkettung mit Drucker - Ablauf eines sich ständig wiederholenden Mess-Druck-Zyklus

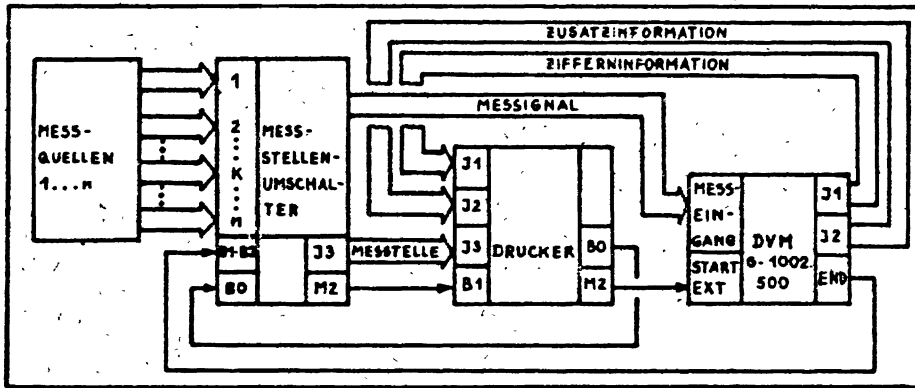


Bild 9: Verkettung mit Drucker und Meßstellenumschalter

- Bedeutung, Wirkung und Kodierung der Steuer- und Informationssignale

• Steuersignale

Die Steuersignale START EXT und END (gleichnamiger Ein- und Ausgang an Geräterückseite) dienen zur Auslösung und Vollzugsmeldung eines Meßablaufs bei Verkettung mit anderen Geräten.

START EXT: Signal zur Auslösung einer Messung, Auslösung durch H/L-Übergang

END : meldet mit H/L-Übergang das Ende eines Meßablaufs  
 END  $\hat{=}$  H - Messung läuft, Informationssignale sind ungültig  
 END  $\hat{=}$  L - Messung beendet, Informationssignale sind gültig

• Informationssignale

Informationssignale enthalten die Information über das Meßergebnis. Über Steckverbinder I1 wird die Zifferninformation (Stellen  $10^0 \dots 10^3$ ) und über Steckverbinder I2 die Zusatzinformation (Vorzeichen, Dezimalpunktlage, Multiplikationsfaktor, Maßeinheit) ausgegeben. Beide Steckverbinder befinden sich an der Geräterückseite. Tabelle 10 enthält die Kodierung der Informationssignale und die Steckverbinderbelegung.

Informationssignale I1	Steckverbinderanschlüsse	Meßwertinformation	Dezimale Wertigkeit (Kodeziffer)
	Binäre Wertigkeit*		
	1 2 4 8		
	A1... A4	Dezimalstelle $10^0$	0...9 Max. auszu-
	A5... A8	$10^1$	0...9 gebender
	A9... A12	$10^2$	0...9 Wert: 2000
	B1... B4	$10^3$	0...2 (Bei Meßbe-
	B5...B12, C1...C12	Bezugspotential	0
	A13, B13, C13		

Tabelle 10: Fortsetzung Seite 20

\*Für alle Informationssignale gilt die pos. Logik  
 Logisch 1  $\hat{=}$  H-Potential (2,4...5,5 V)  
 Logisch 0  $\hat{=}$  L-Potential (0...0,4 V)

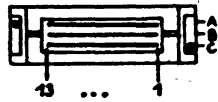
Informationssignale I2	A1...A12	Bezugspotential	∅								
	B1 ... B4	Vorzeichen (VZ) • ohne (bei R- und AC-Messung)	∅								
		• +	1								
		• -	2								
	B5 ... B8	Dezimalpunktlage (DP) Dez. Stelle <table border="1" style="margin: 0 auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10<sup>3</sup></td> <td style="padding: 2px;">10<sup>2</sup></td> <td style="padding: 2px;">10<sup>1</sup></td> <td style="padding: 2px;">10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">2 1</td> </tr> </table> Kode- ziffer                  DP- Lage	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	5	4	3	2 1	1 ... 5
	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>							
5	4	3	2 1								
B9 ... B12	Multiplikationsfaktor (MF) • ohne	∅									
	• Milli	4									
	• Kilo	7									
C1 ... C4	Maßeinheit (ME) • Volt	1									
	• Ampere	2									
	• Ohm	3									
C5...C8, C9...C12 A13, B13, C13	Bezugspotential	∅									
Stecker- sinder- belegung	 <span style="margin-left: 20px;">J1, J2</span>										

Tabelle 10:  
Kodierung der Informationssignale

\* Für alle Informationssignale gilt die pos. Logik  
Logisch 1 ≙ H-Potential (2,4...5,5 V)  
Logisch ∅ ≙ L-Potential (0...0,4 V)

## 2.2. BETRIEB

Nach Anschluß des Netzkabels mit Schutzkontaktstecker (28) an eine Netzsteckdose mit Schutzleiter und Betätigung der Netztaсте (26) wird die Betriebsbereitschaft durch die Netzkontrolllampe (17) angezeigt. Die Einlaufzeit beträgt für die eingeschränkten Arbeitsbedingungen (23 °C ± 5 K und ≤ 65 % rel. Luftfeuchte) ≤ 10 min.

### 4 Funktionseinstellungen zur Auslösung von Messungen

- Automatisch wiederholende Messung  
Hierzu ist Taste "START AUTO" (14) zu setzen. Nach Ablauf einer Messung wird automatisch eine neue Messung ausgelöst, so daß sich eine kontinuierliche Folge von Meßabläufen ergibt. Nach Lösen der Taste "START AUTO" läuft die aktuelle Messung bis zum Schluß ab.
- Einzelauslösung von Hand  
Wenn Taste "START AUTO" (14) gelöst, kann man durch kurzzeitiges Drücken der Taste "START MAN" (15) eine Messung auslösen.

Ein Neustart durch nochmaliges Drücken der Taste "START MAN" (15) ist nur nach Ablauf einer Messung möglich.

• Externe Auslösung über Interface

Taste "START AUTO" (14) muß gelöst sein. Durch H/L-Sprung am Eingang "START EXT" (20) wird eine einzelne Messung ausgelöst, nach deren Ablauf am Ausgang "END" (21) ein H/L-Sprung erfolgt.

- Betriebsart und Bereich

• DC-Spannungsmessung

Taste (9) setzen und im Bereich 0,2 bzw. 2 Taste (5) bzw. (4) setzen und Meßspannung auf die Buchsen (11) und (12) geben. In den Bereichen 20, 200 und 1000 entsprechenden Bereichsschalter (3), (2) oder (1) setzen und Meßspannung auf die Buchsen (11) und (13) geben.

• AC-Spannungsmessung

Taste (6) und Taste (9) setzen. Bereichswahl und Beschaltung der zugehörigen Buchsen analog der DC-Spannungsmessung.

• Gleichstrommessung

Taste (7) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Meßstrom über Buchsen (11) und (10) fließen lassen. Bei Strommessung mit dem 10 A-Shunt wird dieser auf die Buchsen (11) und (12) gesteckt, Taste (9) und Taste (5) gesetzt und der Anzeigewert mit 0,01 multipliziert, so daß z. B. 1000 digit in der Anzeige 10 A entsprechen.

• Wechselstrommessung

Taste (7), Taste (6) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Meßstrom über Buchsen (11) und (10) fließen lassen. Strommessung mit dem 10 A-Shunt analog der Gleichstrommessung.

• Widerstandsmessung

Taste (8) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Widerstand zwischen Buchsen (11) und (10) klemmen.

- Meßvorgang/Funktionsablauf

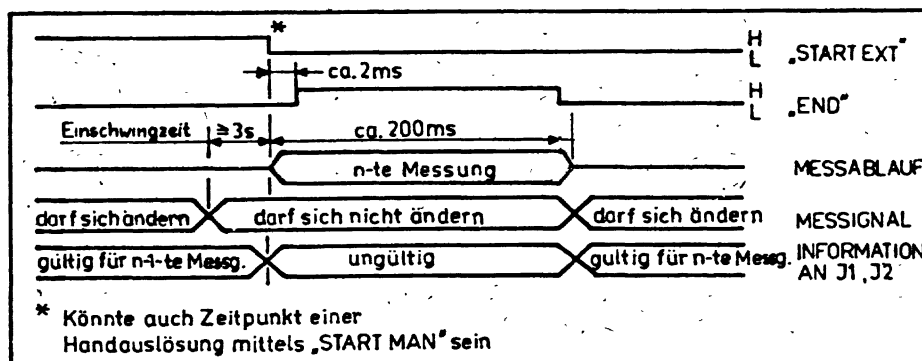


Bild 10: Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei Auslösung einer einzelnen Messung

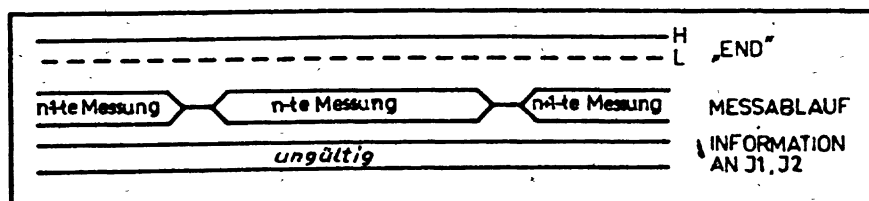
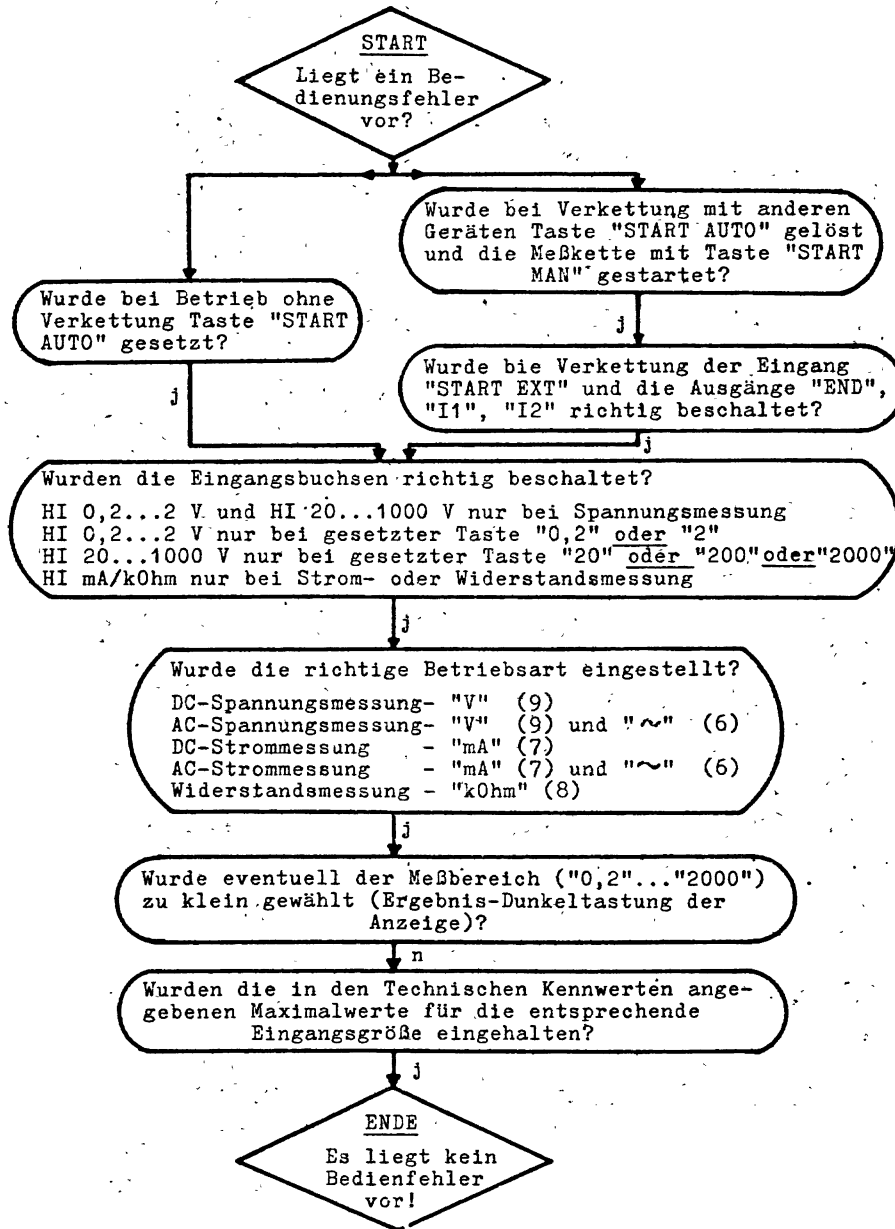


Bild 11: Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei automatisch wiederholender Auslösung von Messungen ("START AUTO" gesetzt)

Den Meßvorgang bzw. Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei den 3 möglichen Arten der Auslösung einer Messung zeigen die Bilder 10 und 11.

- Bedienungsfehler

Bedienungsfehler haben in den meisten Fällen zur Folge, daß der eingeschlagene Weg zur Lösung einer Meßaufgabe nicht zum Erfolg führt. Trotz des aufmerksamen Studiums der vorangegangenen Abschnitte treten Bedienungsfehler immer wieder auf. Der nachfolgende Programmablauf soll das Auffinden eines Fehlers erleichtern.



- Meß- und Auswertfehler

• durch Eingangswiderstand und Innenwiderstand der Meßquelle.

Bei allen Spannungsmessungen ist der von Bereich und Betriebsart abhängige komplexe Eingangswiderstand des Digitalvoltmeters in Rechnung zu stellen, vor allem dann, wenn der Innenwiderstand der Meßquelle nicht vernachlässigbar klein gegenüber dem jeweiligen komplexen Eingangswiderstand des Digitalvoltmeters ist und sich durch



Spannungsteilung eine fehlerhafte Anzeige ergibt. In diesem Zusammenhang sei noch auf die Verlängerung der Einschwingzeiten bei nicht zu vernachlässigendem Innenwiderstand der Meßquelle hingewiesen.

- durch Gleichtaktspannungen zwischen Meßbuchsen (10)...(13) und Netzerde.

Die Gleichtaktunterdrückung ist für die Gleichspannungsbereiche und Gleichtaktspannungen DC bzw. 50/60 Hz in den Technischen Kennwerten angegeben. Für Gleichtaktspannungen höherer Frequenz wird die Gleichtaktunterdrückung geringer. Es können dann mit steigender Frequenz größere Meßfehler entstehen. In den Wechselspannungsbereichen sind Werte der Gleichtaktunterdrückung von  $\geq 66\text{dB}$  für Frequenzen 50/60 Hz zu erwarten. Auch hier können mit steigender Frequenz größere Meßfehler auftreten.

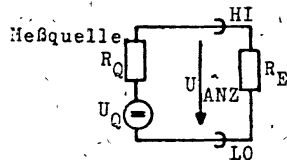
- durch Kapazitäten zwischen den Buchsen (10)...(13) - insbesondere LO (11) - und Netzerde. Meßfehler durch den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde können ausgeschlossen werden, wenn

- LO auf Netzerde liegt oder
  - der Innenwiderstand der Meßquelle - gemessen an den Buchsen HI und LO des Digitalvoltmeters - gleich Null ist oder
  - Meßquelle vollständig erdfrei ist.
- Eine Fehlerabschätzung für den Einfluß der Kapazität LO-Netzerde, die ca. 400 pF beträgt, wird bei den Meßbeispielen angegeben.

- Meßbeispiele

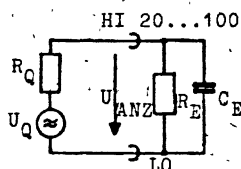
- Meßfehler durch den Eingangswiderstand  $R_E$

- bei DC-Spannungsmessung



$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q}{R_E}}$$

- bei AC-Spannungsmessung 20 V...500 V

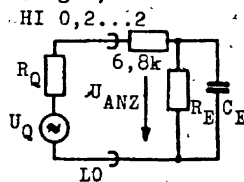


$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q}{R_E}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \omega C_E \frac{R_E R_Q}{R_E + R_Q} \right)^2}}$$

z. B.  $R_Q = 10\text{k}\Omega$   $\omega = 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ Hz}$   
 $R_E = 1\text{M}\Omega$   $C_E \leq 20\text{pF}$

$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = 0,99$  d.h. der Fehler beträgt 1% bei einem  $R_Q$  von  $10\text{k}\Omega$

- bei AC-Spannungsmessung 0,2 V...2 V



$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q + 6,8\text{k}\Omega}{R_E}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \omega C_E \frac{R_E (R_Q + 6,8\text{k})}{R_E + R_Q + 6,8\text{k}\Omega} \right)^2}}$$

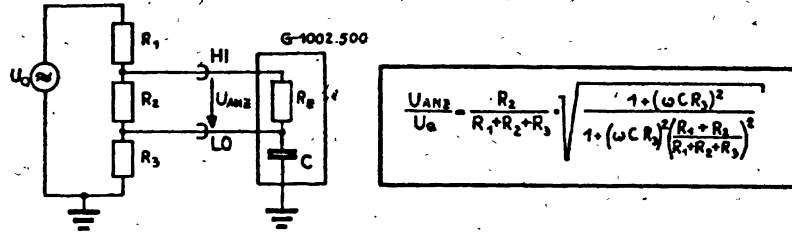
z. B.  $R_Q = 10\text{k}\Omega$   $\omega = 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ Hz}$   
 $R_E = 10\text{M}\Omega$   $C_E \leq 60\text{pF}$

$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = 0,952$  d. h. der Fehler beträgt 4,8 % bei einem  $R_Q$  von  $10\text{k}\Omega$

- Verlängerung der Einschwingzeit durch Quellwiderstand  $R_Q$  bei DC-Spannungsmessung 0,2 V...2 V

Einschwingzeit  $t [\text{ms}] = 5 (R_Q [\text{k}\Omega] + 6,8)$

- Meßfehler durch den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde (C typisch 400 pF)  
z. B. bei der Erfassung von Teilspannungen in einem auf Netzerde liegenden Stromkreis.



Um den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde vernachlässigen zu können, sollte  $R_3 \ll R_1 + R_2$  sein, so daß  $\frac{U_{ANZ}}{U_0} \approx \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$  wird.

#### - Ansprechen der Schutzschaltung

Insbesondere in den empfindlicheren Strombereichen für AC und DC kann durch Störimpulse ein Ansprechen des Überlastungsschutzes erfolgen, was über einige Sekunden die Dunkelsteuerung der Anzeige verursacht.

### 3. REPARATURHINWEISE

Das Digitalvoltmeter G-1002.500 ist ein kompliziertes, elektronisches Erzeugnis, zu dessen Reparatur im allgemeinen

- ein umfangreicher Meßmittelpark
- die detaillierte Kundendienstdokumentation
- ein versiertes und vom VEB Funkwerk Erfurt geschultes Reparaturpersonal
- und gegebenenfalls Hilfsvorrichtungen und Hilfeinrichtungen notwendig sind.

Bei folgenden Fehlererscheinungen kann die Reparatur durch den Anwender jedoch ohne die vorher angegebenen Voraussetzungen selbst vorgenommen werden.

**Achtung 1** Sämtliche Eingriffe in das Erzeugnis dürfen nur bei gezogenem Netzstecker vorgenommen werden. An den Meßeingängen darf keine gefährliche Spannung anliegen.

Fehlererscheinung	Beseitigung
1. Anzeige dunkel, POWER ON dunkel - Schalten des Relais ist bei Betätigung des Netzsteckers nicht hörbar  - Schalten des Relais ist bei Betätigung des Netzschalters hörbar	Kontrolle der G-Schmelzeinsätze 204 und 205  Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 546
2. Anzeige zeigt bei Strommessung und bei Messung eines Widerstandes ständig Null, Spannungsmessung in Ordnung	Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 327
3. Anzeige bei Strommessung nur im Bereich 2000 mA vorhanden, in den anderen Bereichen ständig Null	Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 328
4. Informationssignale nicht vorhanden, Gerät läßt sich über START EXT nicht auslösen	Kontrolle der G-Schmelzeinsätze 539, 540

### Auswechseln und Lage der Sicherungen

⚡ Vor Auswechseln der Sicherungen bzw. Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen. An den Meßeingängen darf keine gefährliche Spannung anliegen. Bei Austausch nur Sicherungen mit angegebenem Wert und Schaltverhalten verwenden.

Position	lfd. Nr. im Sp	Funktion	Schaltverhalten/Wert
25	204	Netzsicherung	T 125 mA
27	205	Netzsicherung	T 125 mA
46	201/327	Überlast Strom	T 2,0 A
47	201/328	Überlast Strom	T 630 mA
48	202/540	5 V/z	F 400 mA
49	201/539	5 V/z	F 400 mA
50	202/546	8,5 V/y 5 V/y	F 630 mA

Tabelle 11: Aufstellung der Sicherungen G-Schmelzeinsatz 204...546

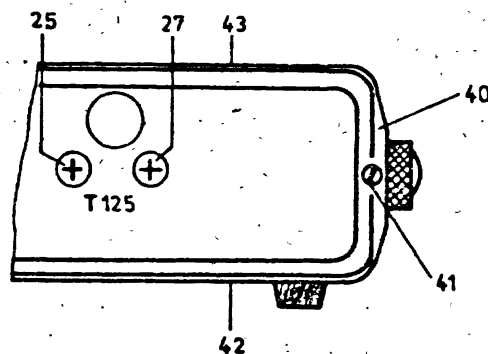
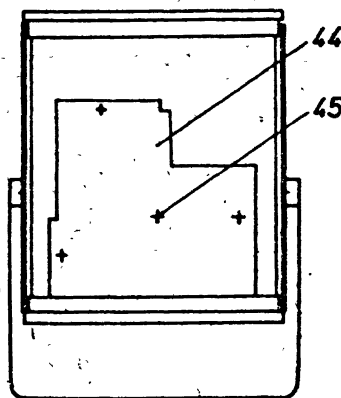


Bild 12: Lage der Netzsicherungen



Gerät von unten,  
untere Gehäuseschale  
abgenommen

Bild 13

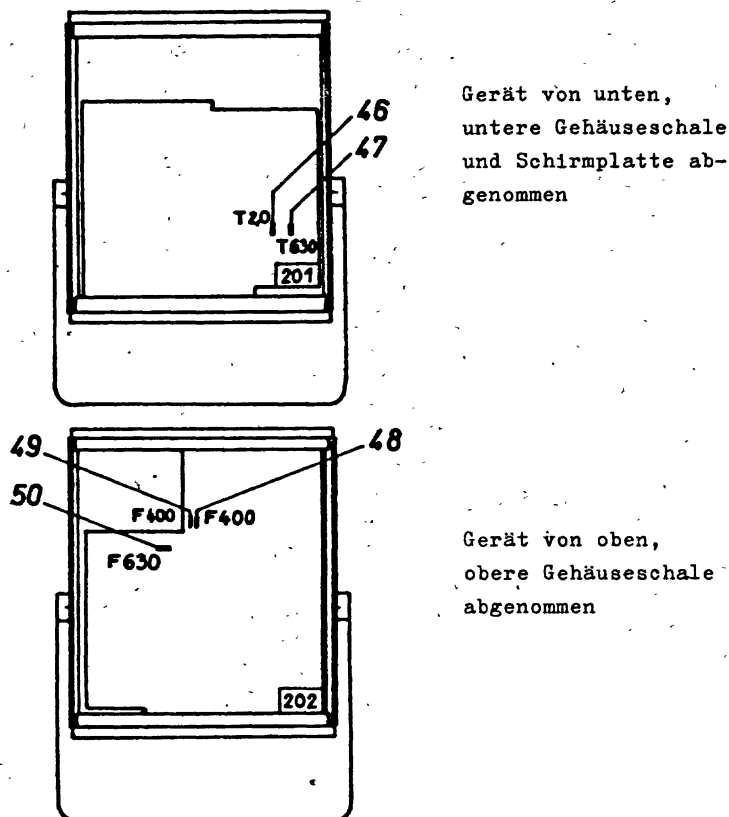


Bild 13: Lage der Sicherungen für Betriebsspannung und Überlastschutz

Die Sicherungen (46, 47) sind nach Abnahme der unteren Gehäuseschale (42) und der Schirmplatte (44) zugänglich, dagegen ist zur Kontrolle der Sicherungen (48, 49 und 50) die obere Gehäuseschale (43) abzunehmen. Nach Lösen der beiden Schrauben (41) ist der Plastrahmen (40) vollständig von der Rückwand abzuziehen. Nun können nach Bedarf die Gehäuseschalen (42, 43) abgenommen und die Schirmplatte (44) nach Lösen der 4 Schrauben (45) entfernt werden. Beim Zusammenbau ist die Schirmplatte mit allen Schrauben (45) wieder zu befestigen. Es ist darauf zu achten, daß die Schirmplatte (44) angeschlossen ist und sich beide Gehäuseschalen wieder in die Nut des vorderen und hinteren Plastrahmens einschieben. Ein Verkanten der Gehäuseschalen ist zu vermeiden. Die Fehlererscheinungen (1. ... 4.) können auch andere Ursachen als defekte Sicherungen haben. Lassen sich die genannten Fehler durch Wechsel der Sicherungen nicht beseitigen, so ist das Erzeugnis unbedingt der zuständigen Service-Werkstatt zur Behebung der Fehler zuzustellen.

#### 4. KUNDENDIENST UND SERVICE

Es wird besonderer Wert darauf gelegt, daß mit dem Erzeugnis die gestellten Aufgaben der Messung und Meßwertausgabe schnell, exakt und zuverlässig gelöst werden. Sollten sich jedoch Funktionsstörungen oder Mängel am Erzeugnis einstellen, so ist unser Service im In- und Ausland bestrebt, diese Funktionsstörungen baldmöglichst zu beseitigen. Kunden im Gebiet der DDR wenden sich bitte an

VEB Funkwerk Erfurt  
Abt. Kundendienst Meßgeräte  
501 Erfurt  
Rudolfstr. 47  
Tel.: 63052    Telex 061 306

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses an die Reparaturwerkstatt unter o. g. Adresse notwendig machen, so ist ein Reparaturauftrag und im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Kunden außerhalb des Gebietes der DDR wenden sich bitte in allen Fragen des Service an die in ihrem Land befindliche Vertragswerkstatt entsprechend nachstehendem Verzeichnis. Sofern im anschließenden Verzeichnis keine für Sie zuständige Vertragswerkstatt aufgeführt ist, so wenden Sie sich bitte an

Zentraler Auslands-Service  
Elektronische Meßtechnik  
DDR 1035 Berlin  
Oderstraße 1  
Tel.: 5800241    Telex 011-2761  
mese dd-zam

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses notwendig machen, so ist im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Teilen Sie in allen Fällen Ihre Beanstandungen unter Angabe der Fabrikationsnummer des Erzeugnisses mit.

Sie erleichtern den Mitarbeitern des Service die Reparaturausführung, wenn Sie dem Erzeugnis eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung begeben.

Verzeichnis der Service-Werkstätten des Zentralen Auslands-Service  
Elektronische Meßtechnik

UNION DER SOZIALISTISCHEN SOWJETREPUBLIKEN

Moskauer Experimentierwerk "Etalon"

Moskau B 61

Sokolowskaja ul. 42 Tel.-Nr. 161-43-52

Charkower Experimentierwerk "Pribor"

Charkow 12

Lopanski per. 2 Tel.-Nr. 22-49-17

Tulaer Hauptwerk "Etalon"

Tula 23

ul. Boldina 98a Tel.-Nr. 6-31-14

Kischinewer Experimentierwerk "Etalon"

Kischinew 18

Krassnosselskaja 7 Tel.-Nr. 5-33-11  
5-30-32

Irkutsker Hauptwerk "Etalon"

Irkutsk 12

ul. Partisanskaja 63 Tel.-Nr. 4-31-41

Wolgograder Werk "Etalon"

Wolgograd 66

Kommunistitscheskaja 28a  
Tel.-Nr. 33-23-69

Alma-Ataer Hauptgerätereperaturwerk

Alma-Ata 4

ul. Krassina 31 Tel.-Nr. 3-62-03

VOLKSREPUBLIK POLEN

Meraserw I

Warszawa

ul. Kolejowa 15-17 Tel.-Nr. 32-66-12

Meraserw VI

Poznan

ul. Kosynierska 15 Tel.-Nr. 65 230

Zentrales Werk für die Reparatur  
von Meßtechnik "Zentroremprigor"

Leningrad D 40

Ligowski prospekt 32  
Tel.-Nr. 15-47-73

Minsker Experimentierwerk "Etalon"

Minsk 4

ul. Samkowaja 27 Tel.-Nr. 23-13-23

Gerätereperaturwerk "Etalon"

630099 Nowosibirsk

ul. Schtschetinkina 77 Tel.-Nr. 22-75-20  
22-88-73

Kiewer Hauptwerk "Etalon"

Kiew 72

ul. Frunse 104 Tel.-Nr. 36-04-74

Gorkier Werk "Etalon"

Gorki P 89

Poltawski per. 30  
Tel.-Nr. 36-41-76

Werk für Meßgerätereperatur "Matass"

Wilnjus GSP - 3

ul. Paplanjoss 3 Tel.-Nr. 2-24-00

Meraserw II

Gdansk

ul. Grobla III/ 1-6 Tel.-Nr. 31-70-96

VOLKSREPUBLIK BULGARIEN

VMEI "Lenin" - NIS

Sofia

ul. Darvenitsa

Bl. 2 Raum 2525

Tel.-Nr. 65 30 11

63 61 / 616

SOZIALISTISCHE REPUBLIK RUMÄNIEN

Întreprinderea pentru Raționalizarea și  
Modernizarea Instalațiilor Energetice (IRME)

București

Stradă Doamnei 14-16 Tel.-Nr. 21-46-30

SOZIALISTISCHE FÖRDERATIVE REPUBLIK JUGOSLAWIEN

ISKRA Zavod za avtomatizacijo

Ljubljana

Trzaskac 2 Sektor 9

KOLUMBIEN

Ingeniería Electrónica Electromedicina

Ing. Maurice Sarah

Carrera 18 No. 84-87 Of. 201

Apartado Aéreo 110 45

Bogotá 2

BRASILIEN

Exacta S.A.

Importação e Comércio de Instrumentos  
de Precisão

Rua Cainbi / Fardises

Caixa Postal 6573

São Paulo S. P.

UNGARISCHE VOLKSREPUBLIK

Servintern / "Villamosmérnököszer KTSz"

Budapest VII

Landler Jenő u. 26 Tel.-Nr. 424-153

TSSCHECHOSLOWAKISCHE SOZIALISTISCHE REPUBLIK

Tesla PIZ

39701 Pisek

Kocínova 136

Tel.-Nr. 2595/4785

Savezna Uprava za Radiosabracaj i veze

Novi Beograd I

Bulevar 104

KUBA

Ministerio de Salud Pública Electromedicina

Ing. L. E. Toledo

I.O.R.H.

FY 29 Vedado

La Habana 4




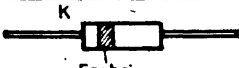
## 5. Stromlaufpläne



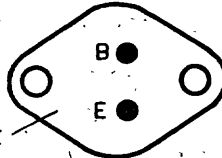
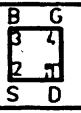
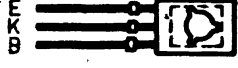
### 5.1. Übersicht -Funktionsgruppen

11002.500-0001 DVM G-1002.500					
Baugruppen		-1901 Signal-	-1902 Signal-	-1903 Anzeiße	alle nicht in gedruckten Schaltungen zusammengefaßten Bauelemente
		aufbereitung	auswertung		
Funktionsgruppen		201	202	203	
FG 1	Eingangsteil	X			Eingangs- HI 0,2...2 V, HI mA/kOhm buchsen: HI 20...1000 V...I0
FG 2	A-D Wandler		X		
FG 3	Digitalteil	X	X	X	
FG 4	Stromversorgung		X		204...209


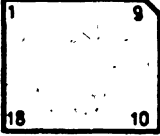
### 5.2. Generelle Angaben zu den Stromlaufplänen

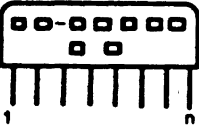
#### 5.2.1. Anschlußbilder

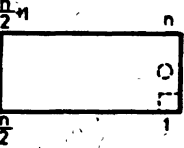

Nr	DIODEN DIODES
102	
103	
112	 Farbpunkt Coloured dot
115	 Farbring Coloured ring


Nr.	TRANSISTOREN
201	
203	
205	
210	
213	



Nr.	OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTE
252	$\frac{n}{2}+1$  $\frac{n}{2}$
255	

Nr.	WIDERSTANDS- NETZWERKE
350	$n = 2, 3, \dots, 12$ 

Nr.	SCHALTKREISE
301	$\frac{n}{2}+1$  $\frac{n}{2}$
302	

Nr.	RELAIS
411	

5.2.2. Angaben an Widerständen und Kondensatoren

KONDENSATOREN

Spannungsangaben

● DC	a	b	c	d	e
	50V	125V	160V	250V	350V
	f	g	h	i	
	400V	500V	700V	1000V	630V
	m	t			
	10V	63V			
● AC	u	v	w		
	250V	350V	500V		

Bild 1

Spannungen, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind, werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.

WIDERSTÄNDE

Belastbarkeit

x)	0,05	0,125	0,25	0,33	0,5
x)	0,75	1	1,5	2	2,5
x)	3	>3			

x) Nennverlustleistung (w)

Bild 2

Belastbarkeiten, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind, werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.

TOLERANZANGABE

	B	C	D	F	G	J
bei R:	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,25\%$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$
bei C:	—	$\pm 0,25\text{ pF}$	$\pm 0,5\text{ pF}$	—	—	—

	K	M	S	W	Z
bei R:	$\pm 10\%$	$\geq 10\%$ ohne Angabe			
bei C:	—	$\pm 20\%$	$\pm 50\%$ $- 20\%$	$\pm 80\%$ $- 20\%$	$\pm 100\%$ $- 20\%$

Bild 3

Toleranzangaben, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.

KENNZEICHNUNGEN

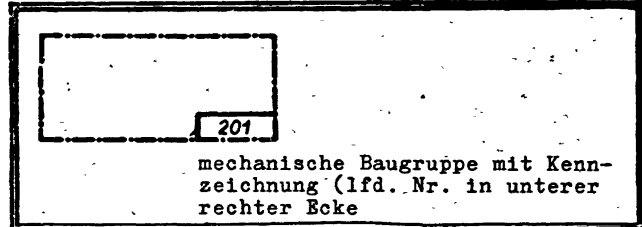


Bild 4

	Meßpunkt (auf Leiterplatte z. B. "M1")
	Schnittstelle
	Kennzeichnung von Bedienelementen der Frontplatte
	Beispiel:

Bild 5,6,7

## SIGNALE UND ABKÜRZUNGEN

Die Signalbezeichnungen sind für positive Logik angegeben, d. h. dem aktiven oder wahren Zustand bzw. der wirksamen Flanke ist der Signalpegel High bzw. Low/High-Übergang zugeordnet. Wenn die betreffenden Signale negiert vorkommen, ist dies in den Stromlaufplänen durch den Negationsstrich (z. B.  $\bar{E}$ ) gekennzeichnet.

(a)...(g)	7-Segmentinformation über den serialisierten Inhalt des 4-Dekadenspeichers von 202/312
( $\bar{A}$ )...( $\bar{G}$ )	7-Segmentinformation zur Ansteuerung der Ziffernanzeige
(10 <sup>3</sup> A)...(10 <sup>3</sup> A)	Stelleninformation zur seriellen Ansteuerung der einzelnen Stellen der Anzeige
(AC + kOhm)	Signal zur Ausgabe der VZ-Information
DP	Dezimalpunkt
(1DP)...(8DP)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte DP-Information
( $\bar{DP2}$ )...( $\bar{DP5}$ )	Signale zur Ausgabe der DP-Information
( $\bar{DP2A}$ )...( $\bar{DP5A}$ )	Signale zur Ansteuerung der Dezimalpunkte an der Anzeige
( $\bar{DUL}$ )	Signal zur Dunkelastung der Anzeige bei Überlastung bei Strommessung
( $\bar{E}$ ), (E)	Ende eines Zähl- bzw. Meßzyklus von 202/312
$f_{GEN}$	Ausgangsfrequenz des Generators
( $f_X$ )	Ausgangsinformation des A/D-Wandlers
$f_{XE}$	Frequenz von ( $f_X$ ) während der Eichphase
$f_{XM}$	Frequenz von ( $f_X$ ) während der Meßphase
(mA + kOhm)	Signal zur Ausgabe der MF- und ME-Information
ME	Maßeinheit
(1ME)...(8ME)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte ME-Information
(M/E)	Signal zur Umschaltung von Meß- und Eichzyklus
(MF)	Multiplikationsfaktor
(1MF)...(8MF)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte MF-Information
(MX-TAKT)	Multiplextaktfrequenz
(RE)	Rücksetzimpuls
(ST)	Speicherimpuls zur Übernahme des Zählerstandes in den Speicher von 202/312
(STA)	Signal zur Auslösung eines Meßablaufs
(STAAUTO+STAMAN)	Signal zur automatisch wiederholenden Startauslösung oder zur Auslösung von Hand
(STAEXT)	Signal zur Startauslösung über Interface
(10 <sup>3</sup> SP)...(10 <sup>3</sup> SP)	Speicherimpulse zur ZI-Parallelumsetzung
(TAKT), ( $\bar{TAKT}$ )	Taktsignal für Digitalteil
(TOR)	Torsignal
( $\bar{TR}$ )	Zählimpulse von ( $f_X$ ), welche rückwärts gezählt werden
(TV)	Zählimpulse von ( $f_X$ ), welche vorwärts gezählt werden
( $U_{DCV}$ )	Ausgangsspannung des DC-Verstärkers der FG2
( $U_E$ )	Eingangsspannung des A/D-Wandlers
( $U_{INTEGR}$ )	Ausgangsspannung des Integrators
( $U_M$ )	von G-1002.500 zu messende Spannung
( $U_{Ref}$ )	Referenzspannung des Referenzelementes
(V + kOhm)	Signal zur Ausgabe der MF- und ME-Information
VZ	Vorzeichen
(1VZ)...(8VZ)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte VZ-Information
(VZB)	Signal zur Dunkelastung der VZ-Anzeige bei Betriebsarten "∞" und "kOhm"

(VZP)	Information von 201/312 über pos. Vorzeichen
(VZPA)	Signal zur Ansteuerung der VZ-Anzeige
Y	Bezugspotential Y - mit Eingangsbuchse L0 verbunden
+5 V/Y	
+8,5 V/Y	Betriebsspannungen bezogen auf Bezugspotential Y
+12 V/Y	
+18 V/Y	
Z	Bezugspotential Z - mit Schutzleiter verbunden
+5 V-1/Z	5 V - Betriebsspannungen bezogen auf Bezugspotential Z
+5 V-2/Z	(unabhängig voneinander stabilisiert)
ZI	Zifferninformation
(1 ZI 10 <sup>0</sup> )... (8 ZI 10 <sup>0</sup> )	} über Steckverbinder I1 ausgegebene BCD-Information über die Stellen 10 <sup>0</sup> ...10 <sup>3</sup>
(1 ZI 10 <sup>1</sup> )... (8 ZI 10 <sup>1</sup> )	
(1 ZI 10 <sup>2</sup> )... (8 ZI 10 <sup>2</sup> )	
(1 ZI 10 <sup>3</sup> )... (8 ZI 10 <sup>3</sup> )	
(2 <sup>0</sup> )... (2 <sup>3</sup> )	
(10 <sup>0</sup> )... (10 <sup>3</sup> )	BCD-Information über den serialisierten Inhalt des 4-Dekadenspeichers von 202/312
	Stelleninformation für das serialisierte BCD- bzw. 7-Segment-Signal von 202/312

