

3. PRÜFANLEITUNG

3.1. ALLGEMEINES

Diese Prüfanleitung enthält alle Angaben, die notwendig sind

- für den Abgleich des Erzeugnisses
- für die Feststellung der prinzipiellen Funktion des Erzeugnisses und
- für den Nachweis der TECHNISCHEN KENNWERTE.

Zur Absicherung der Einhaltung aller technischen Parameter des Erzeugnisses sind alle im Abschnitt 3.3. und 3.4. angegebenen Prüfungen durchzuführen.

Der richtig ausgeführte Abgleich entsprechend Abschnitt 3.3. ist zu kontrollieren.

Alle Spannungsangaben sind auf COM bezogen, falls das nicht anders angegeben ist.

Teilweise wird bei den Prüfvorgängen mit gefährlichen Spannungen gearbeitet. Bei den mit " ⚡ Gefährliche Spannungen!" gekennzeichneten Stellen sind die betreffenden Arbeitsschutzbestimmungen besonders zu beachten.

3.2. MESS- UND MESSHILFSMITTEL

Die in diesem Abschnitt angegebenen Meßmittel sind für die Reparatur und Prüfung des G-1004.501 ausreichend. Die im Abschnitt Meß- und Prüfgeräte rechts angegebenen Typenbezeichnungen sind nur als Beispiel zu werten. Es können auch andere Erzeugnisse eingesetzt werden, sofern sie den geforderten Bedingungen genügen.

- Meß- und Prüfgeräte

①	<u>DC-U-Standard</u>	10 mV ... 1000 V	0,02 %
②	<u>DC-I-Standard</u>	10 µA ... 10 A	0,05 %
③	<u>AC-U-Standard</u>	10 mV ... 1000 V	0,1 % 45 Hz ... 20 kHz
④	<u>AC-I-Standard</u>	10 µA ... 10 A	0,1 % 45 Hz ... 5 kHz
⑤	<u>Stromversorgungsgerät</u>	0 ... 15 V einstellbar mit Strombegrenzung	
⑥	<u>Multimeter</u>	G-1004.500	MME DDR
⑦	<u>Zähler</u>	G-2001.500	MME DDR
⑧	<u>Widerstandsdekade</u>	1 Ω ... 2000 Ω	
⑨	<u>Normalwiderstände</u>	(10 Ω; je 2x100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ) 0,02 % 19 MΩ 0,1 %	
⑩	<u>Trennstelltrafo</u>	0 ... 250 V einstellbar	LTS 002 DDR
⑪	<u>Trafo</u>	220 : 6 V $I_{\text{Ausg}} \geq 3 \text{ A}$	S 30 A/G DDR
⑫	<u>Oszillograf</u>	EO 174 A DDR	
⑬	<u>Wechselspannungsprüfgerät</u>	500 V ... 8 kV	Abschaltstrom $\approx 20 \text{ mA}$

- Handelsübliche Meßhilfsmittel

1 Drahtwiderstand

6,2 Ω 5 % 22.1032 TGL 200-8041

2 Kondensator SDVO // Schichtwiderstand

75 pF (15//27//33) NPO /2-400 TGL 24099
10 kΩ 5 % 25.207.1 TGL 8728

3 Schichtwiderstand

1 kΩ 2 % 23.412 TK200 TGL 36521

4 Koppelglied

bestehend aus:

Drahtwiderstand
MKT1-Kondensator

10 kΩ 5 % 22.1032 TGL 200-8041 und
1 / 20 / 400 TGL 31680

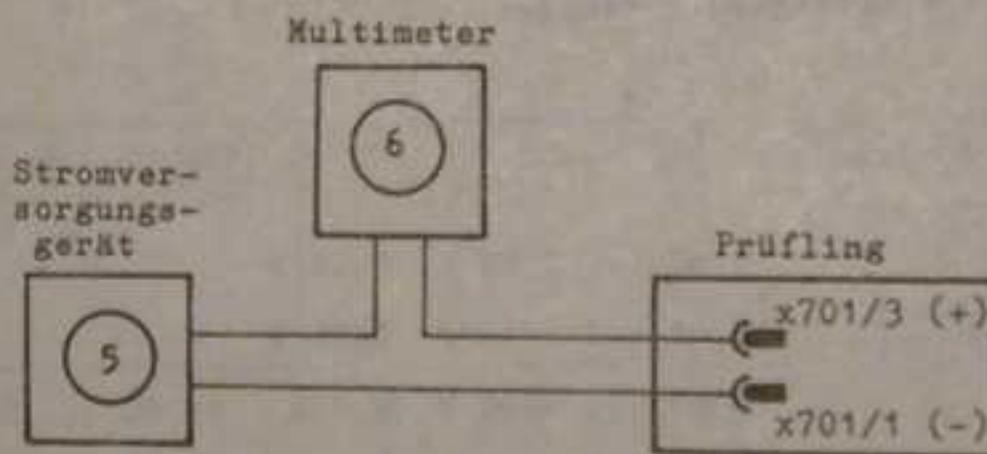
3.3. ABGLEICH

Die Abgleicharbeiten sind bei einer Umgebungstemperatur von $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ K}$ in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

Zum Ausgleich der Federspannung der Einstellregler ist beim Abgleich der Sollwert in einer Drehrichtung einzustellen und danach die Stellschraube des Reglers um 90° zurückzudrehen. Vor Beginn der Abgleicharbeiten ist bei $U_B = 7 \text{ V}$ der Spannungsabfall U_{CE} am Verpolschutztransistor V226 im $200 \text{ } \Omega$ -Bereich bei Kurzschluß der Buchsen $\Omega/A/V$ und COM zu überprüfen. Der Spannungsabfall zwischen 10b2 und 11b3 darf $0,15 \text{ V}$ nicht überschreiten.

- Batteriespannungskontrolle

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AC	☞
A	☞
200 μA	☞

9 V am ⑤ einstellen und mit dem Multimeter ⑥ die Stromaufnahme des Prüflings messen. Sollwert $\leq 1 \text{ mA}$ ($\leq 2 \text{ mA}$ im $200 \text{ } \Omega$ -Bereich bei Kurzschluß der Buchsen $\Omega/A/V$ und COM). 7 V am ⑤ einstellen und den Einstellwiderstand R297 so einstellen, daß das Symbol **B**

- Referenzspannungsabgleich
Einstellung am Prüfling:

AC	⌘
V	⌘
200 mV	⌘

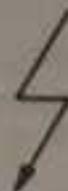
Aus DC-U-Standard ① + 190 mV an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM legen. Mit R274 Anzeige auf 190,0 einstellen.

U_e umpolen, Anzeige muß -190,0 ergeben.

- Teilerabgleich Bereich 1000 V

Einstellung am Prüfling:

AC	⌘
V	⌘
1000 V	⌘



Gefährliche
Spannungen!

Aus DC-U-Standard ① + 1000 V an die Meßbuchsen 1000 V und COM legen. Mit R260 Anzeige auf 1000 einstellen.

U_e umpolen, Anzeige muß -1000 ergeben.

- Stromabgleich Bereich 200 mA

Einstellung am Prüfling:

AC	⌘
A	⌘
200 mA	⌘

Aus DC-I-Standard ② 190 mA in die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM einspeisen. Mit Einstellregler R285 Anzeige auf 190,0 einstellen.

- Einstellung der Verstärkung der Gleichrichtung

Achtung! Für sämtliche AC-Abgleicharbeiten sind alle Schirmmaßnahmen voll wirksam zu machen. Gehäuseunterteil mit Abgleichbohrungen verwenden.

Einstellung am Prüfling:

AC	⌘
V	⌘
200 mV	⌘

Aus AC-U-Standard ③ 190 mV 100 Hz an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM legen. Mit R292 Anzeige auf 190,0 einstellen.

- Teilerabgleich Bereich 20 V AC

Einstellung am Prüfling:

AC	3
V	3
20 V	3

Aus AC-U-Standard ③ 19 V 10 kHz an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM legen. Mit C236 Anzeige auf 19,00 einstellen

- Teilerabgleich Bereich 2 V AC

Einstellung am Prüfling:

AC	3
V	3
2 V	3

Aus AC-U-Standard ③ 1,9 V 10 kHz an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM anlegen. Mit C239 Anzeige auf 1,900 einstellen.

3.4. SCHLUSSMESSUNG

3.4.1. Funktion

Bei der Überprüfung wird vorausgesetzt, daß alle in dem Stromlaufplan angegebenen Spannungswerte kontrolliert wurden und eingehalten sind.

- Anzeige der Zifferninformation

Widerstandsdekade ⑧ an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM anschließen.

Einstellung am Prüfling:

Ω	3
2 k Ω	3
AC	3

Zur Kontrolle wird Tabelle 1 abgearbeitet.

Prüfung von	eingestellter Widerstandswert	Anzeige
Stelle 10^0	1 Ω ... 9 Ω	0,001 ... 0,009
Stelle 10^1	10 Ω ... 90 Ω	0,010 ... 0,090
Stelle 10^2	100 Ω ... 900 Ω	0,100 ... 0,900
Stelle 10^3	1000 Ω	1,000
Max. Anzeigebereich und Dunkel-tastung bei Überlauf	1,999 k Ω 2,000 k Ω	1,999 1. (Dunkeltastung der Stellen 10^0 ... 10^2)

Tabelle 1

- Anzeige der Zusatzinformationen

. Kommaanzeige und Wechselzeichen

Einstellung am Prüfling:

A	~
---	---

Bereichstaste siehe Tabelle 2

Taste gedrückt	Anzeige
200 μ A	00.0
2 mA	.000
20 mA	0.00
200 mA	00.0
1000 mA	000
10 A	0.00

Tabelle 2

Wird die Taste AC gedrückt, muß vor der Ziffernanzeige ein Zeichen " ~ " erscheinen.

Auf Grund der Funktion des Schaltkreises darf bei Anzeige 0 das Zeichen " - " mit erscheinen.

. Polaritätsanzeige

Einstellung am Prüfling:

V	~
AC	~
2 V	~

Aus DC-U-Standard ① positive Spannung <2 V an die Meßbuchsen Ω /A/V und COM anlegen. Anzeige muß den entsprechenden Zahlenwert ohne Vorzeichen ergeben.

Beim Umpolen der Eingangsspannung U_e muß zusätzlich ein Zeichen " - " vor dem Zahlenwert erscheinen.

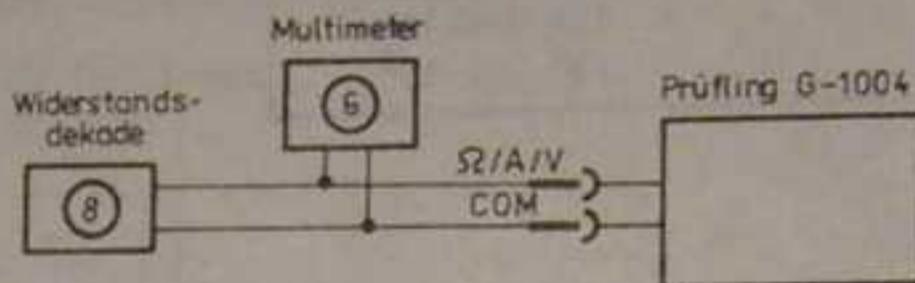
Diodentest/ Akustischer Durchgangsprüfer

Einstellung am Prüfling:

V	~
AC	~
→+ / ←0	~

Bei unbeschalteten Buchsen $\Omega/A/V$ und COM muß das Gerät Überlauf (1.) anzeigen.

Meßaufbau:



Vom Maximalwert der Widerstandsdekade (8) ausgehend den Widerstandswert verringern. Die Anzeige am Prüfling muß annähernd der Anzeige am Multimeter (6) entsprechen. Ab ca. 0,1 V bis 0 V muß das akustische Signal ertönen.

3.4.2. Schutzgüte, Spannungsfestigkeit

⚡ Gefährliche Spannungen!

- Spannungsfestigkeit der Meßbuchsen

Vor der Überprüfung der Spannungsfestigkeit der Meßbuchsen ist der Widerstand R305 von der Lötöse 21 abzulöten.

• Spannungsfestigkeit der Meßbuchsen $\Omega/A/V$, COM, 10 A
Prüfling mit einer leitfähigen Umhüllung versehen. Die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM verbinden. Zwischen die Umhüllung und die verbundenen Meßbuchsen aus Wechselspannungsprüfgerät (13) 3 kV anlegen und 1 min lang prüfen.

• Spannungsfestigkeit der Meßbuchse 1000 V
Prüfling mit einer leitfähigen Umhüllung versehen. Zwischen die Umhüllung und die Meßbuchse 1000 V aus Wechselspannungsprüfgerät (13) 8 kV anlegen und 1 min lang prüfen.

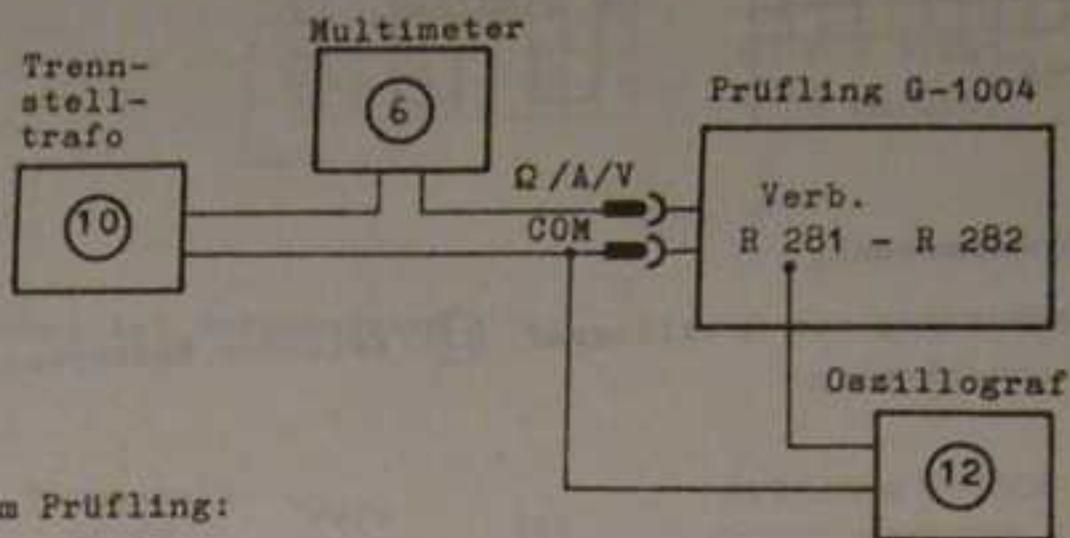
• Spannungsfestigkeit der Meßbuchse 1000 V gegen COM
Wechselspannungsprüfgerät (13) an die Meßbuchsen 1000 V und COM anschließen und mit 4 kV 1 min lang prüfen. Anschließend ist der Widerstand R305 wieder anzulöten.

- Spannungsfestigkeit Überlastschutz-Meßeingänge

⚡ Gefährliche Spannungen!

• Schutzschaltung bei Spannungsmessung

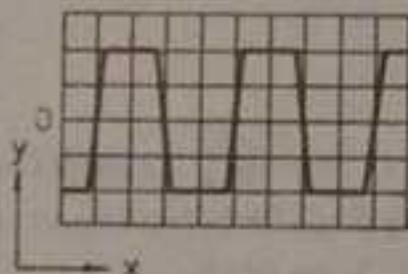
Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

V	3
200 mV	3
AC	⌘

Die Spannung am Trennstelltrafo (10) ist von Null langsam unter Beobachtung des Multimeters (6) bis auf 250 V zu erhöhen. Der Strom, der an (6) angezeigt wird, darf 2,2 mA nicht übersteigen. Oszillogramm 1 zeigt die begrenzte Eingangsspannung.



y: 5 V/Skt.
x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 1

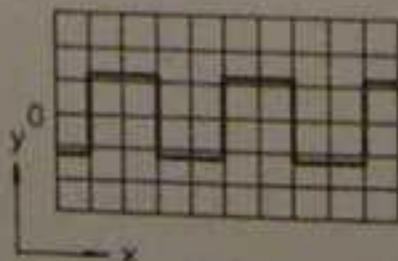
• Schutzschaltungen bei Diodentest/ Akustischer Durchgangsprüfer

Meßaufbau: Wie bei Spannungsmessung nur Oszillograf (12) zwischen Meßbuchse COM und N204/2 für Oszillogramm 2 und zwischen Meßbuchse COM und V208 K für Oszillogramm 3

Einstellung am Prüfling:

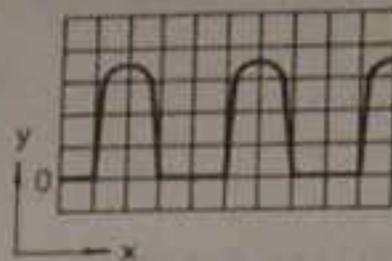
V	3
→/⌘	3
AC	⌘

Die Spannung am Trennstelltrafo (10) ist von Null langsam unter Beobachtung des Multimeters (6) bis auf 250 V zu erhöhen. Der Strom, der an (6) angezeigt wird, darf 50 mA nicht übersteigen und muß beim Erreichen der 250 V auf ≤ 3 mA zurückgehen. Oszillogramm 2 bzw. 3 zeigt die begrenzte Eingangsspannung.



y: 0,5 V/Skt.
x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 2



y: 100 V/Skt.

x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 3

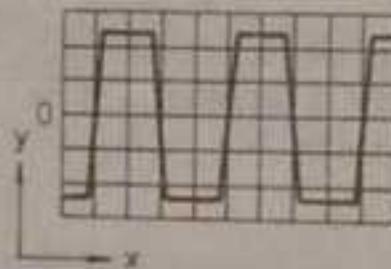
. Schutzschaltung bei Widerstandsmessung

Meßaufbau: Wie bei Spannungsmessung nur Oszillograf (12) zwischen Meßbuchse COM und 201 1b5 anschließen.

Einstellung am Prüfling:

Ω	3
200 kΩ	3
AC	3

Die Spannung am Trennstelltrafo (10) ist von Null langsam unter Beobachtung des Multimeters (6) bis auf 250 V zu erhöhen. Der Strom, der an (6) angezeigt wird, darf 50 mA nicht übersteigen und muß beim Erreichen der 250 V auf ≤ 3 mA zurückgehen. Oszillogramm 4 zeigt die begrenzte Eingangsspannung.



y: 2 V/Skt.

x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 4

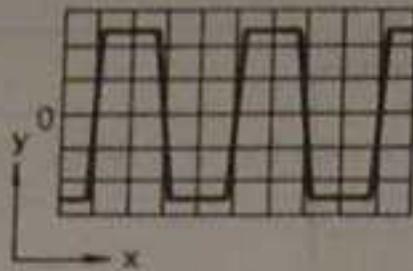
. Schutzschaltung bei AC-Spannungsmessung

Meßaufbau: Wie bei Spannungsmessung nur Oszillograf (12) zwischen Meßbuchse COM und N 203/5 anschließen.

Einstellung am Prüfling:

V	3
200 mV	3
AC	3

Die Spannung am Trennstelltrafo (10) ist von Null langsam unter Beobachtung des Multimeters (6) bis auf 250 V zu erhöhen. Der Strom, der an (6) angezeigt wird, darf 1 mA nicht übersteigen. Oszillogramm 5 zeigt die begrenzte Eingangsspannung.

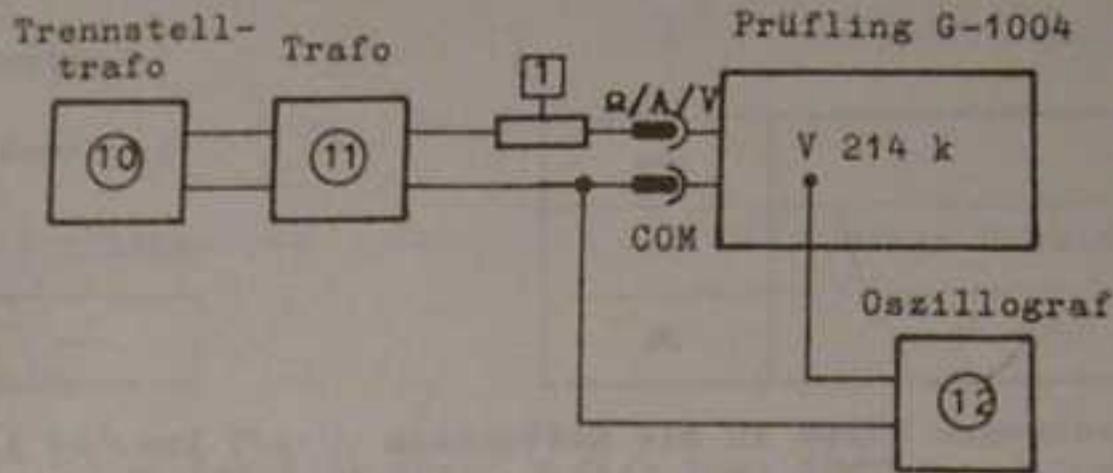


y: 0,5 V/Skt.
x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 5

. Schutzschaltung bei Strommessung

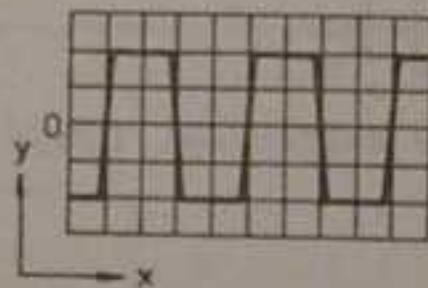
Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

A	⌋
200 μ A	⌋

Die Spannung am Trennstelltrafo (10) ist von Null langsam bis auf 250 V zu erhöhen. Oszillogramm 6 zeigt die begrenzte Eingangsspannung.



y: 1 V/Skt.
x: 5 ms/Skt.

Oszillogramm 6

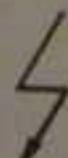
3.4.3. Überprüfung der Technischen Kennwerte

Die Überprüfung soll bei einer Umgebungstemperatur von $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ K}$ und einer Batteriespannung von 7 ... 10 V erfolgen. Das Gerät muß geschlossen sein.

- Meßbereiche

Bei jeder Meßart ist in jedem Meßbereich die Einhaltung der Technischen Kennwerte zu kontrollieren.

Die Kontrolle erfolgt bei einem Anzeigenwert von ca. 100 digit und ca. 1900 digit (1000 digit bei 1000 V, 1000 mA und 10 A).

 Gefährliche
Spannungen!

. Gleichspannung (DC)

Einstellung am Prüfling:

V	}
200 mV/2 V/20 V/200 V/1000 V	}
AC	H

Aus DC-U-Standard ① entsprechende Spannung an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ bzw. 1000 V und COM anlegen.

. Gleichstrom (DC)

Einstellung am Prüfling:

A	}
200 μ A/2 mA/20 mA/200 mA/1000 mA/10 A	}
AC	H

Aus DC-I-Standard ② entsprechenden Strom in die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ bzw. 10 A und COM einspeisen.

. Wechselspannung (AC)

Einstellung am Prüfling:

V	}
200 mV/2 V/20 V/200 V/1000 V	}
AC	}

Aus AC-U-Standard ③ entsprechende Spannung an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ bzw. 1000 V und COM anlegen.

. Wechselstrom (AC)

Einstellung am Prüfling:

A	}
200 μ A/2 mA/20 mA/200 mA/1000 mA/10 A	}
AC	}

Aus AC-I-Standard ④ entsprechenden Strom in die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ bzw. 10 A und COM einspeisen.

. Widerstand

Einstellung am Prüfling:

Ω	
200 Ω / 2 k Ω / 20 k Ω / 200 k Ω / 2000 k Ω / 20 M Ω	
AC	

Entsprechenden Normalwiderstand ⑨ an die Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM anschließen.

Im Bereich 200 Ω ist zusätzlich eine Prüfung bei kurzgeschlossenen Eingangsbuchsen vorzunehmen.

- Eingangsparameter

. Eingangswiderstand

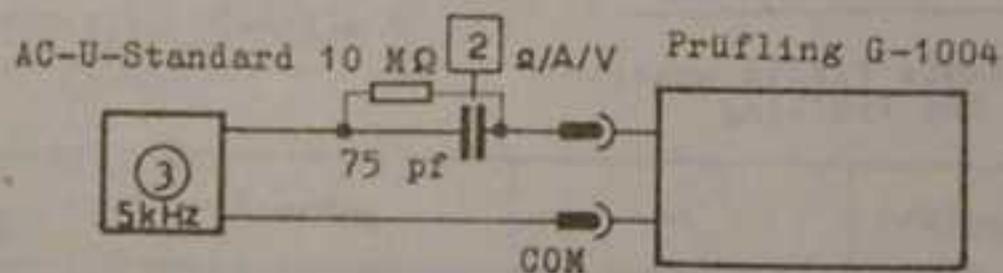
Einstellung am Prüfling:

V	
---	--

Mit Multimeter ⑥ an den Meßbuchsen $\Omega/A/V$ bzw. 1000 V und COM in den einzelnen Bereichen den Eingangswiderstand überprüfen.

. Eingangskapazität

Meßaufbau:



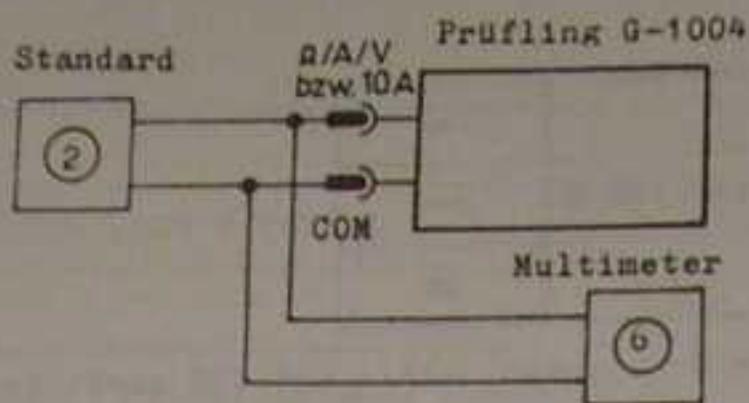
Einstellung am Prüfling:

V	
200 mV	
AC	

Aus AC-U-Standard ③ 5 kHz anlegen. Der angezeigte Wert muß \geq dem halben eingestellten Wert sein.

- Spannungsabfall bei Strommessung

Meßaufbau:



In jedem Strommeßbereich wird bei maximaler Anzeige der Spannungsabfall zwischen den Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM gemessen.

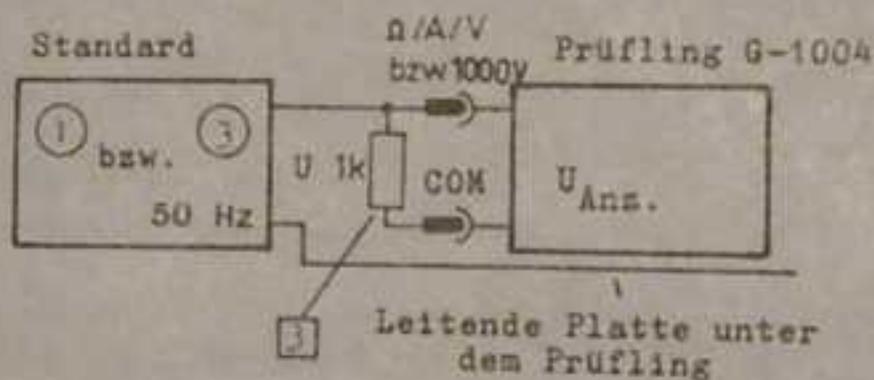
- Maximale Spannung bei Widerstandsmessung

Die maximal vom Gerät erzeugte Spannung zwischen den Meßbuchsen $\Omega/A/V$ und COM tritt bei offenen Anschlüssen auf.

Sie wird mit dem Multimeter (6) in jedem Widerstandsbereich gemessen.

- Gleichtaktunterdrückung im DC-U-Bereich

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

V	~
AC	⊘

⚡ Gefährliche Spannungen!

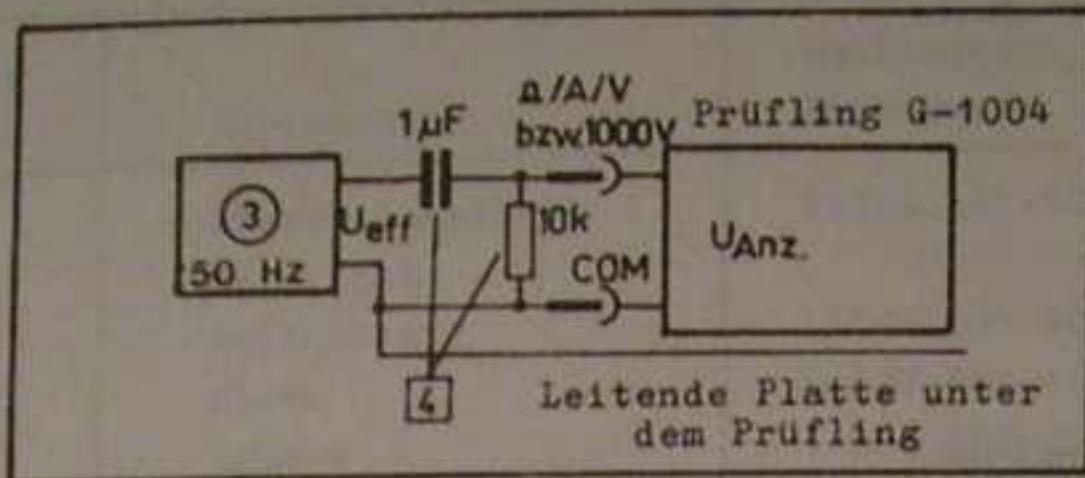
Bereichstaste siehe Tabelle 3

U	Eingang		Prüfung
250 V	$\Omega/A/V$	~	$CMR = 20 \log \frac{U}{U_{Anz.}}$
DC (1)	$\Omega/A/V$	200 mV	
AC (3)	$\Omega/A/V$	200 mV	
		2 V	
		20 V	
AC (3)	1000 V	1000 V	

Tabelle 3

- Serientaktunterdrückung im DC-U-Bereich

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

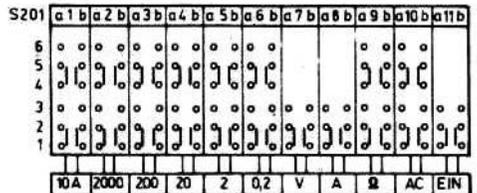
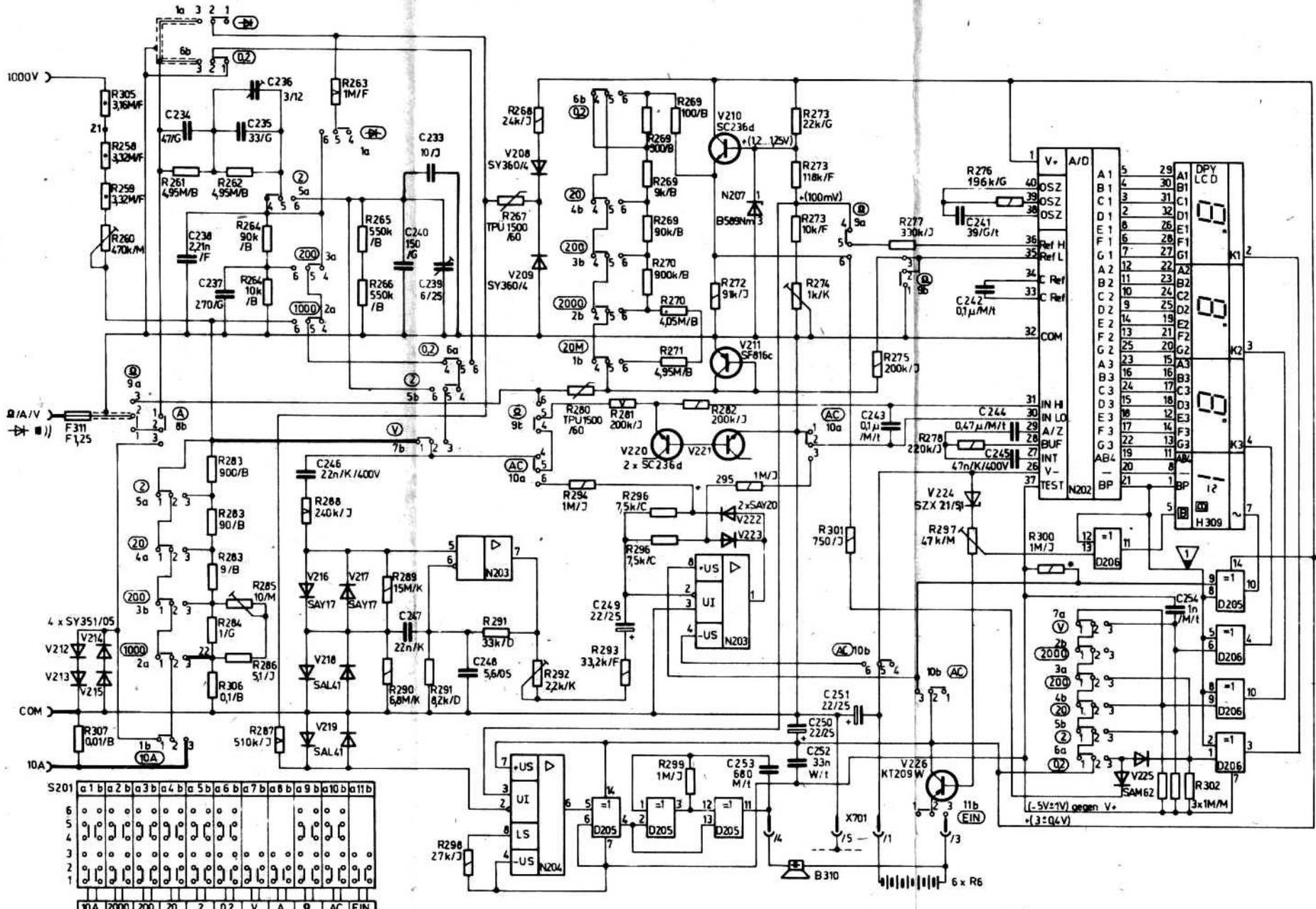
V	Ω
AC	M

Gefährliche Spannungen!

Bereichstaste siehe Tabelle 4

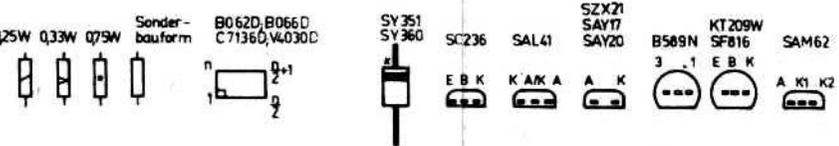
U_{eff}	Eingang	Ω	Prüfung
0,14 V	Ω/A/V	200 mV	$SMR = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{Anz.}}$
1,4 V	Ω/A/V	2 V	
14 V	Ω/A/V	20 V	
140 V	Ω/A/V	200 V	
140 V	1000 V	1000 V	

Tabelle 4

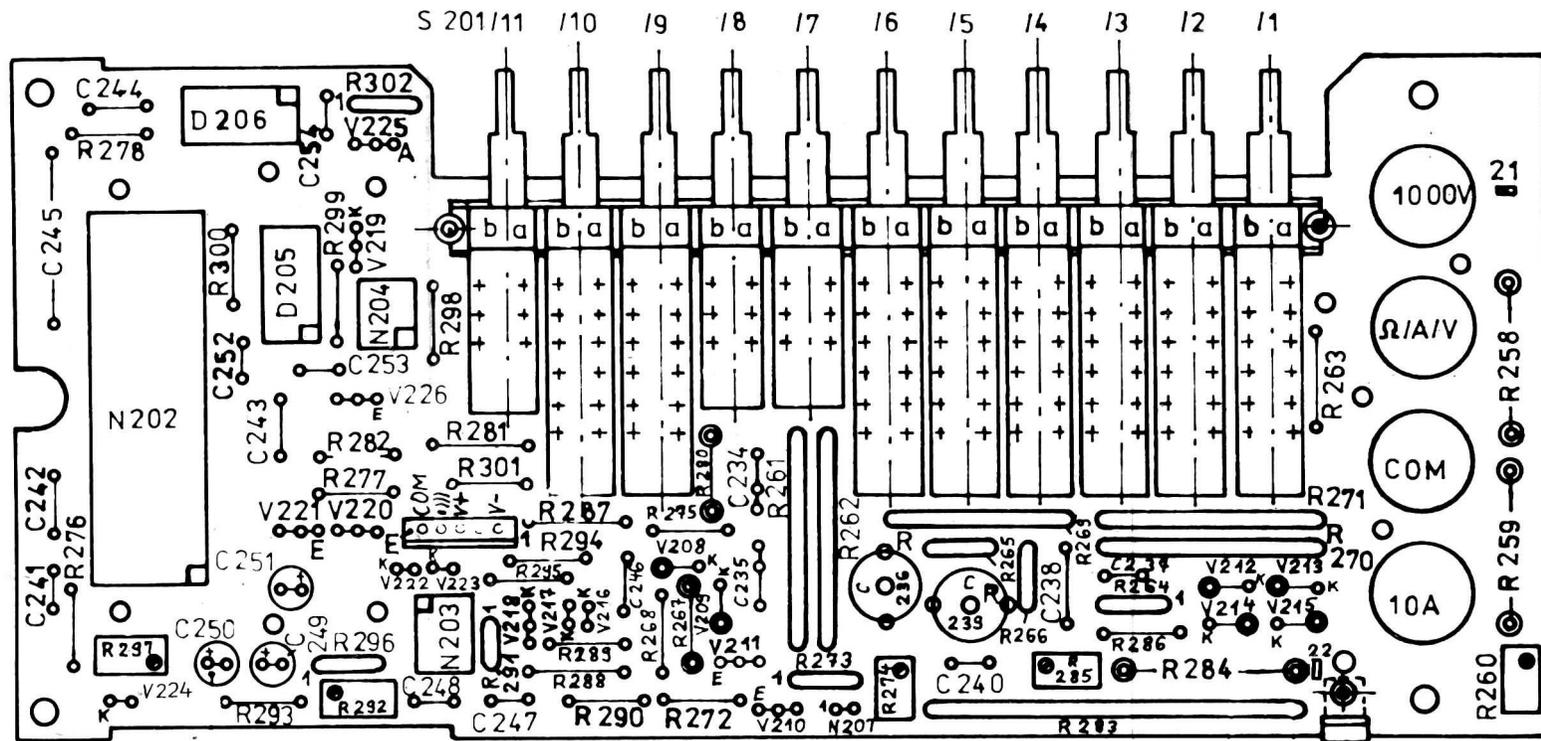


Schalterstellung: keine Taste gedrückt
 Alle Spannungen gegen COM gemessen, falls nicht anders angegeben.
 Alle nicht gekennzeichneten Widerstände TK ≤ 200

lfd. Nr.	Typ
N202	C7136 D
N203	B062 D
N204	B066 D
D205, D206	V4030 D
H309	FAR 09 A
B310	Best.-Nr. 1564.4-1112.97



Stromlaufplan Multimeter G-1004.501



Anordnung der Bauelemente

Multimeter G - 1004.501