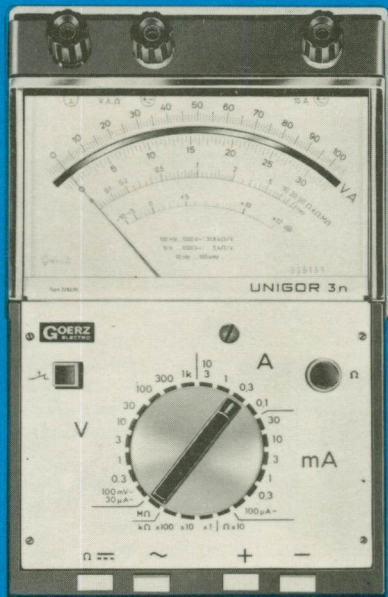


Q 215\*

# UNIGOR<sup>®</sup> 3n

## Bedienungsanleitung



**GOERZ**  
ELECTRO

# UNIGOR® 3n

Type 22 62 33

## Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1. Allgemeines</b>	2
<b>2. Technische Daten</b>	3
2.1 Strombereiche	3
2.2 Spannungsbereiche	3
2.3 Widerstandsbereiche	4
2.4 Meßbereichserweiterung	4
2.5 Genauigkeit	5
2.6 Skalenlänge	6
2.7 Prüfspannung	6
2.8 Überlastungsschutz	6
2.9 Batterie für Widerstandsmessung	6
2.10 Abmessungen	6
2.11 Gewicht	6
<b>3. Meßtechnische Hinweise</b>	7
3.1 Allgemeine Hinweise	7
3.2 Überlastungsschutz	9
<b>4. Durchführung der Messung bei Gleichstrom</b>	10
4.1 Strommessung	10
4.2 Spannungsmessung	11
<b>5. Durchführung der Messung bei Wechselstrom</b>	12
5.1 Strommessung	12
5.2 Spannungsmessung	14
5.3 Strom- und Spannungsmessung von Wechselstrom mit Frequenzen bis 100 kHz	14
<b>6. Messung von überlagertem Gleich- und Wechselstrom</b>	15
6.1 Messung ohne Abriegelung des Gleichstromanteiles	15
6.2 Messung mit Abriegelung des Gleichstromanteiles	15
<b>7. Widerstandsmessung</b>	16
<b>8. Prüfung von Dioden und Transistoren</b>	17
8.1 Prüfung von Dioden	17
8.2 Prüfung von Zenerdioden	18
8.3 Prüfungen von Transistoren	19
<b>9. Wartung</b>	22
<b>10. Prinzipschaltbild</b>	23
<b>11. Bauteilliste</b>	24

## 1. Allgemeines

Die Geräte der Serie UNIGOR n entsprechen den höchsten Ansprüchen auf dem Gebiet der analogen Vielfach-Meßgeräte. Auf Grund der Erfahrungen mit den weltweit bestens bewährten Geräten der Serien Unigor s und Unigor p wurde das Vielfach-Meßgerät UNIGOR 3n mit folgenden besonderen Eigenschaften entwickelt:

- Großer Meßbereichumfang durch 52 Meßbereiche ohne Zubehör
- Wahl sämtlicher Bereiche mit nur einem Schalter
- Meßartwahl und Umpolung mit Tastenschalter
- Nur ein Klemmenpaar für alle Messungen (10 A-Bereich ausgenommen)
- Hoher Innenwiderstand von 31,6 k $\Omega$ /V bei Gleichstrom, 5 k $\Omega$ /V bei Wechselstrom
- Minimaler Frequenzeinfluß im Bereich von 10 Hz bis 100 kHz
- Spannband-Meßwerk, erschütterungsfest, reibungsfrei, geringer Eigenverbrauch
- Gemeinsame lineare 110 mm-Flutlichtskala für alle Gleichstrom- und Wechselstrombereiche
- Umfassender Überlastungsschutz ohne Hilfsspannung durch Schutzschalter, Schmelzsicherung, Überspannungsableiter, Glimmlampen, Schutzdioden
- Widerstandsmessung bis 50 M $\Omega$  mit Speisung von eingesetzter genormter Monozelle, Endausschlagjustierung bei offenen Klemmen
- Einfache Prüfung von Dioden und Transistoren durch Umpolung der Prüfspannung bei Widerstandsmessung mit Tastenschalter
- Übersichtlicher, servicefreundlicher Aufbau mit gedruckten Schaltungen
- Formschönes Gehäuse mit einschiebbarem Traggriff

## 2. Technische Daten

### 2.1 Strombereiche

Strom	Spannungsabfall ca.	
	⋯	~
10 A	0,25 V	0,25 V
3 A	0,45 V	0,45 V
1 A	0,3 V	0,3 V
0,3 A	0,3 V	0,3 V
0,1 A	0,25 V	0,25 V
30 mA	0,2 V	0,2 V
10 mA	0,17 V	0,2 V
3 mA	0,17 V	0,1 V
1 mA	0,17 V	0,15 V
0,3 mA	0,17 V	0,3 V
100 $\mu$ A	0,15 V	—
30 $\mu$ A	0,1 V	—

### 2.2 Spannungsbereiche

Spannung	Output	Innenwiderstand	
		⋯	~
1000 V	+50 dB	31,6 M $\Omega$	5 M $\Omega$
300 V	+40 dB	10 M $\Omega$	1,58 M $\Omega$
100 V	+30 dB	3,16 M $\Omega$	500 k $\Omega$
30 V	+20 dB	1 M $\Omega$	158 k $\Omega$
10 V	+10 dB	316 k $\Omega$	50 k $\Omega$
3 V	dB-Skala*)	100 k $\Omega$	3,16 k $\Omega$
1 V	-10 dB	31,5 k $\Omega$	316 $\Omega$
0,3 V	-20 dB	10 k $\Omega$	31,6 $\Omega$
100 mV	—	3,16 k $\Omega$	—
*) 0 dB entspricht 0,775 V			Ci ca. 50 pF

## 2.3 Widerstandsbereiche

Bereich	Meßbereichumfang	Max. Prüfstrom bzw. -spannung
$\Omega \times 10$	0,2 $\Omega$ . . . 500 $\Omega$	13 mA/130 mV
$k\Omega \times 1$	20 $\Omega$ . . . 50 $k\Omega$	115 $\mu$ A/115 mV
$k\Omega \times 10$	0,2 $k\Omega$ . . . 500 $k\Omega$	15 $\mu$ A/150 mV
$k\Omega \times 100$	2 $k\Omega$ . . . 5 $M\Omega$	15 $\mu$ A/ 1,5 V
$M\Omega$	20 $k\Omega$ . . . 50 $M\Omega$	15 $\mu$ A/ 15 V

## 2.4 Meßbereicherweiterung

Erweiterter Bereich	mit	Type
100 A $\approx$	Nebenwiderstand 100 mV Genauigkeit Klasse 0,5	GE 42 77
50 A $\approx$		GE 42 75
25 A $\approx$		GE 42 73
300 A/3 A $\sim$ 100 A/1 A $\sim$ 30 A/0,3 A $\sim$	Durchsteckstromwandler (100 : 1) Kl. 0,2 bei 500/5 A, 5 VA Zusätzlicher Anzeigefehler kleiner als 0,2% (45 . . . 65 Hz)	GE 44 07
600 A/0,3 A $\sim$ 200 A/0,1 A $\sim$ 60 A/30 mA $\sim$ 20 A/10 mA $\sim$	Zangenstromwandler (2000 : 1) Zusätzlicher Anzeigefehler kleiner als 3% (45 . . . 65 Hz)	GE 44 53
300 A/30 mA $\sim$ 100 A/10 mA $\sim$ 30 A/ 3 mA $\sim$ 10 A/ 1 mA $\sim$	Zangenstromwandler (10 000 : 1) Zusätzlicher Anzeigefehler kleiner als 1% (45 . . . 65 Hz)	GE 44 55
1000 A/1 A $\sim$ 300 A/0,3 A $\sim$ 100 A/0,1 A $\sim$	Zangenstromwandler (1000 : 1) Zusätzlicher Anzeigefehler kleiner als 1% (45 . . . 65 Hz)	GE 44 56
30 kV $\approx$ (1000 $M\Omega$ )	Vorwiderstand als Meßkopf	GE 41 96
6 kV $\approx$ (20 $M\Omega$ )	Vorwiderstand (anklemmbar)	GE 41 57

## 2.5 Genauigkeit

### 2.5.1 Fehlergrenzen

Die angegebenen Fehlergrenzen gelten bei horizontaler Gebrauchslage, bei einer Temperatur von 20° C und bei sinusförmigem Wechselstrom von 25 ... 1000 Hz.

Spannungs- und Strombereiche

Gleichstrom:  $\pm 1\%$  vom Meßbereichendwert

Wechselstrom:  $\pm 1,5\%$  vom Meßbereichendwert

Widerstandsbereiche

Widerstand:  $\pm 1\%$  der Skalenlänge

$\pm 4\%$  der Anzeige in Skalenmitte

$\pm 6\%$  der Anzeige im Bereich vom 0,25- bis zum 4fachen des Wertes bei Skalenmitte

### 2.5.2 Frequenzeinfluß

Bereiche 0,3 V – 300 V, 0,3 mA – 0,3 A

max. 1,5% im Bereich 10 Hz ... 50 kHz

Bereiche 3 V – 300 V, 3 mA – 0,3 A

max. 3% im Bereich > 50 kHz ... 100 kHz

Bereiche 1000 V, 1 – 3 A

max. 1,5% im Bereich 10 Hz ... 10 kHz

Die Eingangskapazität  $C_i$  beträgt ca. 50 pF.

### 2.5.3 Temperatureinfluß im Bereich -20 ... +50° C

Gleichstrom: max. 0,5% der Anzeige pro 10° C

Wechselstrom: max. 1 % vom Meßbereichendwert pro 10° C

### 2.5.4 Fremdfeldeinfluß

Der Einfluß eines Gleichstrom- oder Wechselstromfeldes (50 Hz) von 5 Gauß (0,5 mT) ist vernachlässigbar.

### 2.5.5 Kurvenformeinfluß

Das Gerät wird in Effektivwerten unter Berücksichtigung eines Formfaktors von 1,11 für sinusförmigen Wechselstrom geeicht. Die Anzeige des Gerätes ist – auch bei nicht sinusförmiger Kurvenform – gleich dem Mittelwert  $\times 1,11$ . Dementsprechend verursacht eine spitze Kurve negative, eine rechteckige Kurve positive Fehler.

### 2.5.6 Überlagerungseinfluß

Die Anzeigegenauigkeit bleibt erhalten, solange der Spitzenwert des Wechselstromsignals das 1,5fache des für die Messung des Gleichstromanteils gewählten Meßbereichendwertes nicht überschreitet und das Gleichstromsignal nicht größer ist als der für die Messung des Wechselstromanteiles gewählte Meßbereichendwert.



**2.6 Skala** 110 mm lang (spiegelunterlegt)

**2.7 Prüfspannung**

3000 V nach den IEC- und VDE-Regeln. Die Spannungsprüfung mit 3000 V gewährleistet eine gefahrlose Bedienung des Instrumentes bis Spannungen von 1000 V gegen Erde.

Bei höheren Spannungen darf das Instrument nicht berührt werden.

**2.8 Überlastungsschutz**

Abschmelzsicherung 4 A mittelträge, 5 Ø x 20 mm (M 4 E, DIN 41 571). Schutzschalter, Glimmlampen und Schutzdioden, Überspannungsableiter.

**2.9 Batterie für Widerstandsmessung**

1 Monozelle 1,5 V, IEC-R 20, 34 Ø x 61 mm, leak-proof

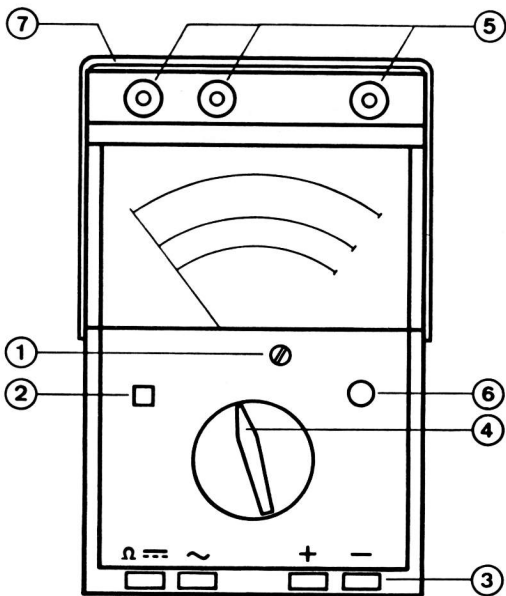
**2.10 Abmessungen** 205 x 128 x 100 mm

**2.11 Gewicht** ca. 1,5 kg einschließlich Batterie

### 3. Meßtechnische Hinweise

#### 3.1 Allgemeine Hinweise

Zur Vermeidung von Meßfehlern ist das Unigor annähernd horizontal und außerhalb des Einflusses von Eisenmassen, Fremdfeldern (Stromschienen) oder von Drehspulinstrumenten aufzustellen.





① Im stromlosen Zustand ist die Nullpunkteinstellung zu kontrollieren. Nach einer Reinigung des Skalenfensters ist die elektrostatische Aufladung durch Anhauchen, Berühren des Glases oder Abwischen mit einem feuchten Tuch abzuleiten.

② Der Schutzschalter-Druckknopf ist in die „EIN“-Stellung zu drücken, falls er sich in der „AUS“-Stellung (oben) befindet.

③ Der Tastenschalter ist nach Bedarf auf Gleichstrom „—“ sowie je nach Polarität auf „+“ oder „—“, bei Wechselstrom auf „~“ oder für Widerstandsmessung auf „ $\Omega$ “ zu stellen. Die Umschaltung ist auch während der Messung möglich.

Der Meßkreis wird hierbei nicht unterbrochen.

Die am Tastenschalter eingestellte Polarität („+“ oder „—“) gilt bei positivem Ausschlag für die rechten Anschlußklemmen.

④ Der Meßbereichschalter ist auf den gewünschten Meßbereich zu stellen. Bei Strom- oder Spannungsmessungen ist mit dem höchsten Bereich zu beginnen und auf günstigsten kleineren Bereich weiterzuschalten. Der Meßkreis wird hierbei nicht unterbrochen.

Meßbereichsgrenzen beachten! Die Messung von höheren Werten ist nur mit separatem Vor- und Nebenwiderstand bzw. Meßwandler oder Anlegezange durchzuführen (siehe Seite 4).

Nach Beendigung der Messung ist der Meßbereichschalter immer auf den höchsten Spannungsbereich zu stellen. Der Meßbereichschalter darf nicht als Ausschalter benützt werden, indem man vom Bereich 3 A auf den Bereich 1000 V umschaltet.

⑤ Der Anschluß des Unigor und die Bedienung des  $\Omega$ -Knopfes erfolgt gemäß der ausführlichen Meßanleitung in den folgenden

⑥ Abschnitten. Eine Kurzanleitung befindet sich auf der Bodenplatte.

⑦ Traggriff (einschiebbar).

Auf die Erdungsverhältnisse und die max. zulässige Spannung gegen Erde wird bei der Beschreibung der Strom- und Spannungsmessung näher eingegangen.

### 3.2 Überlastungsschutz

Das Unigor 3n ist durch mehrere Schutzeinrichtungen weitestgehend gegen Beschädigungen durch falsche Handhabung und Überlastung geschützt.

■ Der Bereich 10 A (separate Klemme) ist **nicht** abgesichert! ■

#### 3.2.1 Schutzschalter

Die Relaiswicklungen des Schutzschalters sind an eine Selektionsschaltung angeschlossen, deren Schalter mit dem Meßbereichschalter gekoppelt ist. Diese Schaltung ermöglicht es, die Ansprechempfindlichkeit optimal an den jeweils gewählten Meßbereich anzupassen. Nach dem Ansprechen des Relais öffnet der Kontakt des Schutzschalters und unterbricht den gesamten Meßstromkreis.

Das Relais spricht bei Überlastungen mit Gleichstrom und Wechselstrom an und benötigt keine Hilfsenergie.

Eine spezielle Schaltmechanik verhindert das Wiedereinschalten des Schutzschalters bei Überlastung.

Schaltvermögen: max. 2 kW/500 V $\overline{=}$ , 15 kVA $\sim$

#### 3.2.2 Abschmelzsicherung

In Serie zur Anschlußklemme „ $\overline{+}$ “ liegt eine Abschmelzsicherung mittelträge (Nennstrom 4 A), welche den Schutz der Strombereiche bis 3 A bis zum Ansprechen des Schutzschalters sowie auch den Schutz bei direktem Kurzschluß übernimmt.

Schaltvermögen: max. 250 A/250 V $\overline{=}$ , 1000 A/250 V $\sim$

Diese Sicherung sowie zwei Reservesicherungen sind nach Abnahme der Bodenplatte zugänglich.

■ Vor Abnahme der Bodenplatte Instrument spannungslos machen (abklemmen)! ■

#### 3.2.3 Überspannungsableiter

Ein zu den Eingangsklemmen parallel liegender Überspannungsableiter, dessen Überschlagspannung niedriger als die der Innenschaltung ist, verhindert Schäden durch unzulässig hohe Spannungen (Spannungsspitzen) kleiner Leistung, die z. B. bei der Messung an Fernsehgeräten, Transduktoren, gleichstromdurchflossenen Wicklungen mit hoher Induktivität und dergleichen auftreten können.

#### 3.2.4 Glimmlampen

Die bei Wechselstrommessungen zur Gleichrichtung verwendeten Dioden werden durch Glimmlampen gegen Beschädigung durch Spannungsspitzen geschützt.

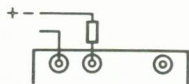
#### 3.2.5 Schutzdioden

Das Meßwerk ist zusätzlich durch zwei antiparallel zur Drehspule geschaltete Dioden geschützt.

## 4. Durchführung der Messung bei Gleichstrom

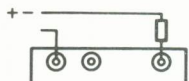
### 4.1 Strommessung

#### 4.1.1 Direkter Anschluß für Ströme bis 3 A



Meßbereichschalter: 3 A ... 30  $\mu$ A  
Tastenschalter: „=“ und „+“ bzw. „-“  
Ablesung auf: V, A-Skala

#### 4.1.2 Direkter Anschluß für Ströme bis 10 A



Meßbereichschalter: 10 A  
Tastenschalter: „=“ und „+“ bzw. „-“  
Ablesung auf: V, A-Skala

**Achtung:** 10 A-Bereich ohne Überlastungsschutz!

#### 4.1.3 Strommessung bis 100 A mit getrenntem Nebenwiderstand

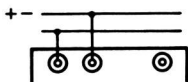


Es stehen die Nebenwiderstände Kl. 0,5,  
Type GE 42 77, 100 A/100 mV,  
GE 42 75, 50 A/100 mV und  
GE 42 73, 25 A/100 mV zur Verfügung  
Meßbereichschalter: 100 mV=  
ansonsten wie 4.1.1

Das Unigor bzw. der Nebenwiderstand ist in jene Leitung zu schalten, deren Spannung gegen Erde geringer ist. Die max. Spannung darf aus Sicherheitsgründen 1000 V nicht überschreiten!

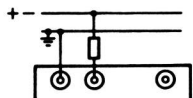
## 4.2 Spannungsmessung

### 4.2.1 Direkter Anschluß für Spannungen bis 1000 V (31,6 k $\Omega$ /V)



Meßbereichschalter: 1 kV ... 100 mV  
Tastenschalter: „=“ und „+“ bzw. „-“  
Ablesung auf: V, A-Skala

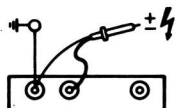
### 4.2.2 Messung mit getrenntem Vorwiderstand bis 6 kV (20 M $\Omega$ ), Type GE 41 57



Meßbereichschalter: 0,3 mA  
Tastenschalter: „=“ und „+“ bzw. „-“  
Ablesung auf: V, A-Skala

**Achtung:** Zur Messung sind aus Sicherheitsgründen die Spezialmeßleitungen Zb 09 (Prüfspannung 20 kV) zu verwenden.

### 4.2.3 Messung mit getrenntem Vorwiderstand bis 30 kV (1000 M $\Omega$ ), Type GE 41 96



Meßbereichschalter: 30  $\mu$ A  
Tastenschalter: „=“ und „+“ bzw. „-“  
Ablesung auf: V, A-Skala

Aus Sicherheitsgründen ist bei Spannungsmessungen über 1000 V folgendes zu beachten:

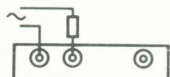
Eine der beiden Instrumentenklemmen ist direkt an Erdpotential zu legen. Bei Benützung des Meßkopfes ist dessen Schutzleitung immer an Erdpotential zu legen. Zuerst ist das Instrument anzuschließen und der Meßbereich und die Polarität zu wählen, sodann ist die Spannung einzuschalten bzw. die Spannung mit dem Meßkopf abzutasten. Das Instrument darf unter Spannung nicht berührt werden.

Technische Daten für die getrennten Vorwiderstände siehe Seite 4.

## 5. Durchführung der Messung bei Wechselstrom

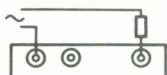
### 5.1 Strommessung

#### 5.1.1 Direkter Anschluß für Ströme bis 3 A



Meßbereichschalter: 3 A ... 0,3 mA  
 Tastenschalter: " ~ "  
 Ablesung auf: V, A-Skala

#### 5.1.2 Direkter Anschluß für Ströme bis 10 A



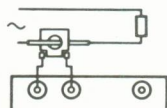
Meßbereichschalter: 10 A  
 Tastenschalter: " ~ "  
 Ablesung auf: V, A-Skala

**Achtung:** 10-A-Bereich ohne Überlastungsschutz!

Das Unigor ist immer in jene Leitung zu schalten, deren Spannung gegen Erde geringer ist. Die max. Spannung darf aus Sicherheitsgründen 1000 V nicht übersteigen.

#### 5.1.3 Strommessung bei Wechselstrom bis 300 A mit getrenntem Stromwandler Type GE 44 07

Die Sekundärwicklung ist an die Klemmen „1“ und „ $\pm$ “ anzuschließen. Die Primärleitung für den Meßstrom ist je nach gewünschtem Meßbereich ein- oder mehrmals durch das Wandlerloch hindurchzuführen und in den Stromkreis zu schalten.



Strommeßbereich: laut Tabelle  
 Meßbereichschalter: laut Tabelle  
 Tastenschalter: " ~ "  
 Ablesung auf: V, A-Skala

Meßbereich am Unigor 3 n	Erweiterter Strommeßbereich bei n Primärwindungen			
	n = 1	n = 2	n = 5	n = 10
3 A	300 A	150 A	60 A	30 A
1 A	100 A	50 A	20 A	10 A
0,3 A	30 A	15 A	6 A	3 A

Die Genauigkeit des Durchsteckstromwandlers entspricht der Klasse 0,2 bei einer Sekundärleistung bis 5 VA und bei einem Nennstromverhältnis von 500/5 A. Der durch Zwischenschaltung des Wandlers hervorgerufene zusätzliche Anzeigefehler bei allen Meßbereichen laut Tabelle überschreitet nicht 0,2% vom Meßbereichendwert bei einer Frequenz von 45 ... 65 Hz.

Durchsteck-Stromwandler nur bei Betriebsspannung bis 650 V verwenden.

#### 5.1.4 Strommessung bei Wechselstrom bis 1000 A mit Zangenstromwandler

Für die Messung von Wechselströmen ohne Unterbrechung des Meßkreises sind die Zangenstromwandler Typen

GE 44 53, Übersetzungsverhältnis 2 000 : 1,

GE 44 55, Übersetzungsverhältnis 10 000 : 1,

GE 44 56, Übersetzungsverhältnis 1 000 : 1

zu verwenden (siehe Seite 4). Der Anschluß erfolgt durch Verbinden der beiden Steckbuchsen des Zangenstromwandlers mit den Klemmen „1“ und „±“.



Strommeßbereich: laut Tabelle  
 Meßbereichschalter: laut Tabelle  
 Tastenschalter: „~“  
 Ablesung auf: V, A-Skala

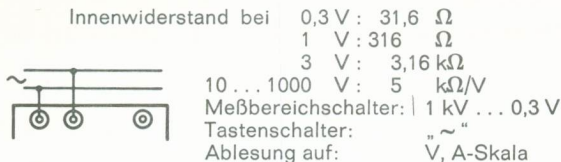
Meßbereichendwert A		1000	600	300	200	100	60	30	20	10
Meßbereich am Unigor 3 n bei Wandler Type	GE 44 53	—	0,3 A	—	0,1 A	—	30 mA	—	10 mA	—
	GE 44 55	—	—	30 mA	—	10 mA	—	3 mA	—	1 mA
	GE 44 56	1 A	—	0,3	—	0,1	—	—	—	—

Der zusätzliche Anzeigefehler ist bei Verwendung der Typen GE 44 55 und GE 44 56 kleiner als  $\pm 1\%$ , bei Verwendung der Type GE 44 53 kleiner als  $\pm 3\%$  vom Meßbereichendwert, vorausgesetzt, daß die Stoßflächen praktisch ohne Luftspalt aufeinanderliegen; Stoßflächen daher sauberhalten!

Zangenstromwandler nur bei Betriebsspannungen bis 650 V verwenden.

## 5.2 Spannungsmessung

### 5.2.1 Direkter Anschluß für Spannungen bis 1000 V



### 5.2.2 Messung mit getrenntem Vorwiderstand bis 6 kV (20 M $\Omega$ ) Type GE 41 57



Aus Sicherheitsgründen sind bei Spannungsmessungen über 1000 V die Spezialmeßleitungen Zb 09 (Prüfspannung 20 kV) zu verwenden und folgendes zu beachten: Eine der beiden Instrumentenklemmen ist direkt an Erdpotential zu legen. Zuerst ist das Instrument anzuschließen und der Meßbereich zu wählen, sodann ist die Spannung einzuschalten. Das Instrument darf unter Spannung nicht berührt werden.

## 5.3 Strom- und Spannungsmessung von Wechselstrom mit Frequenzen bis 100 kHz

Um die hohe Anzeigegenauigkeit auch bei Frequenzen bis 100 kHz zu gewährleisten, ist die Klemme „1“ des Unigor möglichst unmittelbar an Erde oder an jenen Punkt mit geringstem Potential gegen Erde zu legen. Bei höheren Frequenzen bewirkt die Eingangskapazität von ca. 50 pF eine Verringerung des Innenwiderstandes.



## 6. Messung von überlagertem Gleich- und Wechselstrom

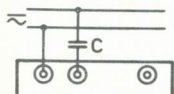
### 6.1 Messung ohne Abriegelung des Gleichstromanteiles

Der eingebaute Stromwandler ermöglicht die getrennte Messung des Gleich- und Wechselstromanteiles. Die einzelnen Messungen sind wie auf Seite 10-14 für Strom- und Spannungsmessungen beschrieben durchzuführen.

Durch einen Wechselstromanteil mit einem Spitzenwert von max. dem 1,5fachen des gewählten Meßbereichendwertes des Gleichstrombereiches wird die Genauigkeit der Messung des Gleichstromanteiles nicht beeinflusst. Analog gilt dies für die Messung des Wechselstromanteiles, wenn der Gleichstromanteil den Endwert des gewählten Wechselstrombereiches nicht überschreitet. Für die Messung ist daher bei beiden Stromarten derselbe Meßbereich zu wählen und vor dem Umschalten auf einen kleineren Bereich immer der Gleich- und Wechselstromanteil zu messen.

### 6.2 Messung mit Abriegelung des Gleichstromanteiles

Soll der Gleichstromanteil bei Wechselspannungsmessungen im Tonfrequenzgebiet mit überlagerter Gleichspannung vom Meßinstrument abgeriegelt werden, so ist ein geeigneter Kondensator in Serie zum Instrument zu schalten<sup>1)</sup>. Um den Kondensator nicht zu zerstören, muß dessen Betriebsspannung immer höher als die zu sperrende Gleichspannung gewählt werden.



Die Wechselspannungsmessung ist, wie bereits beschrieben, durchzuführen. Die Anzeige wird wegen des in Serie zum Innenwiderstand liegenden Kondensators bei niederen Frequenzen frequenzabhängig.

Je höher die Frequenz und je höher der Meßbereich sind, um so kleiner ist der zusätzliche Anzeigefehler nach der Beziehung

$$\Delta F (\%) = \frac{1,25 \times 10^{12}}{f^2 R^2 C^2}$$

Es bedeuten  $f$  die Frequenz in Hz,  $R$  den Innenwiderstand in  $\Omega$  und  $C$  die Kapazität in  $\mu\text{F}$ , sowie  $\Delta F$  den zusätzlichen negativen Fehler in % der Anzeige.

<sup>1)</sup> Es wird empfohlen, einen Kondensator mit  $1,2 \mu\text{F}$ , 630 V Betr.-Sp. zu wählen. Bei Verwendung dieses Kondensators ergibt sich ein max. zusätzlicher negativer Anzeigefehler von 0,2% im Bereich 10 V bei einer Frequenz  $\geq 50$  Hz, in den Bereichen 30 . . . 300 V bei einer Frequenz  $\geq 15$  Hz.

## 7. Widerstandsmessung

Bei der Widerstandsmessung wird die Meßschaltung von einer Konstantstromquelle gespeist, die entweder direkt oder über einen Gleichspannungswandler von einer Monozelle 1,5 V, IEC-R 20, 34 Ø x 61 mm, leak-proof, versorgt wird.

Die Batterie ist nach Abnahme der Bodenplatte unter Beachtung der Polarität in den Batterieraum einzulegen.

Der Zustand der Batterie ist in größeren Zeitabständen zu überprüfen.

Die Justierung des Endausschlages erfolgt mit dem  $\Omega$ -Justierknopf bei offenen Anschlußklemmen. Die Prüfspannung liegt an den Klemmen in der mit dem Tastenschalter gewählten Polarität, wobei der positive Pol bei gedrückter „+“-Taste an der Klemme „ $\pm$ “ liegt. Die max. Belastung des zu prüfenden Widerstandes ist aus der Tabelle auf Seite 4/ oder auf der Bodenplatte zu entnehmen.

### Durchführung der Messung:

Tastenschalter:

„ $\Omega$ “-Taste drücken<sup>1)</sup>

Meßbereichschalter:

auf gewünschten  $\Omega$ -Bereich stellen

Justierung vor der Messung:

bei offenen Klemmen Zeiger mit  $\Omega$ -Justierknopf auf  $\infty$  der  $\Omega$ -,  $k\Omega$ -,  $M\Omega$ -Skala stellen<sup>2)</sup>

Messung und Ablesung:

den zu messenden Widerstand an die Klemmen anschließen. Die Ablesung auf der  $\Omega$ -,  $k\Omega$ -,  $M\Omega$ -Skala mit dem Bereichsfaktor multipliziert, ergibt den Meßwert.

Nach einer Widerstandsmessung soll der Meßbereichswähler auf einen beliebigen Strom- oder Spannungsbereich gestellt werden, da sonst die Batterie entladen wird.

Mit den Bereichen  $\Omega \times 10$ ,  $k\Omega \times 1$ ,  $k\Omega \times 10$  können in Transistorschaltungen Widerstände gemessen werden, ohne daß man diese auslöten muß, da die Meßspannung unter der Schleusenspannung von Si-Transistoren und -Dioden liegt. Bei der Beurteilung des Meßergebnisses ist zu berücksichtigen, ob der Wert des zu prüfenden Widerstandes angezeigt wird oder der eines mit ihm vermaschten Widerstandsnetzwerkes.

1) Wird bei Stellung des Meßbereichschalters auf einem  $\Omega$ -Bereich die „ $\sim$ “-Taste gedrückt, zeigt das Meßwerk wohl einen Ausschlag, es sind aber weder Endausschlagsjustierung noch Widerstandsmessungen möglich.

2) Eine Nachjustierung ist nur beim Umschalten zwischen den Bereichen „ $k\Omega \times 1$ “ und „ $k\Omega \times 10$ “ erforderlich; sonst bleibt die Endausschlagseinstellung erhalten.

## 8. Prüfung von Dioden und Transistoren

Die Widerstandsbereiche  $k\Omega \times 100$  und  $M\Omega$  sind für überschlägige Funktionsprüfungen an Dioden und Transistoren geeignet. Mit einer Widerstandsmessung kann auf einfache Weise ermittelt werden:

bei Dioden: Durchlaß- bzw. Sperrrichtung  
Schluß und Unterbrechung  
Zenerspannung

bei Transistoren: Schluß und Unterbrechung zwischen Basis-Kollektor, Basis-Emitter  
Ermittlung der Basis und des Transistortyps.

Ein Umklemmen des Prüflings ist dabei nicht erforderlich, da mit Hilfe des Tastenschalters die Prüfspannung an den Klemmen umgepolt werden kann.

Die Angabe „Anzeige groß“ bedeutet, daß die Spannung am Prüfling groß ist und der Strom durch den Prüfling klein ist.

Bei kleiner Anzeige ist dementsprechend die Spannung am Prüfling klein und der Prüfstrom groß (siehe nachfolgende Tabellen).

### Durchführung der Prüfung:

Tastenschalter:

„ $\Omega$ “-Taste drücken

Meßbereichschalter:

auf  $k\Omega \times 100$ -Bereich stellen

Justierung vor der Messung:

bei offenen Klemmen auf Endauschlag Teilstrich 30 der V, A-Skala einregeln\*)

\*) Für diese Prüfungen ist es zweckmäßig, den Zeiger nicht auf  $\infty$  (wie bei der Widerstandsmessung), sondern auf Teilstrich 30 der 30teiligen V, A-Skala einzuregeln, da auf diese Weise die Werte von  $I_R$  und  $U_F$  (siehe 8.1) sowie die Zenerspannung  $U_Z$  (siehe 8.2.2) leicht ermittelt werden können.

### 8.1 Prüfung von Dioden (Meßbereich $k\Omega \times 100$ )

Anschluß der Diode	Anzeige bei gedrückter Taste		Kathode bei Klemme
	+	-	
	groß <sup>1)</sup>	klein	+ - ~
	klein	groß <sup>1)</sup>	⊥

<sup>1)</sup> ca. Endauschlag

Der bei Prüfung in Sperrrichtung fließende Strom  $I_R$  (größere Anzeige) ist wie folgt zu ermitteln:

$$I_R = 15 - 0,5 a \text{ } [\mu\text{A}]$$

wobei mit a die Ablesung auf der von 0–30 bezifferten V, A-Skala einzusetzen ist.

Die bei Prüfung in Durchlaßrichtung an der Diode liegende Spannung  $U_F$  (kleinere Anzeige) ist wie folgt zu ermitteln:

$$U_F = 50 \cdot a \text{ } [\text{mV}]$$

wobei mit a die Ablesung auf der von 0–30 bezifferten V, A-Skala einzusetzen ist.

Typische Anzeigen für  $I_R$  und  $U_F$  sind bei

Si-Dioden:  $I_R = 29 \dots 30 \text{ Tstr.} \leq 0,5 \mu\text{A}$

$$U_F = 8 \dots 11 \text{ Tstr.} = 0,4 \dots 0,55 \text{ V}$$

bei einem  $I_F$  von ca.  $10 \mu\text{A}$

Ge-Dioden:  $I_R = 20 \dots 29 \text{ Tstr.} = 5,0 \dots 0,5 \mu\text{A}$

$$U_F = 2 \dots 3 \text{ Tstr.} = 0,1 \dots 0,15 \text{ V}$$

bei einem  $I_F$  von ca.  $14 \mu\text{A}$

Unterscheiden sich die Anzeigen bei beiden Polungen nur geringfügig voneinander oder sind gleich, dann kann mit Sicherheit auf einen Defekt geschlossen werden, und zwar bei Anzeige 0 oder in der Nähe von 0 auf einen Schluß, bei Anzeige bei Endausschlag (Tstr. 30) auf eine Unterbrechung.

## 8.2 Prüfung von Zenerdioden

### 8.2.1 Bestimmung der Kathode (Bereich $k\Omega \times 100$ )

Anschluß der Diode	Anzeige bei gedrückter Taste		Kathode bei Klemme
	+	-	
	groß <sup>1)</sup>	klein	+ - ~
	klein	groß <sup>1)</sup>	⊥

Bei dieser Prüfung liegen an der Zenerdiode max. 1,5 V. Die Bestimmung von  $I_R$  und  $U_F$  erfolgt wie vorher beschrieben für Dioden.

<sup>1)</sup> ca. Endausschlag

### 8.2.2 Bestimmung der Zenerspannung

Für diese Messung ist auf den Meßbereich  $M\Omega$  umzuschalten. Eine Nachjustierung ist nicht erforderlich, da die Anzeige bei Teilstrich 30 erhalten bleibt.

In diesem Meßbereich liegt an der Zenerdiode eine Spannung von max. 15 V. Eine Beschädigung der Zenerdiode ist nicht möglich, da der Strom mit  $15 \mu A$  begrenzt ist.

Die Zenerspannung wird vom Instrument bei jener Polung angezeigt, bei der die Anzeige größer ist, da  $U_F$  kleiner als  $U_Z$  ist.

Die Zenerspannung ist wie folgt zu ermitteln:

$$U_Z = \frac{a}{2} [V]$$

wobei mit a die Ablesung auf der von 0–30 bezifferten V, A-Skala einzusetzen ist.

### 8.3 Prüfungen von Transistoren (Meßbereich $k\Omega \times 100$ )

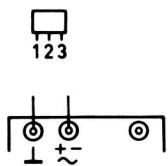
#### 8.3.1 Prüfung der Diodenstrecken

Die Diodenstrecken Basis B–Emitter E und Basis B–Kollektor C der Transistoren können, wie vorher für Dioden beschrieben, überschlägig auf Funktion geprüft werden. Diese Prüfung gestattet allerdings nicht eine Aussage über das qualitative Verhalten, es kann auch nicht auf die Typenwerte des Transistors geschlossen werden. Besonders wird darauf hingewiesen, daß die Verstärkung eines Transistors nicht erfaßt wird.

#### 8.3.2 Ermittlung der Basis

Der Transistor ist, wie unten angeführt, am Unigor n anzuschließen. Nach Messung mit Umpolung kann die Basis aus der Tabelle ermittelt werden.

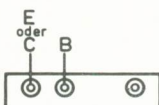
Voraussetzung ist, daß keine Unterbrechung zwischen C–E, B–E, B–C vorliegt. Dies kann durch eine Prüfung der Diodenstrecken ermittelt werden, welche wie unter Punkt 8.1 auf Seite 17 beschrieben vorzunehmen ist.

Transistor 	Anschlüsse des Transistors an Klemme		Anzeige bei gedrückter Taste		Basis ist Anschluß
	$\perp$	$\sim$	+	-	
	1	2	groß <sup>1)</sup>		3
	1	3			2
	2	3			1

<sup>1)</sup> ca. Endausschlag

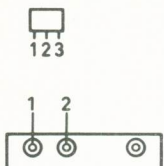
### 8.3.3 Ermittlung des Transistortyps

Der Transistor ist, wie unten angegeben, am Unigor n anzuschließen. Nach Messung mit Umpolung ist der Transistortyp aus der Tabelle zu ermitteln.

Anschluß des Transistors	Anzeige bei gedrückter Taste		Transistortyp
	+	-	
	klein	groß <sup>1)</sup>	npn
	groß <sup>1)</sup>	klein	pnp

### 8.3.4 Ermittlung der Basis bei bekannten Transistortyp

Nach Anschluß des Transistors, wie unten angeführt, kann durch Messung mit Umpolung die Basis aus der Tabelle ermittelt werden.

Anschluß des Transistors	Transistor- typ	Anzeige bei gedrückter Taste		Basis ist Anschluß
		+	-	
	npn	groß <sup>1)</sup>	groß <sup>1)</sup>	3
		klein	groß	2
		groß	klein	1
		klein <sup>2)</sup>	klein <sup>2)</sup>	Schluß
	pnp	groß <sup>1)</sup>	groß <sup>1)</sup>	3
		klein	groß	1
		groß	klein	2
		klein <sup>2)</sup>	klein <sup>2)</sup>	Schluß

<sup>1)</sup> ca. Endausschlag. Voraussetzung ist, daß keine Unterbrechung zwischen C-E, B-E, B-C vorliegt. Dies kann durch eine Prüfung der Diodenstrecken ermittelt werden, welche wie unter Punkt 8.1 auf Seite 17 beschrieben vorzunehmen ist.

<sup>2)</sup> ca. Skalenanfang. In diesem Fall liegt ein Schluß zwischen C-E, B-E oder B-C vor.

### 8.3.5 Bestimmung des Kollektor- und Ermitter-Anschlusses von Planar-Transistoren

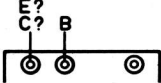
Die Durchbruchsspannung zwischen Ermitter und Basis liegt in der Regel unter 10 V, während jene zwischen Kollektor und Basis wesentlich höher ist. Dieser Umstand wird bei der Bestimmung von Kollektor und Ermitter ausgenützt.

Durchführung:

Ermittlung der Basis gemäß 8.3.2

Ermittlung des Transistortyps gemäß 8.3.3

Meßbereich:  $M\Omega$

Anschluß des Transistors 	Transistortyp	Anzeige bei gedrückter Taste		Anschluß an Klemme „ $\perp$ “ ist
		-	+	
	npn	klein		E
		groß <sup>1)</sup>		C
	pnp	klein	+	E
		groß <sup>1)</sup>	+	C

<sup>1)</sup> In der Regel wird bei Anschluß von C an die „ $\perp$ “-Klemme der Zeiger auf Endausschlag bleiben oder nur eine sehr kleine Änderung der Anzeige erfolgen, wogegen bei Anschluß von E an „ $\perp$ “ die Änderung der Anzeige groß ist und die Durchbruchsspannung angezeigt wird.



## 9. Wartung

Eine besondere Wartung des Instrumentes ist nicht notwendig. Es wird jedoch empfohlen, die Batterie in größeren Zeitabständen auf ihren Zustand zu überprüfen. Eine entladene oder sich zersetzende Batterie soll nicht im Batterieraum bleiben.

Die Batterie und die Abschmelzsicherung sind nach Abnahme der Bodenplatte zugänglich.

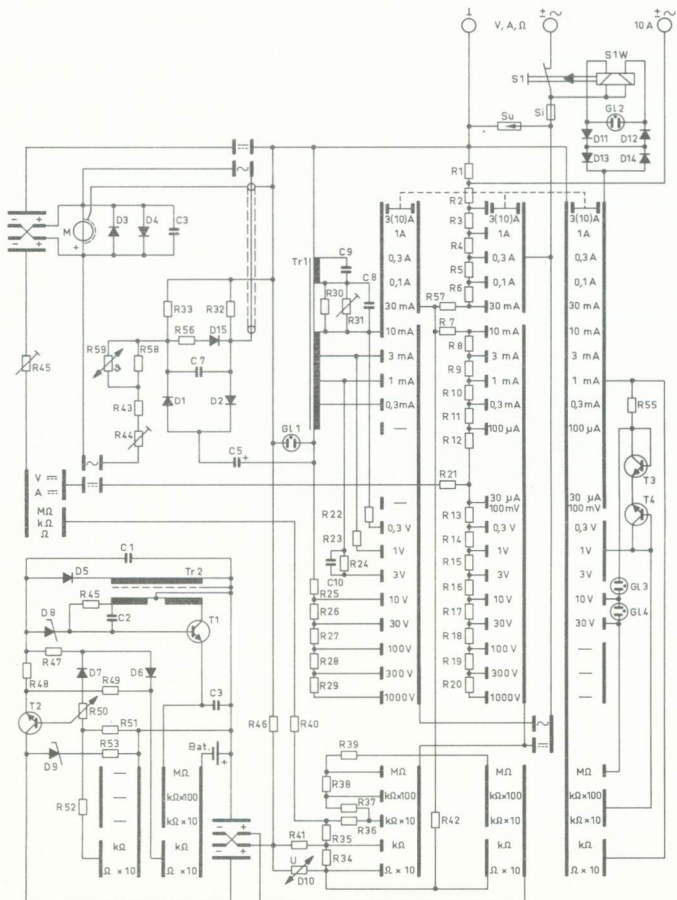
**Achtung:** Vor Abnahme der Bodenplatte Instrument spannungslos machen (abklemmen)! Auf eine saubere Oberfläche zwischen den Anschlußklemmen ist besonders zu achten, da durch eine grobe Verschmutzung die Isolation verschlechtert und der Eingangswiderstand, besonders bei den höheren Spannungsbereichen, verkleinert werden kann.

Ist das Instrument durch Staub, Flüssigkeiten und dergleichen verschmutzt, so ist die Reinigung mit einem trockenen, bei starker Verschmutzung mit einem mit Wasser angefeuchteten weichen Tuch vorzunehmen.

Die Reinigung der Außenseite des Skalendeckels soll nur mit einem mit Wasser angefeuchteten weichen Tuch erfolgen.

Die Innenseite des Skalendeckels darf nicht mit einem Tuch oder einem anderen Reinigungsmittel behandelt werden, da diese Seite mit einem Belag versehen ist, welcher eine statische Aufladung, die die Zeigerstellung beeinflussen könnte, vermeidet.

# 10. Prinzipschaltbild



## 11. Bauteilliste

Teil Nr.	Benennung	Wert
Bat.	Monozelle 1,5 V	DIN 40 850 (EET) bzw. IEC (R 20)
M	Drehspulspannband- meßwerk 13 $\mu$ A	
S 1 W	Schutzschalter	
Gl 1 — Gl 4	Glimmlampe	Zündspannung 70 ... 85 V
Su	Funkenstrecke	
Si	G-Schmelzeinsatz $\varnothing$ 5 x 20	DIN 41 571 M 4 E, mittelträge
Tr 1	Stromwandler	
Tr 2	DC/DC-Wandler	
R 1	Blechwiderstand	25,3 $m\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 2	Blechwiderstand	54,4 $m\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 3	Blechwiderstand	173,5 $m\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 4	Spulenwiderstand	548,6 $m\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 5	Spulenwiderstand	1,730 $\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 6	Spulenwiderstand	5,486 $\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 7	Spulenwiderstand	8,7 $\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 8	Spulenwiderstand	36,74 $\Omega$ $\pm 0,2\%$
R 9	Kohleschichtwiderstand	116,2 $\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 10	Kohleschichtwiderstand	367,4 $\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 11	Kohleschichtwiderstand	1,162 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 12	Kohleschichtwiderstand	3,674 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 13	Kohleschichtwiderstand	6,838 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 14	Kohleschichtwiderstand	21,62 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 15	Kohleschichtwiderstand	68,38 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 16	Kohleschichtwiderstand	216,2 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 17	Kohleschichtwiderstand	683,8 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 18	Kohleschichtwiderstand	2,162 $M\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 19	Kohleschichtwiderstand	6,838 $M\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 20	2 Kohleschichtwiderst.	2 x 10,81 $M\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 21	Kohleschichtwiderstand	6,292 $k\Omega$ $\pm 0,5\%$
R 22	Spulenwiderstand	14,4 $k\Omega$ $\pm 0,2\%$

Teil Nr.	Benennung	Wert		
R 23	Kohleschichtwiderstand	288	$\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 24	Kohleschichtwiderstand	3,01	$k\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 25	Kohleschichtwiderstand	48	$k\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 26	Kohleschichtwiderstand	108,1	$k\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 27	Kohleschichtwiderstand	341,9	$k\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 28	Kohleschichtwiderstand	1,081	$M\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 29	Kohleschichtwiderstand 2 x	1,71	$M\Omega$	$\pm 0,5\%$
R 30	Spulenwiderstand	17	$\Omega$	$\pm 0,2\%$
R 31	Trimmerwiderstand	500	$\Omega$	$\pm 20\%$ linear
R 32	Metallschichtwiderstand	1	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 33	Metallschichtwiderstand	1	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 34	Metallschichtwiderstand	1,13	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 35	Metallschichtwiderstand	7,15	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 36	Metallschichtwiderstand	8,56	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 37	Metallschichtwiderstand	90	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 38	Metallschichtwiderstand	903	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 39	Kohleschichtwiderstand	33	$k\Omega$	$\pm 10\%$
R 40	Kohleschichtwiderstand	360	$\Omega$	$\pm 5\%$
R 41	Kohleschichtwiderstand	200	$k\Omega$	$\pm 5\%$
R 42	Spulenwiderstand	1,55	$\Omega$	$\pm 1\%$
R 43	Kohleschichtwiderstand	8	$k\Omega$	$\pm 1\%$
R 44	Trimmerwiderstand	1	$k\Omega$	$\pm 20\%$ linear
R 45	Trimmerwiderstand	500	$\Omega$	$\pm 20\%$ linear
R 46	Spulenwiderstand 2 x	14	$\Omega$	$- 5\%$
R 47	Kohleschichtwiderstand	33	$k\Omega$	$\pm 2\%$
R 48	Kohleschichtwiderstand	68	$k\Omega$	$\pm 2\%$
R 49	Kohleschichtwiderstand	27	$\Omega$	$\pm 5\%$
R 50	Trimmerwiderstand	10	$k\Omega$	$\pm 20\%$ linear
R 51	Kohleschichtwiderstand	680	$k\Omega$	$\pm 2\%$
R 52	Kohleschichtwiderstand	1,8	$k\Omega$	$\pm 5\%$
R 53	Kohleschichtwiderstand	15	$\Omega$	$\pm 5\%$
R 54	Kohleschichtwiderstand	33	$k\Omega$	$\pm 5\%$
R 55	Kohleschichtwiderstand	3,3	$k\Omega$	$\pm 10\%$
R 56	Kohleschichtwiderstand	27	$k\Omega$	$\pm 5\%$
R 57	Drahtwiderstand WM 43 $\emptyset$ 0,3	0,24	$\Omega$	$\pm 7\%$
R 58	Kohleschichtwiderstand	1,8	$k\Omega$	$\pm 2\%$
R 59	NTC-Widerstand	4,7	$k\Omega$	$\pm 10\%$

Teil Nr.	Benennung	Wert	
C 1	Keramikkondensator	22 nF	+100-20%/40 V
C 2	Keramikkondensator	220 pF	± 10%/ 100 V
C 3	Polyesterkondensator	0,47 µF	± 10%/ 100 V
C 4	Keramikkondensator	22 nF	+100-20%/40 V
C 5	Tantal- Elektrolytkondensator	20 µF	± 20%/ 16 V
C 7	Keramikkondensator	22 nF	+100-20%/40 V
C 8	Polyesterkondensator	51 nF	± 5%/ 400 V
C 9	Polystyrenkondensator	9,1 nF	± 2,5%/ 160 V
C 10	Keramikkondensator	82 pF	± 10%/1000 V
D 1	Germaniumdiode	OF 325	
D 2	Germaniumdiode	OF 325	
D 3	Siliziumdiode	1 N 4148 od. 1 N 914	
D 4	Siliziumdiode	1 N 4148 od. 1 N 914	
D 5	Siliziumdiode	1 N 4148 od. 1 N 914	
D 6	Siliziumdiode	1 N 4148 od. 1 N 914	
D 7	Siliziumdiode	1 N 4148 od. 1 N 914	
D 8	Zenerdiode	BZX 79 B 22	
D 9	Zenerdiode	BZX 79 C 24	
D 10	2 Varistor	V 75	
D 11	Siliziumdiode	1 N 4002	
D 12	Siliziumdiode	1 N 4002	
D 13	Siliziumdiode	1 N 4002	
D 14	Siliziumdiode	1 N 4002	
D 15	Germaniumdiode	OF 325	
T 1	npn-Siliziumtransistor	BC 168 C	
T 2	npn-Siliziumtransistor	BC 168 C	
T 3	npn-Siliziumtransistor	BC 168 C	
T 4	npn-Siliziumtransistor	BC 168 C	

Anderungen vorbehalten!

**GOERZ**  
ELECTRO

GOERZ ELECTRO Ges. m. b. H. A-1101 WIEN Postfach 204  
Telefon: 643666 Telex: 13161 Telegramm: goerzelectro wien

BA-22 62 33 M 2 2. 73

Printed in Austria