

3. PRÜFANLEITUNG

3.1. ALLGEMEINES

Diese Prüfanleitung enthält alle Angaben, die notwendig sind

- für die Überprüfung einzelner Funktionsgruppen
- für den Abgleich bzw. Vorabgleich 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 unter Pkt. 3.3. bis 3.5. angegebenen Prüfungen durchzuführen. Der richtig ausgeführte Abgleich entsprechend Pkt. 3.3. ist zu kontrollieren. Alle Spannungsangaben sind auf Masse bezogen, falls das nicht anders angegeben ist. Die Lage der Meßpunkte und die Abbildungen der Oszillogramme sind den Stromlaufplänen, Blatt "ERLÄUTERUNGEN" zu entnehmen. Teilweise wird bei den Prüfungsvorgängen 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-1002.500 ausreichend. Die in 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> | 100 µV...1100 V 0,01 % | |
| ② | <u>DC-I-Standard</u> | 100 nA...2 A 0,04 % | |
| ③ | <u>AC-U-Standard</u> | 100 µV...550 V 0,05 % 40 Hz...50 kHz | |
| ④ | <u>AC-I-Standard</u> | 100 nA...2 A 0,1 % 40 Hz...20 kHz 1) | |
| ⑤ | <u>Impulsgenerator</u> | ≥ 1 MHz, Impulsbreite ≤ 10 ns... ≥ 10 µs, EMK $E_{SS} ≥ 10 V$,
$R_i = 50 \Omega$ | TR-0361
(URV) |
| ⑥ | <u>Normalwiderstände</u> | 0,02 %; 10 Ohm; je 2x100 Ohm, 1 kOhm, 10 kOhm, 100 kOhm,
1 MOhm, 10 MOhm | |
| ⑦ | <u>Meßwiderstände für AC-I-Messung 1)</u> | 0,1 Ohm...1000 Ohm, 0,05 %, 0...20 kHz | |
| ⑧ | <u>Zählfrequenzmesser</u> | $f ≥ 1 MHz$, Auflösung 1 kHz, $U_E ≤ 1 V$ | |
| ⑨ | <u>Zweikanal-Oszillograf</u> | $f ≥ 80 MHz$, 1 MOhm//25 pF mit Tastteiler 10:1
10 MOhm//8 pF | TR-4653
(URV) mit
Einschieben |
| ⑩ | <u>Sichtanzeige</u> | S-3295.500 FWE DDR | |
| ⑪ | <u>Digitalvoltmeter</u> | G-1001.500 FWE DDR | |
| ⑫ | <u>Digitalvoltmeter</u> | AC-U;1 aus ≥ 1999;0,2 V;0,05 % 50 Hz...20 kHz 1) | |
| ⑬ | <u>Digitalvoltmeter</u> | DC-U;1 aus ≥ 20100;0,2 V...200 V;0,01 % | |
| ⑭ | <u>Trennstelltransformator</u> | ≤ 50 V... ≥ 250 V einstellbar, ≥ 0,2 A LTS 002 DDR | |
| ⑮ | <u>Stromversorgungsggerät</u> | 0...20 V einstellbar, ≥ 10 mA mit Strombegrenzung | |
| ⑯ | <u>Leistungsverstärker</u> | $f=45 Hz...20 kHz$, entnehmbarer Strom ≥ 2 A bei 0,85 V 1) | |
| ⑰ | <u>Schutzleiterprüfgerät</u> | Prüfstrom 20 A | |

18) Wechselspannungsprüf-
gerät

500 V... ≥ 3 kV, Abschaltstrom ≈ 20 mA

19) Kapazitätsmeßgerät

10 pF...100 pF, Meßfehler $\leq 2\%$, $f \geq 100$ kHz 1512 FWE DDR

1) 7) 12) und 16) nur, wenn 4) nicht vorhanden ist (siehe Seite 36)

- Handelsübliche Meßhilfsmittel

1	<u>Schichtwiderstand</u>	100 Ohm 2%	23.617	TK200	TGL 36521	
2	<u>Schichtwiderstand</u>	270 Ohm 2%	23.207	TK200	TGL 36521	
3	<u>Schichtwiderstand</u>	330 Ohm 2%	23.207	TK200	TGL 36521	
4	<u>Schichtwiderstand</u>	1 kOhm 2%	23.412	TK200	TGL 36521	
5	<u>Schichtwiderstand</u>	3 kOhm 5%	23.412	TK200	TGL 36521	
6	<u>Schichtwiderstand</u>	4,7 kOhm 2%	23.207	TK200	TGL 36521	
7	<u>Schichtwiderstand</u>	7,5 kOhm 2%	23.207	TK200	TGL 36521	
8	<u>Schichtwiderstand</u>	1 MOhm 0,1%	TK100	$U_{\text{Grenz}} \geq 250$ V	$P \geq 100$ mW	1)
9	<u>Schichtwiderstand</u>	10 MOhm 0,1%	TK100	$U_{\text{Grenz}} \geq 250$ V	$P \geq 100$ mW	1)
10	<u>Koppelglied</u>	bestehend aus:				
	Drahtwiderstand	10 kOhm 5%	22.1032	TGL 200 - 8041/02	und	
	MKT1-Kondensator	1/20/400		TGL 31680		
11	<u>Scheibentrimmer</u>	D 4/20-10	TGL 200-8493/02			
12	<u>Trimmer</u>	bestehend aus Parallelschaltung von:				
	Scheibentrimmer	D10/60-10	TGL 200-8493/02	und		
	Kondensator	SDV0-N150-22/10-400	TGL 24099			
13	<u>Umschalter</u>	250 V, 10 A, 1 polig				
14	<u>Systemkabel</u>	geschirmt, Z-5220.040 (1/3,3 St.-St.)				
15	<u>Systemkabel</u>	ungeschirmt, Z-5462.030 (39pol. St \rightarrow 32pol. Bu)				
16	<u>Widerstand zur Ergänzung des Eingangswiderstandes von 11)</u>	auf 2000 Ohm \pm 50 Ohm				

1) 8) und 9) zusammengestellt aus lieferbaren Werten nach TGL 36521

3.3. ENDABGLEICH

Der Abgleich ist bei einer Umgebungstemperatur von $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ K}$ durchzuführen, falls nicht anders vermerkt ist. Die Netzversorgungsspannung soll zwischen 198 V und 242 V liegen. Die Abgleicharbeiten sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- Betriebsspannung 12 V

Mit Digitalvoltmeter 13) an 202/62 gegen 202/551/LO Spannung messen und mit Einstellwiderstand 202/523 auf $12\text{ V} \pm 20\text{ mV}$

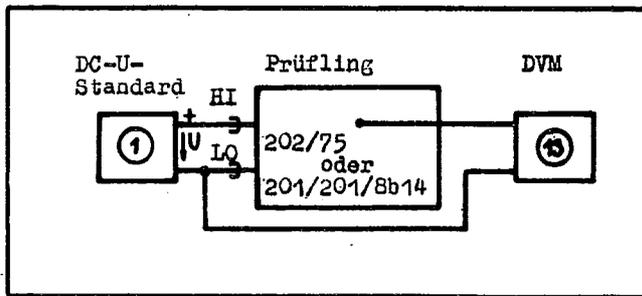
abgleichen. Danach Spannung an 202/64 gegen 202/551/LO Spannung messen. Sie soll

$-12\text{ V} \pm 50\text{ mV}$

betragen.

- A/D-Wandler und DC-Teiler

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

⚡ Gefährliche Spannungen!

AUTO	⌋
x)	⌋
V	⌋
~	⌋

x) 0,2...2000 nach Tabelle 1

Standard am Eingang U		Einstellung Prüfling	Abgleich mit lfd.Nr.	Abgleich nach Anzeige		Bemerkung
				⓫	Prüfling	
+1,9 V	HI0,2...2 V	2	202/256		+1,900 ¹⁾	Regl. auf Mittelstg. zwischen Anz.-Wert 1899 u. 1901
+0,19 V	HI0,2...2 V	0,2	202/234		+1900	
+19 V	HI20...1000 V	20	201/218	+1,9 V ± 0,2 mV	+19,00	
+190 V	HI20...1000 V	200	201/221	+1,9 V ± 0,2 mV	+190,0	
+1000 V	HI20...1000 V	2000	201/223	+1 V ± 0,1 mV	+1000	

Tabelle 1: Einstellung und Abgleichpunkte A/D-Wandler und DC-Teiler

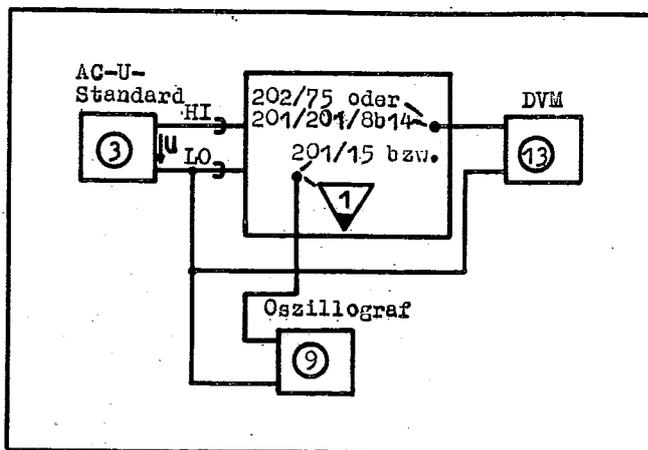
1) Ist Abgleich mit Einstellwiderstand 202/256 nicht möglich (nach Wechsel des Referenzelementes), Spannung über Referenzelement 202/527 messen. Nach Tabelle 2 ist der dieser Spannung zugeordnete Richtwert des Widerstandes 202/255 zu ermitteln und dieser Widerstand einzulöten. Danach ist der Abgleich mit Einstellwiderstand 202/256 durchzuführen. Bei extremen Werten der in Reihe mit 202/256 liegenden Widerstände muß eventuell der neben dem Richtwert liegende Widerstandswert eingesetzt werden, um den Abgleich zu erreichen.

Spannung über Referenzelement	Richtwert des Widerstandes 202/255
ca. 8 V	390 Ohm
ca. 8,1 V	510 Ohm
ca. 8,2 V	620 Ohm
ca. 8,35 V	750 Ohm
ca. 8,5 V	910 Ohm
ca. 8,6 V	1 kOhm
ca. 8,7 V	1,1 kOhm
ca. 8,8 V	1,2 kOhm

Tabelle 2: Richtwert des Abgleichwiderstandes

- AC-Verstärker und Gleichrichter

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	~
2	~
V	~
~	~

Abgleich von

■ Offset-Gleichrichtung

An Eingang HIO, 2...2 V, 0,3 mV, 50 Hz (etwa netzsynchron) anlegen. Oszillograf an  anschließen. Mit Einstellwiderstand 201/293 zu Null symmetrische Auslenkung am Oszillografen (DC-gekoppelt) einstellen.

■ Offset-Differenzverstärker

Eingang HIO, 2...2 V mit LO verbinden. Mit Digitalvoltmeter  Spannung an 202/75 messen und Spannung mit Einstellwiderstand 201/294 auf $0 \pm 20 \mu\text{V}$ einstellen:

■ Wechselspannungsunterdrückung

Am Eingang HIO, 2...2 V, 1,9 V, 100 Hz anlegen. Mit Oszillograf  an 201/15 messen und mit Einstellwiderstand 201/289 auf minimale Amplitude einstellen.

■ Richtverstärkung 2 V-Bereich

An Eingang H10, 2...2 V, 1,9 V, 100 Hz anlegen. Mit Digitalvoltmeter (13) Spannung an 202/75 messen und mit Einstellwiderstand 201/288 auf $1,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ einstellen.

■ Richtverstärkung 0,2 V-Bereich

Einstellung am Prüfling wie oben, aber Taste 0,2 setzen. An Eingang H10, 2...2 V, 0,19 V, 100 Hz anlegen. Mit Digitalvoltmeter (13) Spannung an 202/75 messen und mit Einstellwiderstand 201/269 auf $1,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ einstellen.

- Stromquelle/R-Messung

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
2	
k Ω	

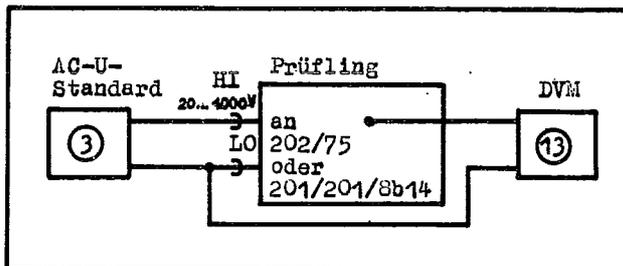
HI mA/kOhm mit LO verbinden.

Digitalvoltmeter (13) an 2 und 3 anschließen. Mit Einstellwiderstand 201/313 Anzeige an (13) auf $2 \text{ V} \pm 100 \mu\text{V}$ einstellen.

- AC-Teiler

Meßaufbau:

Gefährliche Spannungen!



Beim Abgleich des AC-Teilers müssen beide Schirmplatten montiert und angeschlossen sein.

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
x	
V	

x 0,2...2000 nach Tabelle 3

Standard	Einstellg. Prüfling	Abgleichvorgang (alle Pos. 201/...)	Anzeige Prüfling
190 V 100 Hz	200	mit Einstellwiderstand 228 Anzeige an (13) auf $1,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ stellen	190,0
500 V 100 Hz	2000	mit Einstellwiderstand 230 Anzeige an (13) auf $0,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ stellen	500,
500 V 20 kHz	2000	mit Trimmer 208 Anzeige an (13) auf $0,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ stellen	500,
190 V 20 kHz	200	mit Trimmer 234 und 233 Anzeige an (13) auf $1,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ stellen, dabei Trimmer 233 etwa auf Mitte !	190,0
19 V 20 kHz	20	mit Trimmer 235 Anzeige an (13) auf $1,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ mV}$ stellen. Falls Abgleich nicht möglich, ist der Abgleich 190 V, 20 kHz mit entsprechend geänderter Einstellung des Trimmers 233 zu wiederholen und danach der Abgleich 19 V, 20 kHz durchzuführen.	19,00

Tabelle 3: Einstellung und Abgleichpunkte AC-Teiler

3.4. SCHLUSSMESSUNG

3.4.1. Funktion

Bei Überprüfung der einzelnen Funktionsgruppen wird vorausgesetzt, daß alle in den betreffenden Funktionsgruppenstromlaufplänen angegebenen Spannungswerte kontrolliert wurden und eingehalten sind.

- Betriebsspannungen

■ Spannungsmessung Stromversorgung

Mit Digitalvoltmeter (13) Spannung an den Meßpunkten kontrollieren.

Es muß zu messen sein:

- +12 V \pm 50 mV an 202/62 gegen 202/551/L0
- 12 V \pm 75 mV an 202/64 gegen 202/551/L0
- +5 V \pm 250 mV an 202/79 gegen 202/551/L0
- +5 V \pm 250 mV an 202/78 gegen 202/543 Z
- +5 V \pm 250 mV an 202/77 gegen 202/543 Z.

■ Kurzschlußprüfung

Kurzzeitige Verbindung +12 V gegen \perp (202/62 mit 202/551/L0) und danach -12 V gegen \perp (202/64 mit 202/551/L0) herstellen.

Nach Aufheben der Kurzschlußverbindung müssen sich die oben gemessenen Werte wieder ergeben.

- A/D-Wandler

■ Begrenzer

Prüfung nach 3.4.2. Meßeingang HI mA/kOhm -LO-Widerstandsmessung

■ Generator, Frequenzteiler

Zähler (8) an ∇ (12) und 202/551/L0 anschließen und die Frequenz messen. Sollbereich 220... 245 kHz.

Mit Oszillograf ⑨ prüfen

an ∇_{12} ergibt Oszillogramm 12 (f_{GEN})

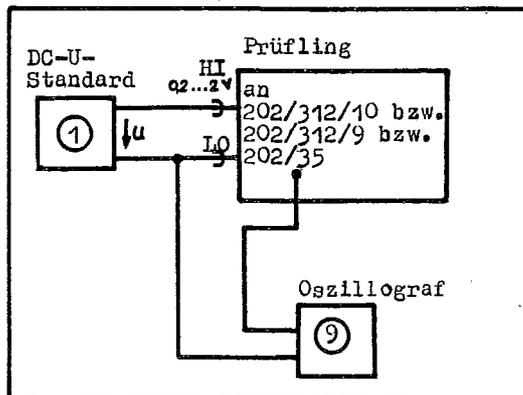
an ∇_{14} ergibt Oszillogramm 13 (TAKT)

an 202/245/9 ergibt Oszillogramm (\overline{TAKT})

Das Oszillogramm \overline{TAKT} entspricht dem inversen Oszillogramm TAKT.

- DC-Verstärker, Ansteuerschaltung, FET-Schalter, Spannungsbegrenzer

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	
V	
2	
~	

Mit Oszillograf prüfen, ob an

202/312/10 Spannung nach Oszillogramm 17 (TOR) und an 202/312/9 Spannung nach Oszillogramm 18 (M/E) anliegt.

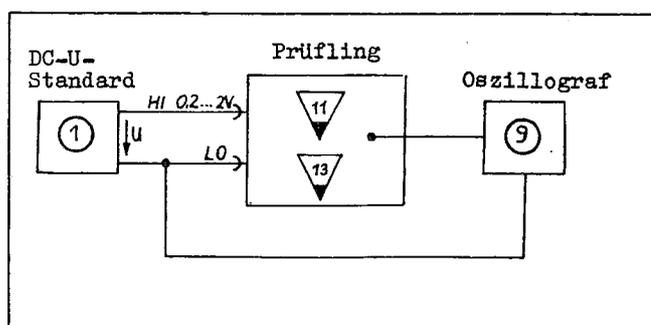
Nach Anschluß des Oszillografen an 202/35 muß bei $U = +1,9 \text{ V}$ Oszillogramm 1 (DC-Ausgang) (U_{DCV})
 $U = -1,9 \text{ V}$ Oszillogramm 2 (DC-Ausgang) (U_{DCV})

zu messen sein.

Bei $U > +3 \text{ V}$ muß Spannung begrenzt werden. Oszillogramm 1 bzw. 2 müssen auch nach Setzen der Taste $\boxed{0,2}$ und $U = +0,19 \text{ V}$ bzw. $U = -0,19 \text{ V}$ zu messen sein.

- Wandler (Integrator, Komparator, Referenzstromquelle)

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	
V	
2	
~	

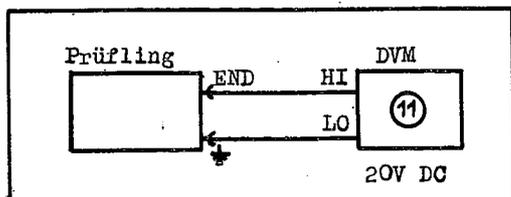
(202/76) mit LO verbinden!

Messung an	bei U	Oszillogramm.	
11	0 V	3	(U _{INTEGR.})
	+2 V	4	
	-2 V	5	
13	0 V	8	(F _x)
	+1 V	9	
	-1 V	10	

Tabelle 4: Messung am Wandler

- Auslösung einer Messung
- Automatisch wiederholende Auslösung

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

V	
0,2	
~	
START AUTO	

Durch Setzen der Taste "START AUTO" muß sich eine kontinuierliche Folge von Meßabläufen ergeben. Nach kurzzeitigem Kurzschließen der Eingangsbuchsen "LO" und HI, 2...2 V ist ein langsames Hochlaufen der Anzeige zu beobachten, daß durch Lösen der Taste "START AUTO" unterbrochen wird. Der zuletzt angezeigte Wert darf sich nicht mehr ändern. Bei gesetzter Taste "START AUTO" muß am Ausgang "END" H-Pegel und nach gelöster Taste "START AUTO" L-Pegel gemessen werden.

■ Einzelauslösung von Hand

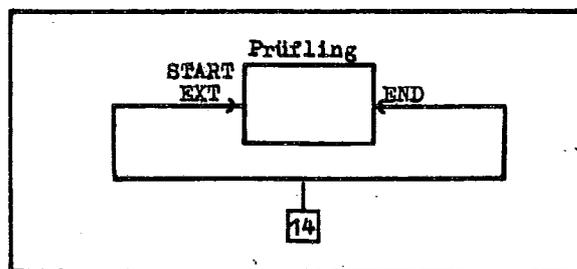
Einstellungen am Prüfling:

V	~
0,2	~
~	⏏
START AUTO	⏏
START MAN	⏏

Durch Betätigung der Taste "START MAN" wird ein einmaliger Meßablauf ausgelöst - nach kurzzeitigem Kurzschließen der Eingangsbuchsen "LO" und "HIO,2...2 V" ist nach jedem Betätigen der Taste "START MAN" eine einmalige Veränderung der Anzeige zu beobachten.

■ Externe Auslösung über Steuersignal

Meßaufbau:



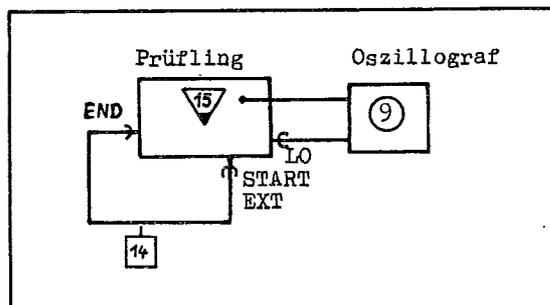
Einstellungen am Prüfling:

V	~
0,2	~
~	⏏
START AUTO	⏏

Durch Verbindung von "START EXT" und "END" ergibt sich eine kontinuierliche Folge von Meßabläufen, die wie unter Punkt "Automatisch wiederholende Auslösung" zu beobachten sind.

- END - Verzögerung

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

START AUTO	⏏
---------------	---

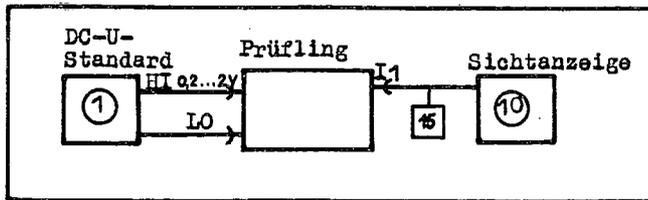
Am Oszillografen:

Siehe "Erläuterungen zum Stromlaufplan ∇ 15 Oszillogramm \odot 16".

Mit dem Oszillografen wird an Meßpunkt M15 gegen LO das in den Erläuterungen zum Stromlaufplan angegebene Oszillogramm \odot 16 gemessen.

- Anzeige und Ausgabe der Zifferninformation

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

V	3
2	3
~	3
START AUTO/	3

am DC-U-Standard
+U_{DC} Spannungen
nach Tabelle 5

Zur Kontrolle wird Tabelle 5 abgearbeitet. Die Anzeige des Prüflings und der Sichtanzeige werden parallel kontrolliert und müssen den in der Tabelle angegebenen Werten entsprechen.



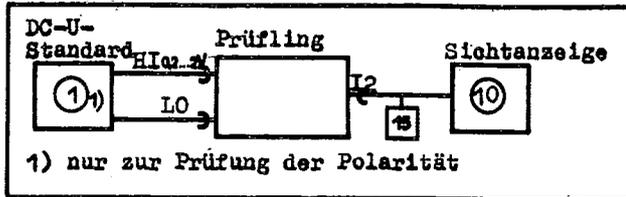
Aufgrund des angegebenen Meßfehlers kann es zu einer Abweichung zwischen den am DC-U-Standard eingestellten Spannungen und den angezeigten Werten kommen. Wichtig ist, daß die Anzeige am Prüfling und an der Sichtanzeige übereinstimmen.

Prüfung von	an DC-U-Standard eingestellte Spannungen	Wirkung auf Anzeige des Prüflings	Wirkung auf Sichtanzeige
Stelle 10 ⁰	0,001 V ⋮ 0,009 V	0001 ⋮ 0009	0001 ⋮ 0009
Stelle 10 ¹	0,010 V ⋮ 0,090 V	0010 ⋮ 0090	0010 ⋮ 0090
Stelle 10 ²	0,100 V ⋮ 0,900 V	0100 ⋮ 0900	0100 ⋮ 0900
Stelle 10 ³	1,000 V	1000	1000
Zählbegrenzung und Dunkeltastung bei Überlauf	1,999 V 2,000 V 2,200 V	1999 Dunkeltastung Dunkeltastung	1999 2000 2000

Tabelle 5: Prüfschritte der Kontrolle der Anzeige und Ausgabe der Zifferninformation

- Anzeige und Ausgabe der Zusatzinformation

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

übrige Einstellungen laut
Tabelle 6



Zur Kontrolle wird Tabelle 6 abgearbeitet. In Abhängigkeit von den betätigten Tasten wird die Anzeige des Prüflings und der Sichtanzeige mit den in der Tabelle 6 enthaltenen Werten verglichen.

Einstellungen am		Wirkung auf Anzeige des Prüflings	Wirkung auf Sichtanzeige			
Prüfling	DC-U-Standard		VZ	ME	MF	DP
V	Pos. Spanng. < 2 V	Pol: +	1	1	0	
	Neg. Spanng. < 2 V	Pol: -	2			
kΩ		Pol. Anzeige dunkelgetastet	0	3	7	
mA		Pol. Unbestimmt	1bei+ 2bei-	2	4	
		Pol. Anzeige dunkelgetastet	0			
0,2						5
2						4
20						3
200						2
2000						1

Tabelle 6: Prüfschritte zur Kontrolle der Anzeige und Ausgabe der Zusatzinformation



keine Einstellung notwendig



durch Drücken der angegebenen Taste wird keine Änderung des entsprechenden Signals bewirkt

- Dunkelastung der Anzeige bei Ausfall des Taktsignals

Zur Kontrolle wird die Brücke zwischen den Punkten 202/64-65 (Betriebsspannung -12 V) kurzzeitig mit LO verbunden. Danach erlischt die Anzeige der Ziffern und der Dezimalpunkte DP2...DP4 ("2"... "200")

- Meßart und Meßbereich

Die Funktionsprüfung ist bei jeder Meßart in jedem Meßbereich bei einem Anzeigewert von ca. 100 digit und ca. 1900 digit (1000 digit bzw. 500 digit in den oberen Spannungsbereichen) durchzuführen.



Gefährliche Spannungen!

Einstellung am Prüfling:

AUTO	☐
	☐
	☐
~	☐

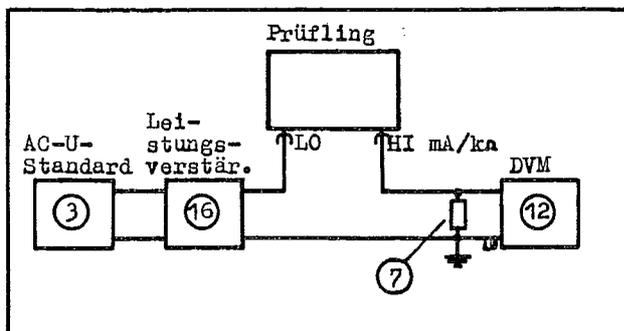
0,2	2	2000	entsprechend Meßbereich
V	mA	kOhm	
gesetzt oder nicht gesetzt			entsprechend Meßart

Meßart	an LO und		Frequenz	Bemerkungen
DC-U	DC-U-Standard ①	HI 0,2...2 V bzw. HI 20...1000 V		
DC-I	DC-I-Standard ②	HI mA/kOhm		
AC-U	AC-U-Standard ③	HI 0,2...2 V bzw. HI 20...1000 V	100 Hz und 50 kHz	
AC-I	AC-I-Standard ④	HI mA/kOhm	1 kHz	
R	Normalwiderstand ⑥	HI mA/kOhm		Im 0,2 kOhm-Bereich auch bei Kurzschluß des Meßeingangs prüfen

Tabelle 7: Einspeisung zur Prüfung

Der 10 A - Shunt wird im 0,2 V AC-U-Bereich mit Prüfströmen von 100 mA und 1900 mA entsprechend den Anzeigewerten 10 digit bzw. 190 digit geprüft.

Ist für die Prüfung der AC-I-Meßbereiche kein Wechselstromstandard vorhanden, muß der Meßaufbau wie folgt verwendet werden:



Die Größe des Meßstromes wird durch Messung des Spannungsabfalls am Meßwiderstand (7) ermittelt.

- Maximale Netzversorgungsspannung

Den Prüfling über Trennstelltransformator (14) an das Netz anschließen und Spannung auf 220 V einstellen.

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
mA	
2000	
~	

Anzeige am Prüfling 0000 ± 1

Die Spannung am Transformator langsam verringern, bis Änderung der Anzeige erfolgt. Die Spannung muß dann ≤ 190 V sein.

3.4.2. Schutzgüte, Spannungsfestigkeit

Gefährliche Spannungen !

- Schutzleiterprüfung

Mit dem Schutzleiterprüfgerät (17) den Übergangswiderstand zwischen dem Schutzleiterkontakt am Netzstecker des Prüflings und berührbaren metallischen Gehäuseteilen bei einem Prüfstrom von 10 A messen. Er muß ≤ 100 mOhm sein.

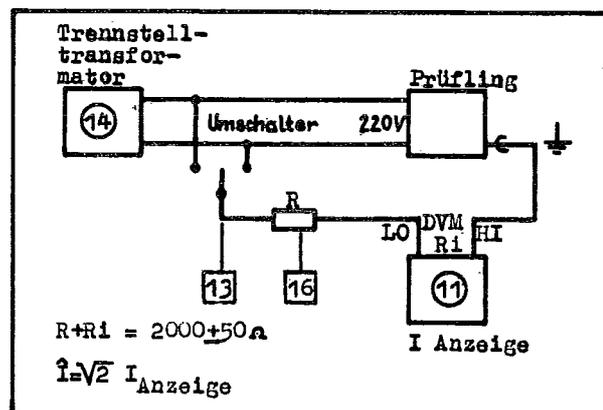
- Spannungsfestigkeit - Netzeingang

Netzstecker des Prüflings an Wechselspannungsprüfgerät (18) anschließen und mit 1,5 kV gegen Schutzleiter 1 min lang prüfen.

- Ableitstrom

■ Messung bei Netzfrequenz

Meßaufbau:



Gefährliche Spannungen !

Der Ableitstrom ist in beiden Stellungen des Umschalters zu messen und darf $\hat{I} = 0,7$ mA nicht überschreiten.

Einstellung am Prüfling:

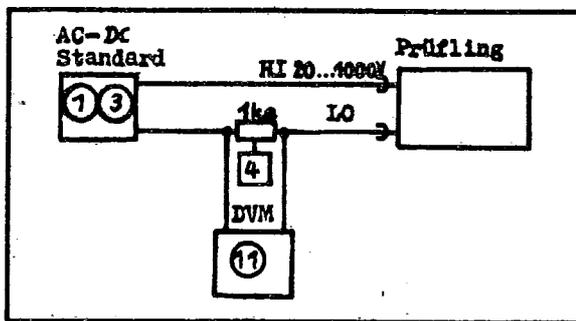
AUTO	☑
20	☑
V	☑
~	☑

⚡ Gefährliche Spannungen !

Die Spannung am Trennstelltransformator (14) ist von Null langsam unter Beobachtung des Digitalvoltmeters (11) bis auf 250 V zu erhöhen. Dessen Anzeige steigt dabei kontinuierlich bis auf etwa 3,5 V. Ein Fehler liegt vor, wenn beim Hochstellen plötzliche Spannungssprünge an (11) angezeigt werden, oder die angezeigte Spannung bei 250 V größer als 4 V ist. Die Spannung an 201/236-201/237/A soll im Spannungsbereich 50 V...250 V des Trennstelltransformators auf U_{9S} ca. 9 V begrenzt werden. Die Spannung 250 V soll 1 min anliegen.

■ Meßeingang HI 20...1000 V- LO

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	☑
2000	☑
V	☑
~	☑

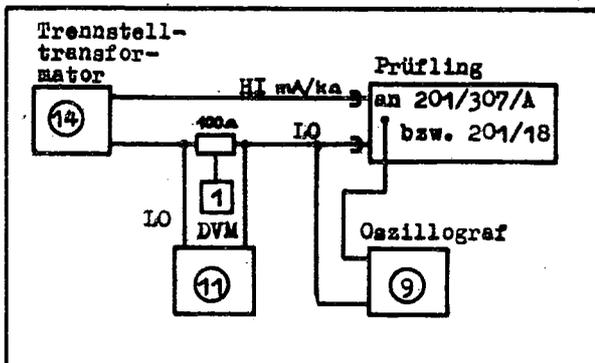
⚡ Gefährliche Spannungen !

bei DC AC

Die Spannung am Standard wird in Stufen zu 100 V von Null bis 1100 V bei DC und von Null bis 550 V, 20 kHz bei AC eingestellt. Die Spannungsanzeige am Digitalvoltmeter (11) muß proportional der Standardspannung folgen und bei den Spannungsendwerten für DC ≤ 115 mV für AC ≤ 130 mV betragen.

■ Meßeingang HI mA/kOhm - LO - Widerstandsmessung

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

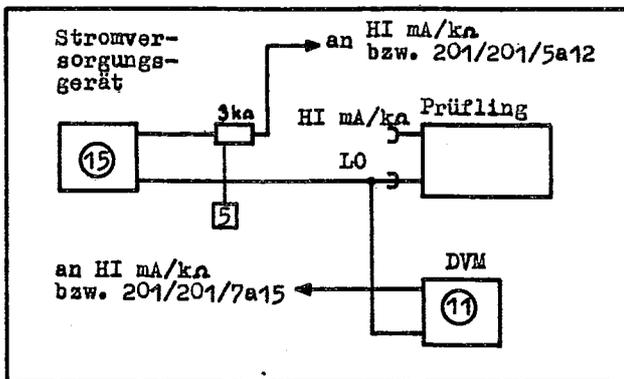
AUTO	
2000	
kΩ	
~	

Gefährliche Spannung !

Die Spannung am Trennstelltransformator (14) ist von Null langsam unter Beobachtung des DVM (11) bis 250 V zu erhöhen. Die Anzeige des DVM (11) steigt dabei kontinuierlich bis auf etwa 4 V. Ein Fehler liegt vor, wenn beim Hochregeln plötzliche Spannungssprünge am DVM (11) angezeigt werden, oder die angezeigte Spannung bei 250 V größer als 4,5 V ist. Die Spannung an 201/307/A soll im Spannungsbereich 50 V...250 V des Trennstelltransformators auf U_{SS} ca. 2,5 V begrenzt werden. Die Spannung an 201/18 soll U_{SS} ca. 40 V nicht übersteigen. Spannungen > 100 V sind nur kurzzeitig (ca. 1 min) anzulegen !

- Meßeingang HI mA/kΩm - LO - Strommessung

Meßaufbau:



- Einschaltswelle der Überlastungsschutzschaltung

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
0,2	
mA	
~	

Die Spannung am Stromeingang des Prüflings langsam hochstellen, bis Relais 201/352 schaltet und die Anzeige des DVM (11) zurück geht. Die größte am Eingang des Prüflings einstellbare Spannung vor Schalten des Relais ist die Einschaltswelle der Überlastungsschutzschaltung. Sie soll bei ca. 0,9 V liegen und ist für beide Polaritäten der Eingangsspannung zu ermitteln.

- Begrenzung der Meßspannung, Dunkeltastung der Anzeige bei Ansprechen der Überlastungsschutzschaltung

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
X	
mA	
~	

x keine der Tasten 0,2 2 20
200 2000 ist gesetzt !

Die Spannung aus SVT (15) wird über Widerstand 3 kOhm an 201/201/5a12 und LO gelegt. Spannung am SVT langsam hochstellen. Bei ca. $\pm 3,5$ V schaltet Relais 201/352 und Anzeige wird dunkelgetastet. Bei ± 20 V am SVT muß die Meßspannung an 201/201/7a15 gegen LO auf ca. $\pm 1,2$ V begrenzt werden.

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 Betriebsspannung von $220 \text{ V} \pm 22 \text{ V}$ erfolgen. Das Gerät ist geschlossen und eingelaufen.

- Meßbereiche

Bei jeder Meßart ist in jedem Meßbereich die Einhaltung der Technischen Kennwerte zu kontrollieren. (Meßaufbau und Einstellung siehe 3.4.1. - Meßart und Meßbereiche)

- Eingangsparameter

- Eingangswiderstand

Meßaufbau: (siehe Seite 42)

Einstellung am Prüfling:

AUTO	
V	

Stellung der übrigen Tasten siehe Tabelle 8

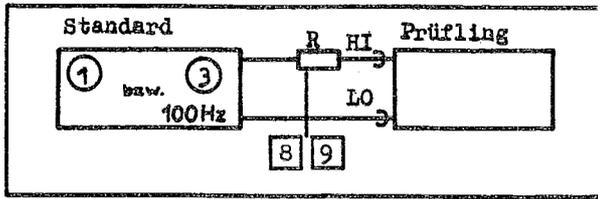
Gefährliche Spannungen !

U	Eingang HI			R	Anzeige am Prüfling
0,2 V	0,2...2 V	0,2		10 MOhm	$\geq 0,91 U \text{ 1)}$
2 V		2			
20 V	20...1000 V	20		10 MOhm	$(0,495...0,505) U \text{ 1)}$
100 V		200			
200 V		2000			
0,2 V	0,2...2 V	0,2		10 MOhm	$(0,475...0,525) U \text{ 1)}$
2 V		2			
20 V	20...1000 V	20		1 MOhm	$(0,495...0,505) U \text{ 1)}$
100 V		200			
200 V		2000			

Tabelle 8: Messung des Eingangswiderstandes

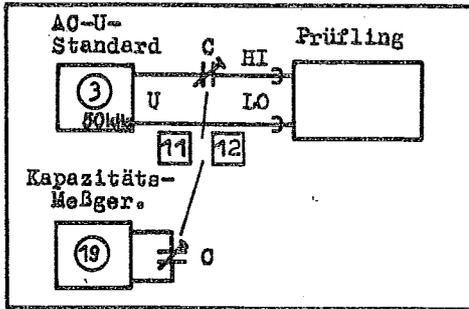
1) U ist die Anzeige am Prüfling ohne vorgeschalteten Widerstand (R = 0) !

Meßaufbau:



■ Eingangskapazität

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	
V	

Stellung der übrigen Tasten siehe Tabelle 9



Gefährliche Spannungen !

U	Eingang		C	Einstellung auf
50 kHz	HI			
0,2 V	0,2...2 V	0,2	12	0,5 U 1)
2 V		2		
20 V	20...1000 V	20	11	
100 V		200		
100 V		2000		

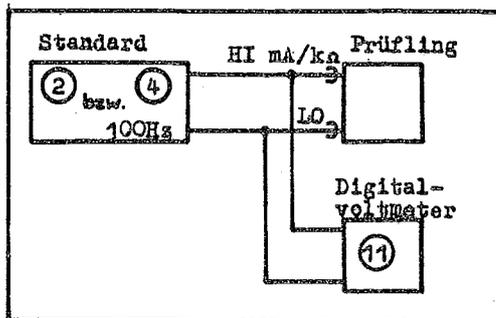
Tabelle 9: Messung der Eingangskapazität

1) U ist die Anzeige des Prüflings direkt am Standard !

Der Trimmer wird so eingestellt, daß die Eingangsspannung des Prüflings gleich der halben Standardspannung wird. Dann sind Trimmerkapazität und Eingangskapazität gleich groß. Die eingestellte Trimmerkapazität wird anschließend mit dem Kapazitätsmeßgerät (19) gemessen.

- Spannungsabfall bei Strommessung

Meßaufbau:



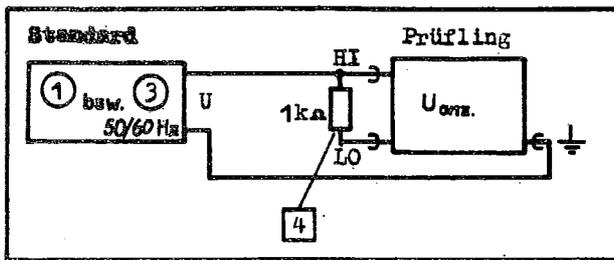
In jedem Strommeßbereich wird bei maximaler Anzeige der Spannungsabfall zwischen HI mA/kOhm und LO gemessen.

- Maximale Spannung bei Widerstandsmessung

Die maximal vom Gerät erzeugte Spannung zwischen HI mA/kOhm und LO tritt bei offenen Anschlüssen auf. Sie wird mit dem DVM (11) in jedem Widerstandsbereich gemessen.

- Gleichtaktunterdrückung im DC-U-Bereich

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

AUTO	⌘
V	⌘
~	⌘

andere Taste siehe Tabelle 10

⚡ Gefährliche Spannungen !

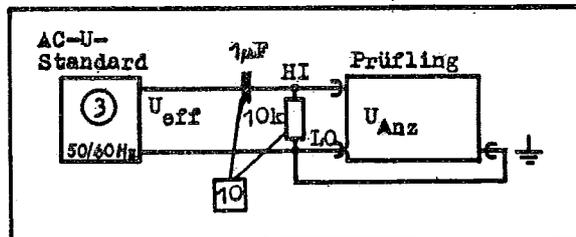
U 250 V	Eingang HI	⌘	Prüfung
DC	0,2...2 V	0,2	CMR = 20log $\frac{U_{eff}}{U_{Anz}}$
AC	0,2...2 V	0,2	
AC	20...1000 V	20/ 200/ 1) 2000	max. zusätzlicher Meßfehler

1) nacheinander

Tabelle 10: Messung der Gleichtaktunterdrückung

- Serientaktunterdrückung im DC-U-Bereich

Meßaufbau:



Einstellung am Prüfling:

andere Taste siehe Tabelle 11

AUTO	⌘
V	⌘
~	⌘

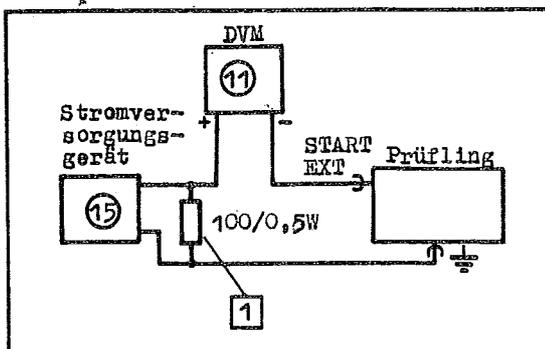
⚡ Gefährliche Spannungen !

U_{eff}	Eingang HI		Prüfung
0,14 V	0,2...2 V	0,2	$SMR = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{Anz}}$
1,4 V	0,2...2 V	2	
14 V	20...1000 V	20	
140 V	20...1000 V	200	
140 V	20...1000 V	2000	

Tabelle 11: Messung der Serientaktunterdrückung

- Belastung durch "START EXT"

Meßaufbau:



Einstellungen:

- am Stromversorgungsgerät: lt. Tabelle
- am DVM : 20 mA_{DC}

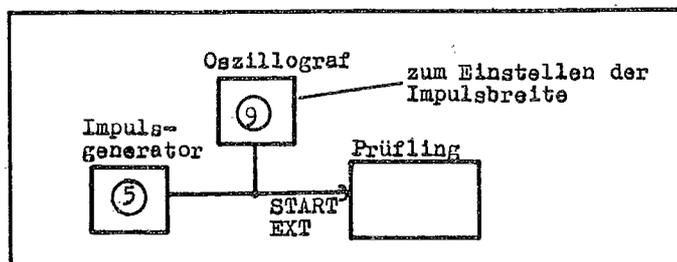
Zur Kontrolle ist Tabelle 12 abzuarbeiten. Am Stromversorgungsgerät sind die entsprechenden Eingangsspannungen am Eingang "START EXT" einzustellen und die sich daraufhin einstellenden Eingangsströme zu ermitteln.

Einstellungen an der Gleichspannungsquelle	Gemessener Strom
$U_{IL} = 0,4 \text{ V}$	- $I_{IL} \leq 2 \text{ mA}$
$U_{IH} = 2,4 \text{ V}$	- $I_{IH} \leq 0,2 \text{ mA}$
$U_{IH} = 5,5 \text{ V}$	$I_{IH} \leq 4,1 \text{ mA}$

Tabelle 12: Eingangsströme in Abhängigkeit von der Eingangsspannung an "START EXT"

- Impulsbreite "START EXT"

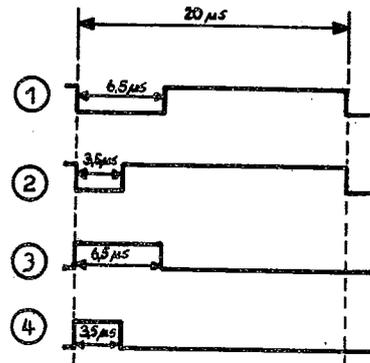
Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

V	⌋
0,2	⌋
~	⌋
START AUTO	⌋

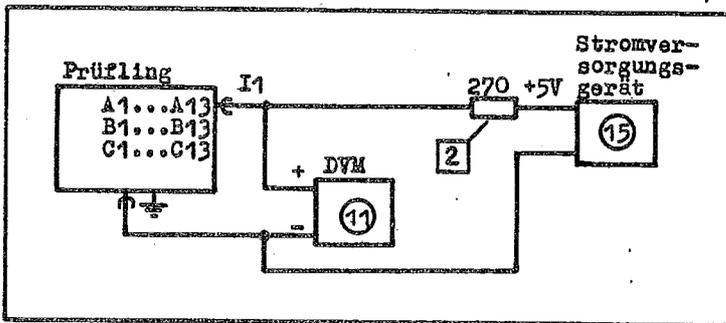
am Impulsgenerator



Zur Kontrolle werden die unter ① ... ④ angegebenen Impulsbreiten kontinuierlich eingestellt. In den Fällen ① + ③ ist nach kurzzeitigem Kurzschließen der Eingangsbuchsen "LO" und "HIO, 2...2 V" ein langsames Hochlaufen der Anzeige zu beobachten, das beim Übergang von ① nach ② bzw. von ③ nach ④ zum Stehen kommt.

- Ausgangsparameter
- Maximale Ausgangsbelastung an I_1
 - a) Messung des L-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

mA	⌋
~	⌋
START AUTO	⌋
START MAN	⌋

am Stromversorgungsgerät: 5 V
am DVM : 20 V_{DC}

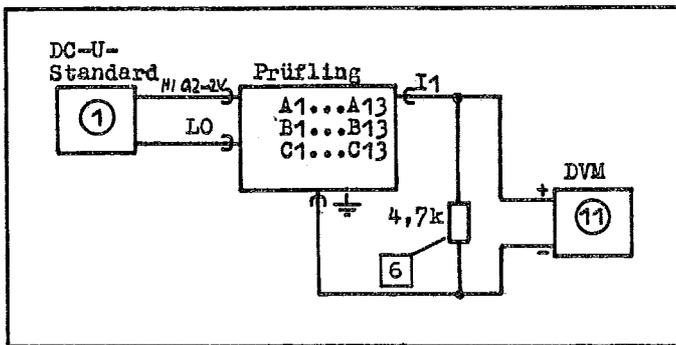
Voraussetzung für die Messung ist, daß die Anzeige 0000 anzeigt. Es werden nacheinander alle Steckverbinderanschlüsse angetastet, dabei müssen folgende Spannungswerte gemessen werden.

Messung der Spannung an	Gemessene Spannung
A1...A12 B1 , B2	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$
A13 B3...B13 C1...C13	$U_{OL} = 0 \text{ V}$

Tabelle 13: L-Pegel an I1

b) Messung des H-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

V	<input checked="" type="checkbox"/>
~	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>
START AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>
START MAN	<input checked="" type="checkbox"/>

am DC-U-Standard: $+U_{DC}$
Spannungen
nach Tabelle
am DVM : 20 V_{DC}

Zur Kontrolle wird Tabelle 14 abgearbeitet. Die an den einzelnen Steckverbinderanschlüssen gemessenen Spannungen müssen dem angegebenen Wert entsprechen.



Aufgrund des angegebenen Meßfehlers, kann es zu einer Abweichung zwischen den am DC-U-Standard eingestellten Spannungen und den angezeigten Werten kommen. Wichtig ist, daß an der Anzeige des Prüflings der in Tabelle 14 geforderte Wert erscheint.

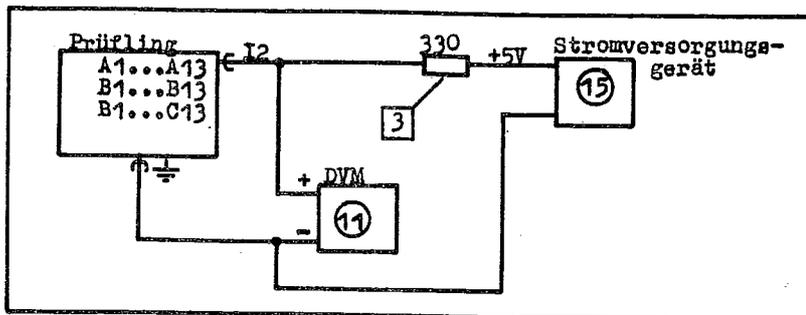
Am DC-U-Standard eingestellte Spannung	Wirkung auf Anzeige des Prüflings	Messung der Spannungen an	Gemessene Spannung
1,777 V	1,777	A1...A3, A5...A7 A9...A11, B1	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$
1,888 V	1,888	A4, A8, A12	
2,100 V	Dunkeltastung	B2	

Tabelle 14: H-Pegel an I1

■ Maximale Ausgangsbelastung an "I2"

a) Messung des L-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling: nach Tabelle 15

am Stromversorgungsgerät: 5 V

am DVM : 20 V_{DC}

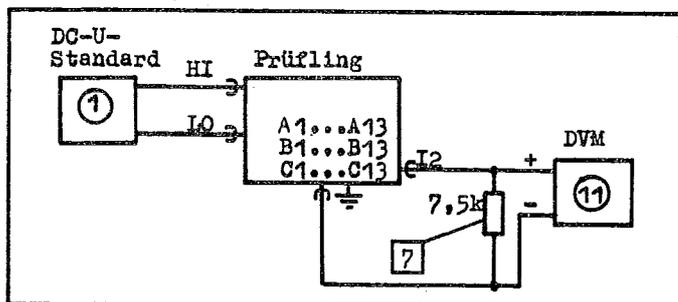
Zur Kontrolle wird Tabelle 15 abgearbeitet. Die an den einzelnen Steckverbinderanschlüssen gemessenen Spannungen müssen den angegebenen Werten entsprechen.

Einstellung am Prüfling	Messung der Spannung an	Gemessene Spannung						
<table border="1"> <tr><td>V</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td></td></tr> </table>	V				2000		A1...A13	$U_{OL} = 0 \text{ V}$
	V							
	2000							
	B1, B2	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$						
	B3, B4	$U_{OL} = 0 \text{ V}$						
	B6, B7	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$						
	B8	$U_{OL} = 0 \text{ V}$						
	B9...B11	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$						
B12, B13	$U_{OL} = 0 \text{ V}$							
C2	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$							
C3...C13	$U_{OL} = 0 \text{ V}$							
<table border="1"> <tr><td>mA</td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td></td></tr> </table>	mA		200		B5, C1	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$		
mA								
200								

Tabelle 15: L-Pegel an I2

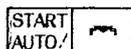
b) Messung des H-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

am DVM: 20 V_{DC}



Restliche Einstellungen nach Tabelle 16

Zur Kontrolle wird nachstehende Tabelle abgearbeitet. Die an den einzelnen Steckverbinderanschlüssen gemessenen Spannungen müssen dem angegebenen Wert entsprechen.

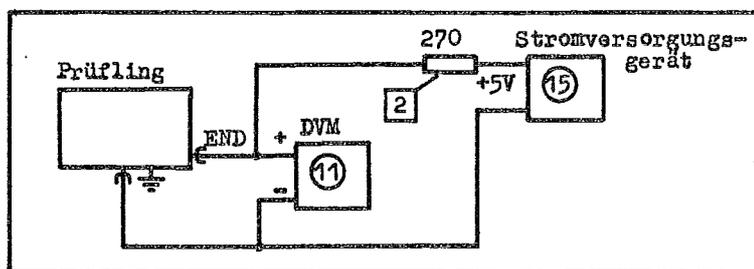
Einstellungen am Prüfling	Einstellungen am DC-U-Standard	Messung der Spannung an	Gemessene Spannung				
<table border="1"> <tr><td>kΩ</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </table>	kΩ		20		/	B5, B6 B9...B11 C1, C2	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$
kΩ							
20							
<table border="1"> <tr><td>V</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table>	V		2		Pos. Spannung < 2 V Neg. Spannung < 2 V	B1, B7 B2	
V							
2							

Tabelle 16: H-Pegel an I2

■ Maximale Ausgangsbelastung an "END"

a) Messung des L-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:



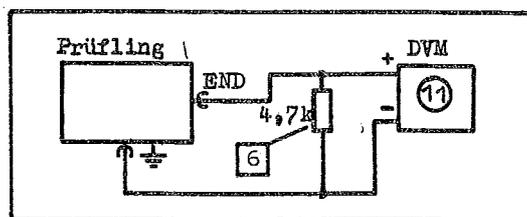
am Stromversorgungsgerät: 5 V

am DVM : 20 V_{DC}

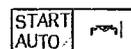
Die gemessene Spannung am Ausgang "END" muß $U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$ sein.

b) Messung des H-Pegels

Meßaufbau:



Einstellungen am Prüfling:

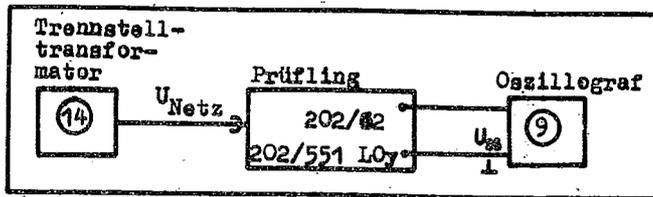


am DVM: 20 V_{DC}

Die gemessene Spannung am Ausgang "END" muß $U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$ sein.

- Netzspannungsbereich

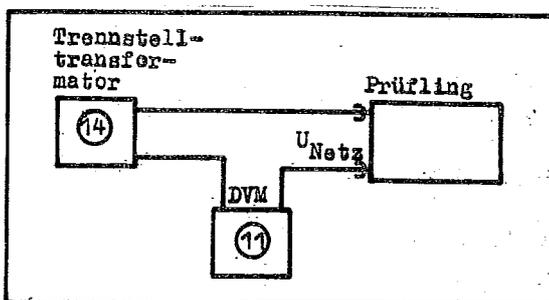
Meßaufbau:



Die Netzversorgungsspannung des Prüflings ist von 195 V bis 245 V zu durchfahren. In diesem Netzspannungsbereich darf die Brummspannung U_{SS} nicht größer als 20 mV sein.

- Stromaufnahme

Meßaufbau:



Die Stromaufnahme des Prüflings wird bei $U_N = 220\text{ V}$ mit dem DVM (11) gemessen. Der Meßwert soll $I_{\text{eff}} \leq 85\text{ mA}$ sein. Der Meßwert ist für ein DVM (11) mit Mittelwertgleichrichtung angeben.

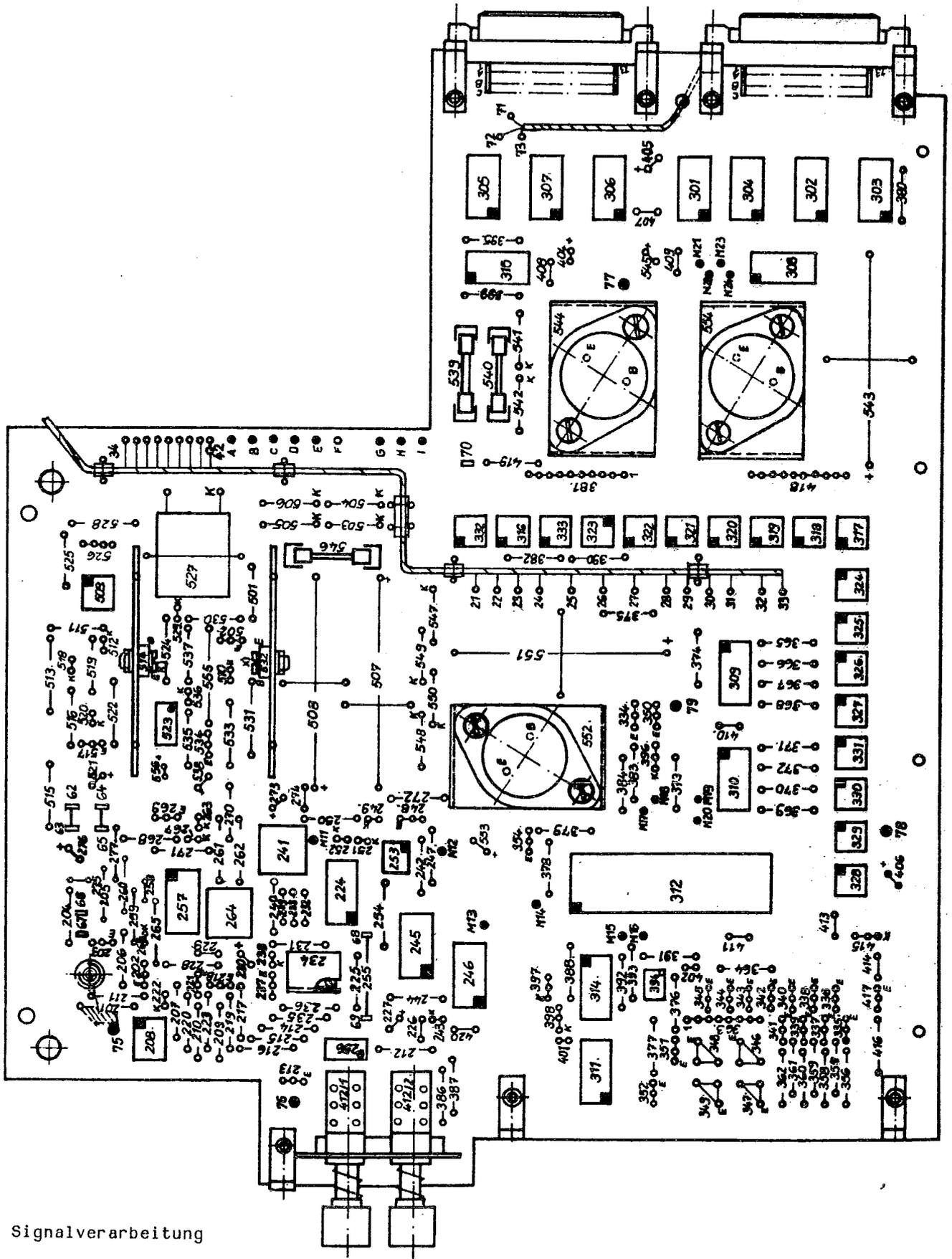
Einstellung am Prüfling:

AUTO	
2000	
mA	
~	

3.5. SONDERMESSUNG VON BAUELEMENTEN

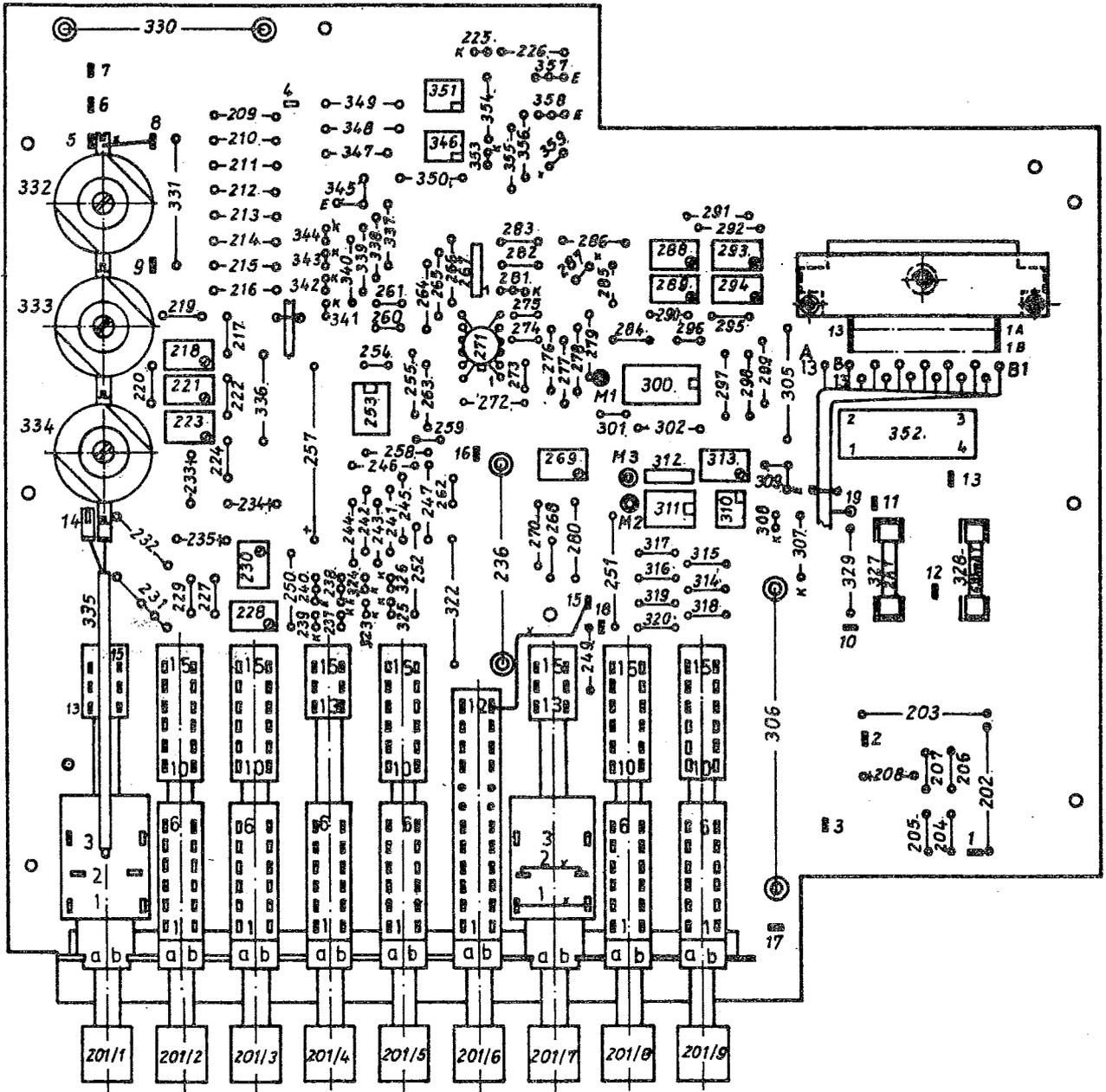
Die Positionen 201/204 bis 201/207 sind nach Sondermessung 14.032 zu prüfen.

"Gefährliche Spannungen !"

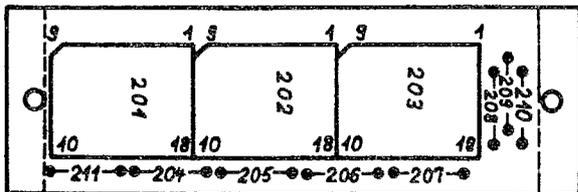


202 Signalverarbeitung

4. ANORDNUNG DER BAUELEMENTE



201 Signalaufbereitung



203 Anzeige

5.2. ERSATZTEILLISTE

Lfd.Nr.	Benennung	Sachnummer	Bemerkungen
201	U-Winkel, geklebt	11002.500-1005/802	Signalaufbereitung Signalverarbeitung, Anzeige
202,203	Biegeteil, vollst.	11002.500-1006/602	
	Biegeteil, vollst.	11002.500-1007/402	
	Lp - vollst.	11002.500-1033/002	
	Lp - vollst.	11002.500-1031/402	
	Widerstand, genietet	11002.500-1042/802	
209	Transformator, vollst.	11002.500-1049/202	
	Isoliermutter, vollst.	4099.006-01075/302	
	Isoliermutter, vollst.	4099.006-01076/702	
	Isoliermutter, vollst.	4099.006-01077/202	
	Kabel	11002.500-1805/702	
	Rahmen	11002.500-2701/701	
	Platte	11002.500-2001/001	
	Formfeder	11002.500-2019/701	

201

201	Schiebetastenschalter	11002.500-2044/501	Sondermessung 14.032
204,205	Kondensator SDVO	NPO-39/2-400 TGL 24099	
206,207	Kondensator SDVO	NPO-33/2-400 TGL 24099	
209...216	Flach-Schichtwiderst.	1 MOhm 1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-4242.62	
220,314...317	Flach-Schichtwiderst.	500 kOhm 0,1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-3142.32	
219	Flach-Schichtwiderst.	400 kOhm 0,1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-2942.32	
217	Flach-Schichtwiderst.	100 kOhm 1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-3642.62	
222	Flach-Schichtwiderst.	90 kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-2543.32	
224	Flach-Schichtwiderst.	10 kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-2343.32	
227	Flach-Schichtwiderst.	10 kOhm 0,5 % TK50 Best.Nr. 4512.8-2342.52	
229	Flach-Schichtwiderst.	1 kOhm 1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-7742.62	
267	Widerstandsnetzwerk	(2/2/2) kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4538.8-9749.36	
268	Flach-Schichtwiderst.	200 Ohm 1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-7643.62	
271	Schaltkreis	K 140 UD 5A	
282,283	Flach-Schichtwiderst.	9,15 kOhm 0,5 % TK50 Best.Nr. 4513.8-7242.52	
284,285	Flach-Schichtwiderst.	1 kOhm 0,5 % TK50 Best.Nr. 4512.8-7742.52	
290,295	Flach-Schichtwiderst.	13 kOhm 0,5 % TK50 Best.Nr. 4514.8-1342.52	
318	Flach-Schichtwiderst.	200 kOhm 0,1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-2642.32	
319	Flach-Schichtwiderst.	20 kOhm 0,1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-8142.32	
320	Flach-Schichtwiderst.	2 kOhm 0,1 % TK50 Best.Nr. 4512.8-7842.32	
332	Präz. Einbauwiderst.	90 Ohm 0,1 % TK15 Typ 6533	bifilar

Lfd.Nr.	Benennung	Sachnummer	Bemerkungen
333	Präz. Einbauwiderst.	9 Ohm 0,1 % TK15 Typ 6533	bifilar
334	Präz. Einbauwiderst.	0,9 Ohm 0,1 % TK15 Typ 6533	bifilar
335	Präz. Einbauwiderst.	0,1 Ohm 0,1 % TK15 Typ 3185	bifilar
352	Relais	GBR 10.2-11.18	
202			
232	Flach-Schichtwiderst.	90 kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-2543.32	
233	Flach-Schichtwiderst.	10 kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-2343.32	
239	Flach-Schichtwiderst.	20 kOhm 0,1 % TK25 Best.Nr. 4512.8-8143.32	
315	Schaltkreis)	K 155 TL1	
346...349	Transistor	KT 351 B	
363	Widerstandsnetzwerk	4533.8-3446.86	
381,418	Widerstandsnetzwerk	4538.8-4541.86 TGL 29950/07	
412	Schiebetastenschalter	11002.500-2056/601	
526	Widerstandsnetzwerk	4538.8-9849.36 TGL 29950/06	
527	Referenzelement	SZY 23	
312	Schaltkreis	U 126 D FS 457.13	
544,552,554	Schaltkreis	MA 7805	
316...333	OPTO elektr. Koppler	MB111 TGL 35171	
203			
203	Lichtemitteranzeige	VQE 22C TGL 39250	
201,202	Lichtemitteranzeige	VQE 24C TGL 39250	