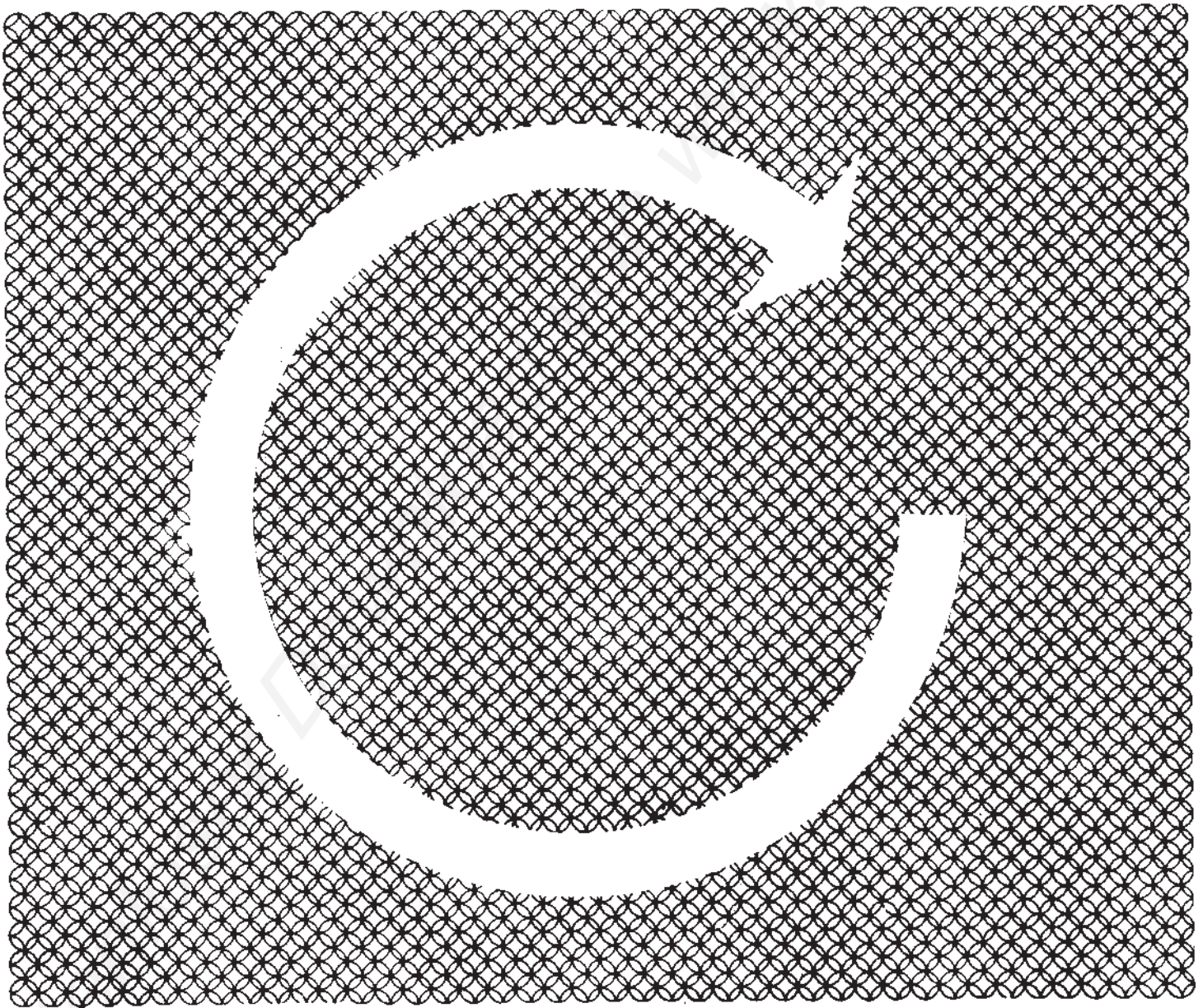




Differenzverstärker

DV 301



B

Beschreibung

B e s c h r e i b u n g
für
Differenzverstärker
DV 301

Serie 5
(Fabr.-Nr.: 05001 bis 05150)

V E B M E S S E L E K T R O N I K B E R L I N
DDR-1035 Berlin, Neue Bahnhofstraße 9 - 17
Telefon: 5 81 30 Telex: 011-2761 mese d.d.
Telegramm: MESNIK BERLIN
Exporteur: - Elektrotechnik - EXPORT-IMPORT
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen Republik
DDR-102 Berlin, Alexanderplatz
- Haus der Elektroindustrie -
Telefon: 21 80 Telex: 011-2844
Telegramm: ELEKTROEXIMP Postfach 190

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
I. <u>Beschreibung</u>	4
1. Verwendungszweck	4
2. Aufbau	4
3. Wirkungsweise	5
4. Betriebsartenprogramm	8
II. <u>Technische Kennwerte</u>	10
1. Allgemeine Charakteristik	10
2. Meßtechnische Kennwerte	10
2.1. Betrieb mit unsymmetrischem Eingang I oder II	10
2.2. Betrieb mit symmetrischem Eingang I - II	14
2.3. X-Y-Betrieb	15
3. Betriebsdauer	15
4. Klimatische Werte	15
5. Mechanische Festigkeit	15
6. Mechanische Werte	15
7. Stromaufnahme	16
8. Leistungsaufnahme	16
III. <u>Bedienungsanleitung</u>	17
1. Inbetriebnahme	17
2. Kontrolle der Ablenkkoeffizienten	17
3. Einstellen der Balance	18
4. Betriebsarten	18
4.1. "I - II"	18
4.2. "I - II \pm U _x "	19
4.3. "I \pm U _o "	20
5. Driftkorrektur	22
6. Bandbreitenbegrenzung	22
7. Massebezugswahl	23
8. Verstärkerausgang extern	23

	<u>Seite</u>
IV. <u>Wartungshinweise</u>	24
1. Mechanische Wartung	24
2. Abgleichkontrolle und -arbeiten	24
2.1. Abgleich der Eingangskapazität	24
2.2. Abgleich der Teiler 1 und 2	25
2.3. Einstellen der Gitterstromkompensation	26
2.4. Einstellen des Rejektionsfaktors bei 10 kHz in galvanischer Kopplung " ↔ "	26
2.5. Einstellen der Balance nach Röhrenwechsel	27
2.6. Kontrolle der U_o -Bereiche	28
3. Meßmittelbedarf	30
V. <u>Bildteil - Inhaltsverzeichnis</u>	31
VI. <u>Stromlaufpläne - Inhaltsverzeichnis</u>	31

Der Nachdruck dieser Unterlage, auch auszugsweise, ist nur mit
Quellenangabe gestattet.

Änderungen vorbehalten!

I. Beschreibung
=====

1. Verwendungszweck

Der Wechseleinschub DV 301 dient als breitbandiger Differenzverstärker mit hohem Rejektionsfaktor zur Meßsignalverstärkung für die Grundgeräte Universal-Oszillograf OG 2-30 und Speicheroszillograf OG 2-31. Von besonderer Bedeutung ist die hohe Spannungsempfindlichkeit, die den Einsatz des Verstärkers im mV- und μ V-Bereich ermöglicht, wobei eine automatische Driftkorrektur sehr große Langzeitstabilität bewirkt. Durch eine kalibrierte und unkalibrierte Gleichspannungskompensation sind Verschiebemöglichkeiten bis zu mehreren Größenordnungen der vollen Schirmausschreibung durchführbar und ermöglichen eine genaue Untersuchung von kleinen Amplitudenausschnitten des Meßsignals.

Mit der kalibrierten Gleichspannungskompensation, bei der eine hochkonstante, genau einstell- und ablesbare Vergleichsspannung auf einen Eingang geschaltet wird, kann durch Verschieben des Schirmbildes eine Absolutmessung der am anderen Eingang angelegten Meßspannung mit einem Fehler $< 1\%$ erfolgen.

Eine Unterdrückung bzw. Minderung von Rauschstörungen, besonders in den empfindlichsten Meßbereichen, mit Hilfe umschaltbarer Tiefpässe, das Verhindern von Brummschleifen durch die Wahl des Massebezugspunktes und ein externer unsymmetrischer Verstärkerausgang zur Ansteuerung von Aufzeichnungsgeräten sind wichtige Merkmale, die das Messen mit dem DV 301 bei seiner universellen Verwendung erleichtern.

2. Aufbau

Entsprechend der konstruktiven Grundkonzeption der Oszillografentypenreihe als Wechseleinschubsystem ist der

DV 301 als Wechseleinschub ausgeführt. Die Grundstruktur wird wie bei allen Einschüben durch die frontseitige Montageplatte, die Rückwand und vier Profilschienen zur Verbindung von Montageplatte und Rückwand gebildet, die gleichzeitig als Führungsschienen beim Einschieben in das Grundgerät dienen. Die elektrische Schaltung ist bis auf die Bedienelemente und die äußere Verdrahtung (Kabelstämme) in gedruckter Schaltungstechnik auf sieben Leiterplatten untergebracht. Der zweckmäßige Einbau der Leiterplatten, wobei Leiterplatte Ab 7 Relaissteuerung steckbar angeordnet ist, sowie die Ausführung der Eingangsteiler Ab 1 und Ab 2 als leicht auswechselbare Baugruppen garantieren gute Servicebedingungen.

Die Lage der Leiterplatten ist auch aus den Bildern 2 bis 4 in V. Bildteil ersichtlich. An der Frontplatte des Gerätes sind alle Bedienelemente übersichtlich angeordnet.

3. Wirkungsweise

Die grundsätzliche Wirkungsweise des DV 301 und die systematische Aufgliederung der Gesamtschaltung in einzelne Funktionsgruppen und deren funktionelles Zusammenspiel ist aus dem Übersichtsschaltplan Üp zu erkennen.

Der Stromlaufplan Sp ist in ähnlicher Form aufgegliedert. Bei Erwähnung von Details wird auf diesen Bezug genommen. Vor dem eigentlichen Differenzverstärker befinden sich zwei völlig gleichartig aufgebaute Eingangsteiler Ab 1 und Ab 2 mit den dazugehörigen Eingangswahlschaltern S 1 und S 2. Die beiden Koppelkondensatoren C 1 und C 2 sind paarig ausgesucht, um einen hohen Rejektionsfaktor an der unteren Frequenzgrenze zu erhalten.

Die Eingangsteiler Ab 1 und Ab 2 sind dekadisch gestuft. Die Umschaltung erfolgt mit Relais, was für die Betriebsart "I + U₀" hinsichtlich der Variation des Eingangsteilers und des Verstärkungsfaktors bei einem bestimmten Ablenkoeffizienten von Vorteil ist.

Zur Erläuterung folgendes Beispiel:

Ablenk- koeffizient	Eingangs- teiler	Verstärkungs- faktor	max. Meßsignal- amplitude
0,5 mV/cm	1 : 1	V = 6 000	± 10 V
0,5 mV/cm	10 : 1	V = 60 000	± 100 V
5 mV/cm	1 : 1	V = 600	± 10 V
5 mV/cm	100 : 1	V = 60 000	± 1000 V

Der Differenzverstärker hat fünf Aufgaben zu erfüllen:

1. Impedanzwandler,
2. Differenzbildung mit hohem Rejektionsfaktor,
3. Verstärkungsvariation von 1 bis 400 in Stufen
1 : 2 : 4 : 10 ..., dadurch bleibt in neun Eingangs-
teilerstellungen (0,05 bis 20 mV/cm) der hohe Rejek-
tionsfaktor wirksam,
4. Aufnahme einer hohen Gleichtaktspannung,
5. Möglichkeit einer Gleichspannungskompensation bei
großen Differenzeingangsspannungen.

Aus der Tatsache, daß einerseits im Eingang Röhren Verwen-
dung finden und andererseits eine hohe Langzeitkonstanz be-
sonders bei der U_o -Messung erforderlich ist, wurde bei die-
sen hohen Eingangsempfindlichkeiten eine Driftkorrektur un-
umgänglich. Die Driftkorrekturschaltung bestimmt den wei-
teren Aufbau des Verstärkerzuges. Die Gegenkopplungsschleife
wurde zweckmäßig vor dem Endverstärker geschlossen, da bei
einem Ablenkfaktor von 0,3 V/cm (Eingang Endverstärker un-
symmetrisch) mit Sicherheit keine Driftbeeinflussung mehr
vorhanden ist.

Der Zwischenverstärker mit der Funktion der Amplitudenfein-
variation von 2,5 : 1 erhöht den Gesamt-Verstärkungsfaktor
auf 60 000.

Der Endverstärker enthält die Grundverschiebung, die bei U_0 -Betrieb abgeschaltet wird, die umschaltbaren Tiefpässe und die Anpassung des Verstärkungsfaktors an die zwei möglichen Ablenksysteme.

Das Prinzip der Driftkorrektur bei symmetrischen Differenzverstärkern ist gegenüber unsymmetrischen deshalb so aufwendig, weil nach der Differenzbildung keine Möglichkeit der Bezugnahme zu einem Eingang zwecks Eliminierung des Signalanteils von der Driftkomponenten besteht.

Die einzige brauchbare Lösung ist, die beiden Eingänge kurzzeitig auf einen gemeinsamen Bezugspunkt zu schalten. Die aufgetretene Drift wird während dieser Zeit durch eine Gegenkopplungsschleife herabgesetzt. Dieser Driftkorrekturvorgang wiederholt sich automatisch nach etwa 300 bis 700 ms.

Die praktische Ausführung ist weit komplizierter und resultiert aus folgenden Forderungen, daß

1. die Driftkorrektur automatisch im Rhythmus von etwa 700 ms abläuft, wenn keine Zeitablenkung vorhanden ist und sich automatisch auf 300 ms verringert, wenn die Zeitablenkung den Wert von etwa 1 ms/cm erreicht hat,
2. der Driftkorrekturvorgang entweder nach der Zeitablenkung erfolgt oder bei langsameren Zeitablenkbe-
reichen und gar keiner Zeitablenkung dunkel getastet wird,
3. kein Übersprechen des Steuerimpulses für Rs 301 auf den Eingang Bu 1 und Bu 2 entsteht,
4. keine Störung in den sichtbaren Zeitablauf gelangt, hervorgerufen durch Kontaktprellungen, und
5. die bei der Schleifenbildung entstehende Spannung zwecks Driftkorrektur bis zur nächsten Korrekturschaltung gespeichert wirkt.

Diese Forderungen sind in der Relaissteuerung Ab 7 verwirklicht. Mit Hilfe des Übersichtsschaltplanes \bar{U}_p kann das Zusammenwirken auf Grund der aufgezählten Forderungen besser verfolgt werden. Die Umschaltung besorgen elektromagnetische Kontakte, bekannt als Reed- oder Schutzrohrkontakte. Sie zeichnen sich besonders als sichere und prellarme Schalter aus.

4. Betriebsartenprogramm

Aus dem Zusammenspiel der verschiedenen Funktionsgruppen ergeben sich folgende Betriebsarten:

1. Differenzverstärker normal "I - II"
2. Differenzverstärker mit unkalibrierter Gleichspannungskompensation " $I - II \pm U_x$ "
3. Verstärker mit kalibrierter Gleichspannungskompensation " $I + U_o$ ", " $I - U_o$ "

Bei Zuschalten der automatischen Driftkorrektur können die genannten drei Betriebsarten besonders driftarm verwendet werden.

Die Betriebsart "Differenzverstärker normal I-II" basiert auf dem alleinigen Zusammenwirken der Baugruppen Teiler I und II, Differenzverstärker, Zwischenverstärker sowie Endverstärker und bildet auch die Grundstruktur der anderen Betriebsarten. Das eingangsseitig zugeführte Differenzsignal wird im wesentlichen nur verstärkt, um ausgangsseitig in genügender Größe intern für die Y- oder X-Ablenkung des Oszillografengrundgerätes oder extern verfügbar zu sein. Für die Lageverschiebung des Schirmbildes und für die Größe der nutzbaren Schirmausschreibung ist eine entsprechende Einstellmöglichkeit vorhanden. Zur Unterdrückung bzw. Minderung von Rauschstörungen kann die Bandbreite mit Hilfe umschaltbarer Tiefpässe bis 100 Hz für beide Ausgänge eingeengt werden.

Bei der Betriebsart "Differenzverstärker mit unkalibrierter Gleichspannungskompensation I - II $\pm U_x$ " wird der normale Differenzverstärkerbetrieb in der Weise erweitert, daß der Baugruppe "Differenzverstärker" über einen besonderen Steuereingang eine variable Gleichspannung $\pm U_x$ zugeführt wird, die eine zusätzliche Lageverschiebung des Schirmbildes bis zu max. 10000 cm entsprechend ermöglicht. Dadurch können beliebige Ausschnitte eines Meßsignals über der vollen Schirmausschreibung dargestellt werden. Besonders vorteilhaft ist das bei Messung von Signalen mit großem Gleichspannungsanteil.

Beim "Verstärker mit kalibrierter Gleichspannungskompensation I $\pm U_0$ " kann das Meßsignal nur dem Eingang I zugeführt werden, während an dem Eingang II intern eine einstellbare Gleichspannung angeschaltet wird, die sehr konstant ist und mit einem Fehler $< 0,5\%$ angezeigt wird. Auf die Schirmbilddarstellung wirkt sich diese Spannung in der gleichen Weise aus wie die unkalibrierte Kompensationsspannung. Wesentlich ist jedoch, daß jetzt eine genaue Ausmessung des Meßsignals unabhängig von Meßfehlern der Schirmbilddarstellung möglich ist, wobei der Meßfehler immer unter 1% gehalten werden kann.

Die Anzeige der Kompensationsspannung erfolgt quasi-digital mit gleitendem Komma vom Meßbereichswähler.

II. Technische Kennwerte

1. Allgemeine Charakteristik

Wechseleinschub für die Y- und X-Ablenkung innerhalb der Oszillografentypenreihe OG 2-30, OG 2-31.

Hochempfindlicher Einkanal-Differenzverstärker mit wahlweise symmetrischem oder unsymmetrischem Eingang.

2. Meßtechnische Kennwerte

2.1. Betrieb mit unsymmetrischem Eingang I oder II

2.1.1. Frequenzbereich in 5 Stufen umschaltbar

Bereich > 400 kHz	
0,05 mV/cm bis 0,2 mV/cm	0 bis > 400 kHz (- 3 dB) 0 bis 50 kHz (< 0,2 dB)
0,5 mV/cm bis 20 V/cm	0 bis > 500 kHz (- 3 dB) 0 bis 100 kHz (< 0,2 dB)
Bereich 100 kHz	
0,05 mV/cm bis 20 V/cm	0 bis > 80 kHz (- 3 dB) 0 bis 10 kHz (< 0,2 dB)
Bereich 10 kHz	
0,05 mV/cm bis 20 V/cm	0 bis > 8 kHz (- 3 dB) 0 bis 1 kHz (< 0,2 dB)
Bereich 1 kHz	
0,05 mV/cm bis 20 V/cm	0 bis > 0,8 kHz (- 3 dB) 0 bis 0,1 kHz (< 0,2 dB)
Bereich 0,1 kHz	
0,05 mV/cm bis 20 V/cm	0 bis > 80 Hz (- 3 dB) 0 bis 10 Hz (< 0,2 dB)
Untere Frequenzgrenze bei kapazitiver Kopplung	< 2 Hz (- 3 dB) 20 Hz (< 0,2 dB)

2.1.2. Bezugsfrequenz 1 kHz im Bereich größter Bandbreite

2.1.3. Ablenkkoeffizient min. 0,05 mV/cm

2.1.4. Abschwächerbereich von 0,05 mV/cm bis 50 V/cm

2.1.5.	Abschwächerregelung	stufenweise 1 : 2 : 4 : 10 ... kontinuierlich etwa 2,5 : 1
2.1.6.	Spannungsteilerfehler	< 2 %
2.1.7.	Eingangsimpedanz	1 MOhm // etwa 90 pF konstant von 0,05 mV/cm bis 20 mV/cm 1 MOhm // etwa 80 pF von 0,05 V/cm bis 20 V/cm
2.1.8.	Eingangsbuchse	BNC
2.1.9.	max. Eingangsspannung bei galvanischer Kopplung	0,05 mV/cm bis 20 mV/cm $U_s = \pm 150 \text{ V}$ 0,05 V/cm bis 20 V/cm $U_s = \pm 500 \text{ V}$
	bei kapazitiver Kopplung	Gleichspannung 630 V zulässige effektive Wechsel- spannung 270 V
<p>Die Summe der anliegenden Gleichspannung und der Amplitude der Wechselspannung darf die angegebene max. Eingangsspannung von 630 V nicht überschreiten. Die daraus resultierende Wechselspannungsamplitude bestimmt den Abschwächerbereich lt. II.2.1.9. bzw. II.2.1.10.</p>		
2.1.10.	maximale Meßsignalamplitude, die keine Übersteuerung verursacht	0,05 mV/cm bis 20 mV/cm $\pm 10 \text{ V}$ 0,05 V/cm bis 0,2 V/cm $\pm 100 \text{ V}$ 0,5 V/cm bis 20 V/cm $\pm 500 \text{ V}$
2.1.11.	Verschieberegion	> + 30 mm bezogen auf Schirmmitte
2.1.12.	Impulsverhalten Anstiegszeit	0,05 mV/cm bis 0,2 mV/cm < 0,9 μs 0,5 mV/cm bis 20 V/cm < 0,7 μs

Überschwingen	< 2 %
Dachabfall bei galvanischer Kopplung und Einheitsprung	< 2 %
Dachabfall bei 50 Hz Rechteckwelle bei kapazitiver Kopplung	< 10 %
2.1.13. Linearitätsabweichung	< 2 % bei 75 % Schirmausschreibung, bezogen auf 25 % Schirmausschreibung
2.1.14. Eigenstörspannung ohne Driftkorrektur	
beide Eingänge kurzgeschlossen	
im Bereich	< 1 kHz < 15 / μ V > 1 kHz < 80 / μ V
beide Eingänge offen	
im Bereich	< 1 kHz < 50 / μ V > 1 kHz < 100 / μ V
mit Driftkorrektur	
beide Eingänge kurzgeschlossen nach 15 min Einlaufzeit	
im Bereich	< 1 kHz < 30 / μ V
2.1.15. Driftverhalten bei eingeschalteter Driftkorrektur nach 15 min Einlaufzeit	< \pm 0,2 cm Schirmausschreibung oder < \pm 25 / μ V/200 h
Driftkorrektur Dauer	12 ms
Folge	300 bis 700 ms abhängig vom Zeitmaßstab
2.1.16. Verstärkerausgang an der Frontplatte	unsymmetrisch, galvanische Kopplung
Ablenkfaktor	etwa 1 V/cm
Ausgangs impedanz	500 Ohm
Ausgangspegel	etwa 0 V

max. linearer Pegel $\pm 5 \text{ V}$
 Linearitätsfehler $< 1 \%$

2.1.17. Unkalibrierte Gleichspannungskompensation

Eingangsteilerstellung		max. darstellbares Eingangssignal
	0,05 mV/cm; 0,1mV/cm	$\pm 0,4 \text{ V}$
	0,2 mV/cm bis 2 mV/cm	$\pm 0,5 \text{ V bis } \pm 0,8 \text{ V}$
	5 mV/cm bis 20 mV/cm	$\pm 1,4 \text{ V bis } \pm 4 \text{ V}$
	0,05 V/cm bis 0,2 V/cm	$\pm 14 \text{ V bis } \pm 40 \text{ V}$
	0,5 V/cm bis 2 V/cm	$\pm 140 \text{ V bis } \pm 400 \text{ V}$
theoret. Wert	5 V/cm bis 20 V/cm	$\pm 1400 \text{ V bis } \pm 4000 \text{ V}$
prakt. Wert	5 V/cm bis 20 V/cm	$\pm 500 \text{ V}$

2.1.18. Kalibrierte Gleichspannungskompensation nur Eingang I

Meßbereiche $\pm 0,1 \text{ V}; \pm 1 \text{ V}; \pm 10 \text{ V};$
 $\pm 100 \text{ V}; \pm 1000 \text{ V}$

Meßunsicherheit im 0-dB-Bereich der einzelnen Frequenzbereiche

0,1 V; 1 V; 10 V

bei angezeigten Ablenkoeffizienten

0,05 mV/cm bis 20 mV/cm
 $< 1 \%$ bei 0,5%igen Teilerwiderständen

$< 0,3 \%$ bei 0,1%igen Teilerwiderständen

0,05 V/cm bis 2 V/cm
 $< 2 \%$ bei 0,5%igen Teilerwiderständen

$< 0,5 \%$ bei 0,1%igen Teilerwiderständen

100 V; 1000 V

0,5 mV/cm bis 20 V/cm
 < 2 % bei 0,5%igen Teiler-
 widerständen
 < 0,5 % bei 0,1%igen Teiler-
 widerständen

2.2. Betrieb mit symmetrischem Eingang I - II

2.2.1. Rejektionsfaktor

bei einem Eingangssignal von $U_s = \pm 10$ V

0,05 mV/cm bis 20 mV/cm

galvanische Kopplung

0 bis 1 kHz > 80 dB

1 kHz bis 10 kHz > 60 dB

kapazitive Kopplung

16 Hz bis 100 Hz > 60 dB

100 Hz bis 1 kHz > 80 dB

1 kHz bis 10 kHz > 60 dB

bei einem Eingangssignal von $U_s = \pm 100$ V

0,05 V/cm bis 0,2 V/cm

galvanische Kopplung

0 bis 10 kHz > 40 dB

bei einem Eingangssignal von $U_s = \pm 500$ V

0,5 V/cm bis 20 V/cm

galvanische Kopplung

0 bis 10 kHz > 40 dB

2.2.2. Unkalibrierte Gleichspannungskompensation

Eingangsteilerstellungen		max. darstellbares Eingangsdifferenzsignal	
	0,05 mV/cm; 0,1 mV/cm	$\pm 0,4$ V	
	0,2 mV/cm bis 2 mV/cm	$\pm 0,5$ V bis	$\pm 0,8$ V
	5 mV/cm bis 20 mV/cm	$\pm 1,4$ V bis	± 4 V
	0,05 V/cm bis 0,2 V/cm	± 14 V bis	± 40 V
	0,5 V/cm bis 2 V/cm	± 140 V bis	± 400 V
theo- ret. Wert	5 V/cm bis 20 V/cm	± 1400 V bis	± 4000 V
prakt. Wert	5 V/cm bis 20 V/cm	± 500 V	

- 2.3. X-Y-Betrieb (2 x DV 301)
- 2.3.1. Driftkorrektur Folge etwa 700 ms beide Einschübe gleichzeitig
- 2.3.2. Phasenwinkel $< 0,5^\circ$ von 0 bis 100 kHz bei gleichen Ablenkkoefizienten und max. Bandbreite
3. Betriebsdauer für ununterbrochenen Betrieb zugelassen
Bedingung: bei eingeschalteter Driftkorrektur sollen Übersteuerungen vermieden werden. (Lebensdauer der Schutzrohrkontakte)
- 3.1. Einlaufzeit ≤ 15 min
4. Klimatische Werte
- 4.1. Klimatische Betriebswerte
Ausführungs-klasse T III nach TGL 9200
Umgebungstemperaturbereich $+5^\circ\text{C}$ bis $+40^\circ\text{C}$
- 4.2. Lagerungs- und Transportwerte in Originalverpackung
Umgebungstemperaturbereich -25°C bis $+55^\circ\text{C}$
Höchstzulässiger Wasserdampfdruck für die Dauer von maximal 21 Tagen 35 Torr
5. Mechanische Festigkeit
Prüfbedingung: Stoßfolgeprüfung
Stoßdauer 6 ms
Beschleunigung 12 g
Anzahl der Stöße 1000
6. Mechanische Werte
- 6.1. Abmessungen
Breite 115 mm
Höhe 220 mm
Tiefe 325 mm

6.2. Masse etwa 4,3 kg

7. Stromaufnahme

+ 120 V	45 mA
+ 55 V	31 mA
+ 12,6 V	420 mA
- 120 V	44 mA
- 55 V	32 mA
- 12,6 V	330 mA

8. Leistungsaufnahme etwa 24 W

III. Bedienungsanleitung

=====

1. Inbetriebnahme

Hinweis: Das Wechseln des Einschubes Differenzverstärker DV 301 in dem Universal-Oszillografen OG 2-30 und in dem Speicheroszillografen OG 2-31 darf nur im ausgeschalteten Zustand des Grundgerätes erfolgen. Die im folgenden Text eingeklammerten Zahlen (..) sind die Positions-Nr. des Bildes 1 in V. Bildteil.

Der DV 301 ist für den Einsatz sowohl in der linken als auch in der rechten Einschubaufnahme vorgesehen. Der Einschub wird, nachdem der Verriegelungsknopf (11) auf Linksanschlag gestellt wurde, in die Führungsschienen eingeführt und soweit eingeschoben, bis ein leichter Widerstand auftritt. Durch anschließende Rechtsdrehung der Verriegelung wird der Einschub in die Buchsenleiste gedrückt, bis die Frontplatte am Gestellrahmen anliegt. Nach Einschalten der Netzspannung des Grundgerätes kann der DV 301 in Betrieb genommen werden. Die angegebenen Toleranzen des DV 301 setzen eine Einlaufzeit von 15 min voraus.

2. Kontrolle der Ablenkoeffizienten

Zur Kontrolle der Ablenkoeffizienten wird der Vergleichsspannungsgeber des Grundgerätes benutzt. Dazu wird der Ausgang des Vergleichsspannungsgebers mit dem Eingang I (10) über ein kurzes Meßkabel verbunden.

Weiter sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

		in Stellung:
Eingangswahlschalter	(9)	galvanische Kopplung " ↔ "
Eingangswahlschalter	(20)	aus "o"
Eingangsteiler, grob	(7)	"20 mV/cm"
Eingangsteiler, fein	(8)	Rechtsanschlag, Anzeige (1) aus

Betriebsartenschalter	(18)	"I - II"
Bandbreitenwahl	(2)	" > 400 kHz"

Die Ausgangsspannung des Vergleichsspannungsgebers wird auf 0,1 V gestellt. Mit Hilfe eines Schraubenziehers wird am Potentiometer Verstärkerkalibrierung " ▼ " (17) die Signalauslenkung auf 5 cm Schirmausschreibung justiert.

Die Kontrolle an dem DV 301 im linken Einschubfach ist dann zu wiederholen, wenn bei einem Austausch im rechten Einschubfach der KG 304 beteiligt war. Alle anderen Ablenkoeffizienten sind nach diesem Prüfvorgang automatisch kalibriert.

3. Einstellen der Balance

Das Einstellen der Balance ist am Gerät nach einer Einlaufzeit > 15 min vorzunehmen. In den Stellungen 0,5 mV/cm bis 0,05 mV/cm empfiehlt sich des öfteren eine Kontrolle.

Vor der Balanceeinstellung sind folgende Bedienelemente zu schalten:

		in Stellung:
Driftkorrektur	(12)	aus "o"
Eingangswahlschalter	(9) und (20)	aus "o"
Betriebsartenschalter	(18)	"I - II"

Danach ist mit Hilfe eines Schraubenziehers am Potentiometer Balance " ✕ " (5) die Strahllagedifferenz zwischen den Schaltstellungen 20 mV/cm bis 0,05 mV/cm auf Null zu korrigieren.

4. Betriebsarten

Die Wahl der Betriebsarten erfolgt mit Schalter (18).

4.1. "I - II"

In dieser Betriebsart sind symmetrische und unsymmetrische Messungen möglich. Die interne Triggerung ist am einge-

schobenen Kippgenerator auf kapazitiv freilaufend einzustellen.

Bei unsymmetrischen Messungen ist der jeweilige Eingangswahlschalter (9) oder (20) des nicht benutzten Eingangs auf aus "o" zu schalten. Der Schalter trennt in der Stellung "o" den Verstärkereingang von der jeweiligen Eingangsbuchse (10) oder (21) und schaltet ihn an die Masse, welche von der Massebezugswahl (23) vorgegeben wird.

Die maximal zulässige Eingangsspannung in den einzelnen Schalterstufen des Eingangsteilers (7) wird in den Technischen Kennwerten unter II.2.1.9. vorgeschrieben und muß unbedingt eingehalten werden, da sonst die Gefahr besteht, die für die Driftkorrektur notwendigen Schutzrohrkontakte funktionsunfähig zu machen und die Schutzwiderstände zu überlasten.

Bei Differenzmessungen kann der maximale Rejektionsfaktor mittels Schraubenzieher am Potentiometer (6) eingestellt werden. Für jede Stellung des Eingangsteilers (7) gibt es eine optimale Einstellung. Eine Lageverschiebung des Schirmbildes um die Größe der nutzbaren Schirmausschreibung ist mit dem Lageverschiebungsregler " \updownarrow " (3) möglich.

4.2. "I - II \pm U_x"

Die Betriebsart "I - II \pm U_x" bietet zusätzlich gegenüber der Betriebsart "I - II" die Möglichkeit, daß Gleichspannungen, die über den Einstellbereich der Lageverschiebung (3) hinausgehen, durch die interne Gleichspannung \pm U_x (13) kompensiert werden können. Die Gleichspannungsbereiche in den einzelnen Stufen des Eingangsteilers (7) sind in den Technischen Kennwerten unter II.2.1.17. und II.2.2.2. angegeben. Diese Betriebsart kann auch dazu benutzt werden, die im eigenen Gerät durch Drift entstandene Gleichspannung zu kompensieren, wenn man nicht die automatische

Driftkorrektur "0" (12) oder das Einstellen der Balance " " (5) anwendet.

Für ein schnelles Sichtbarmachen des Meßsignals gilt folgender Hinweis:

Strahlsuchertaste " " im Oszillografengerät drücken. Ist der Differenzverstärker DV 301 in der linken Einschubaufnahme, so wandert der Strahl auf dem Bildschirm

bei Rechtsdrehung der Lagestellglieder (3), (5), (13) und (19) nach oben,
bei Linksdrehung nach unten.

Ist der Differenzverstärker DV 301 in der rechten Einschubaufnahme, so wandert der Strahl auf dem Bildschirm

bei Rechtsdrehung der Lagestellglieder (3), (5), (13) und (19) nach rechts,
bei Linksdrehung nach links.

4.3. "1 ± U₀"

In dieser Betriebsart sind nur unsymmetrische Messungen über den Eingang I (10) möglich. Die Lageverschiebung "↓" (3) ist jetzt außer Funktion, damit keine Beeinflussung der Bezugslinie entstehen kann. Die Anzeige der Verstärkerkalibrierung ist ebenfalls außer Betrieb, da die Amplitudenmessung mit der U₀-Einstellung an (4) und (15) erfolgt und vom Verstärkungsfineinregler (8) unabhängig ist. Da das Meßergebnis von der Einstellung des Rejektionsfaktors (6) beeinflusst wird (max. 1 %), empfiehlt sich ein Abgleich auf den maximalen Rejektionsfaktor in der Stellung "20 mV/cm" des Eingangsteilers (7) mit 20 V vom Vergleichsspannungsgeber an die parallelgeschalteten Eingangsbuchsen (10) und (21).

Nun folgt die Einstellung der Nullage:

Die Verstärkerauslenkung (Grundlinie) wird auf dem Bildschirm mittels eines Schraubenziehers am Potentiometer " $\downarrow U_0$ " (19) mit einem wählbaren Bezugspunkt, z.B. Schirmmitte, zur Deckung gebracht.

Dabei sind folgende Schalterstellungen vorzunehmen:

		in Stellung:
Eingangswahlschalter	(9)	aus "o"
U_0 -Bereichswahl	(16)	"0,1 V"
U_0 -Einstellung, fein	(15)	Linksanschlag "0"
U_0 -Einstellung, grob	(4)	Linksanschlag "0"
Eingangsteiler	(7)	"20 mV/cm"
Verstärkungsfeinregler	(8)	Rechtsanschlag
Automatische Driftkorrektur	(12)	ein " "

Diese Einstellung gilt für alle U_0 -Bereiche.

Die einwandfreie Funktion der Komma-Anzeige (14) ist gewährleistet, wenn beim Durchschalten der U_0 -Bereichswahl (16) von 0,1 V bis 1000 V alle Komma-Anzeigelampen (14) nacheinander von links nach rechts aufleuchten. Dabei muß der Eingangsteiler (7) in der Stellung "20 mV/cm" stehen. Die Komma-Anzeige hat außerdem die Aufgabe, darauf hinzuweisen, daß bei nicht geeignetem Betrieb bezüglich max. Eingangsspannung im entsprechenden Eingangsteilerbereich (7) oder zu geringem Verschieberegion auf dem Bildschirm bei max. U_0 -Spannung an (4) und (15) kein Aufleuchten erfolgt.

Vor Beginn der Messung wird die U_0 -Bereichswahl (16) in den Spannungsbereich gestellt, der den maximalen Scheitelwert des Meßsignals, bezogen auf Masse, erfaßt. Die Polaritätswahl ergibt sich aus dem Differenzprinzip, d.h., bei positivem Signal bezüglich Masse wird eine negative U_0 -Spannung benötigt, um die Differenz Null herzustellen. Bei der Bestimmung einer Signalamplitude werden nacheinander die untere und die obere Spitze eines

Signals mit dem gewählten Bezugspunkt auf dem Bildschirm zur Deckung gebracht und die erforderliche Spannung für die Verschiebung abgelesen. Ist die Amplitude symmetrisch zur Masse, so wird das Ergebnis durch eine Addition der Plus- und Minus-Einstellung gebildet. Die Meßunsicherheiten in den einzelnen U_0 -Bereichen sind den Technischen Kennwerten II.2.1.18. zu entnehmen.

5. Driftkorrektur

Die automatische Driftkorrektur "O" wird durch Hineindrücken und eine 90° -Drehung der Drucktaste (12) in Betrieb genommen. Die Driftkorrektur benötigt beim erstmalig etwa 10 s, bis sich der Verstärker auf den normalen Arbeitspunkt eingestellt hat. Die Betätigung des Potentiometers Balance " " (5) ist bei Driftkorrekturbetrieb ungeeignet.

Mit Hilfe des Potentiometers " $\downarrow U_0$ " (19) ist im Takt der Driftkorrekturfolge eine Verschiebung um ± 3 cm von der Schirmmitte möglich.

Treten im Zusammenspiel mit der Zeitablenkung Störungen auf, daß z.B. die Triggerung auf den Driftkorrekturvorgang einrastet, so ist durch Änderung der Triggerwahl, z.B. Umstellen auf externen Betrieb, eine Abhilfe möglich. Eine Umstellung bei interner Triggerung von kapazitiver auf galvanische Kopplung ist zu empfehlen, wenn durch den Driftkorrekturvorgang ein kurzes Verschieben des Signals in X-Richtung entsteht.

Werden zwei DV-301 gleichzeitig in einem Oszillografen Grundgerät mit Driftkorrektur betrieben, dann übernimmt automatisch der DV 301 die Steuerung für beide, der die kürzere Korrekturfolge hat.

6. Bandbreitenbegrenzung

Die stufenweise Begrenzung der Bandbreite erfolgt mit dem

Schalter "Bandbreitenwahl" (2). Die -3 dB- und $0,2$ dB-Grenzen innerhalb der fünf Bereiche sind den Technischen Kennwerten II.2.1.1. zu entnehmen. Die Tiefpaßglieder befinden sich am Verstärkerausgang. Es ist deshalb bei der Unterdrückung von Rausch- und Störspannungen zu berücksichtigen, daß die Störspannungsamplitude am Verstärkereingang nicht zur Übersteuerung führt. Andernfalls kann die Funktion der Verschiebeglieder gestört sein.

7. Massebezugswahl

Mittels Schiebeschalter "Massebezugswahl" (23) werden die äußeren Anschlüsse der Eingangsbuchsen (10) und (21) wahlweise direkt oder über 100 kOhm an die interne Masse geschaltet. Damit entsteht die Möglichkeit, Stromschleifen zwischen verschiedenen Massepotentialen zu unterbinden.

Der sichtbare Vorteil ist die Entschleierung des Meßsignals z.B. bei Netzbrummüberlagerung. Diese Maßnahme wirkt nur in den Betriebsarten "I - II" und "I - II $\pm U_x$ ".

8. Verstärkerausgang extern

An der Buchse (24) ist das Ausgangssignal des Verstärkers extern zugänglich. Der Ausgangspegel kann mit dem Potentiometer " $\updownarrow U_0$ " (19) korrigiert werden, wenn die Driftkorrektur nicht in Betrieb ist. Der Ausgang ist kurzschlußfest. Die Parameter sind den Technischen Kennwerten II.2.1.16. zu entnehmen.

IV. Wartungshinweise =====

1. Mechanische Wartung

Es muß darauf geachtet werden, daß alle kontaktgebenden Teile ihre Funktion einwandfrei erfüllen. Insbesondere ist eine regelmäßige Reinigung der Ausgangskontakte (St 4/1-3) empfehlenswert. Es ist zu überprüfen, ob die Querkontakte (St 2 und St 3), die die Verbindung vom Verstärker zum Kippgerät herstellen, einwandfrei funktionieren. Da diese Verbindungen durch Federdruck der Kontakte hergestellt werden, muß stets ein genügend großer Anpreßdruck vorhanden sein. Notfalls müssen die Federn etwas nachjustiert werden.

Um die Störspannung vom Hochspannungsgenerator minimal zu halten, ist auf einwandfreie Masseverbindung aller Seitenbleche des Grundgerätes OG 2-30 bzw. OG 2-31 mit dem Gestell zu achten.

2. Abgleichkontrolle und -arbeiten

Zu Beginn müssen die Betriebsgleichspannungen des verwendeten Grundgerätes, in welchem der DV 301 überprüft werden soll, mit einem Digitalvoltmeter kontrolliert werden. Die Abweichungen vom Sollwert dürfen max. $\pm 0,5\%$ betragen.

Im DV 301 wird mit dem Digitalvoltmeter die Spannung ± 110 V kontrolliert. Die Abweichungen vom Sollwert dürfen max. $\pm 0,05\%$ betragen.

2.1. Abgleich der Eingangskapazität

Das Gerät DV 301 mit den montierten Seitenblechen wird über das Adapterkabel LE 38 betrieben. Folgende Einstellungen sind notwendig:

		in Stellung:
S 801	(7)	"20 mV/cm"
S 6	(2)	" > 400 kHz"

S 5 (18) "I - II"
S 1 und S 2 (9) u. (20) galvanische Kopplung " ↔ "

An die Eingangsbuchse Bu 2 (21) wird über etwa 100 pF eine Sinusspannung ($f = 10$ kHz) gelegt. Die Schirmausschreibung wird auf 6 cm eingestellt. Anschließend wird die Eingangsbuchse Bu 1 (10) mit derselben Amplitude wie Bu 2 angesteuert und mittels Schraubenzieher wird an C 11 (siehe V. Bild 3), im vordersten Loch der linken Seitenwand, die gleiche Schirmausschreibung von 6 cm eingestellt.

2.2. Abgleich der Teiler 1 und 2

Die Inbetriebnahme ist wie unter IV.2.1. Folgende Einstellungen sind notwendig:

			in Stellung:
<u>Teiler 1</u>	S 2	(20)	aus "o"
	S 1	(9)	galvanische Kopplung " ↔ "
	S 6	(2)	" > 400 kHz"

An Eingangsbuchse Bu 1 (10) wird eine Rechteckspannung mit 200 μ s Periodendauer angeschaltet und die Amplitude jeweils auf 6 cm Schirmausschreibung gestellt. Abgleich auf gerades Impulsdach bei

			in Stellung
	S 801	(7)	"0,05 V/cm" mit Schraubenzieher an C 101, oberes Loch der linken Seitenwand
			"0,5 V/cm" mittleres Loch C 104
			"5 V/cm" unteres Loch C 107

} siehe V. Bild 3

			in Stellung
<u>Teiler 2</u>	S 2	(20)	galvanische Kopplung " ↔ "
	S 1	(9)	aus "o"

An Eingangsbuchse Bu 2 (21) wird die Rechteckspannung angeschaltet.

in Stellung:

S 801	(7)	"5 V/cm" mit Schraubenzieher an C 207, unteres Loch der rechten Seitenwand	} siehe V. Bild 4
		"0,5 V/cm" mittleres Loch C 204	
		"0,05 V/cm" oberes Loch C 201	

2.3. Einstellen der Gitterstromkompensation

Der DV 301 wird im Oszillografengrundgerät betrieben. Oberes Gestellblech des Grundgerätes nach hinten schieben.

in Stellung:

S 1	(9)	} aus "o"
S 2	(20)	
S 5	(18)	"I - II"
S 801	(7)	"0,05 mV/cm"
T 1	(12)	ein " "

Mit R 7 (3) wird die Vertikalauslenkung " \updownarrow " in Schirmmitte gestellt.

in Stellung:

S 1	(9)	galvanische Kopplung " \leftrightarrow "	} mit Regler R 401 (siehe V. Bild 2) Strich in Mitte stellen.
S 1	(9)	aus "o"	
S 2	(20)	galvanische Kopplung " \leftrightarrow "	} mit Regler R 402 (siehe V. Bild 2) Strich in Mitte stellen.

2.4. Einstellen des Rejektionsfaktors bei 10 kHz in galvanischer Kopplung " \leftrightarrow "

Es wird eine Sinusspannung von $U_{ss} = 10 \text{ V}$ ($f = 10 \text{ kHz}$)

an beide Eingänge (10) und (21) gleichzeitig geschaltet.

in Stellung:

S 1	(9)	}	galvanische Kopplung " ← "
S 2	(20)		
S 6	(2)		" >400 kHz"
T 1	(12)		ein " "
S 801	(7)		"0,2 bzw. 0,05 mV/cm"

Oberes Gestellblech des Grundgerätes kurzzeitig nach hinten schieben. Mit R 9 (6) und C 401 (siehe V. Bild 2) wird wechselseitig Amplitudenminimum eingestellt.

in Stellung:

S 801	(7)	"20 mV/cm"
-------	-----	------------

Mit R 9 (6) und C 404 (siehe V. Bild 2) wird wechselseitig Amplitudenminimum eingestellt. Beide Einstellungen werden mindestens noch einmal wiederholt. Der Sollwert ist <10 mV.

2.5. Einstellen der Balance nach Röhrenwechsel

Die neuen Röhren sollten einen Alterungsprozeß durchlaufen haben.

Folgende Voreinstellungen sind notwendig:

Oberes Gestellblech des Grundgerätes nach hinten schieben.

in Stellung:

S 3	(23)		internen Masseanschluß "o"
T 1	(12)		aus "o"
S 1	(9)	}	aus "o"
S 2	(20)		
S 801	(7)		"20 mV/cm"
R 815	(8)		Linksanschlag
R 10	(5)	}	Mittelstellung
R 9	(6)		
R 7	(3)		
R 454	(siehe V. Bild 4)		
R 491			
S 5	(18)		"I - II"

Der folgende Einstellvorgang sollte 30 min nach dem Einschalten beginnen. Mit R 427 (siehe V. Bild 4) wird die Zeitbasis-Auslenkung in Schirmmitte gestellt. Schalter S 801 (7) wird von "20 mV/cm" auf "1 mV/cm" geschaltet. Dabei wird mit R 427 der Strich auf den Vertikalpunkt des Schirmes gestellt, an dem kein Wegspringen (< 1 mm) mehr erfolgt. Liegt dieser Punkt außerhalb des Schirmes, wird mit R 491 (siehe V. Bild 4) versucht, diesen Punkt auf den Schirm zu bekommen. Schalter S 801 (7) auf "20 mV/cm". R 815 (siehe V. Bild 3) wird so lange von einem Anschlag zum anderen gedreht, bis durch Verändern von R 491 keine Vertikalauslenkung mehr erfolgt. R 815 (8) in Linksanschlag. Schalter S 801 (7) wird wieder von "20 mV/cm" auf "1 mV/cm" geschaltet und dabei mit R 427 das Wegspringen in vertikaler Richtung < 1 mm eingestellt. Diese beiden Vorgänge werden so lange wiederholt, bis

1. beim Durchschalten von S 801 (7) von "20 mV/cm" auf "1 mV/cm" und
2. beim Drehen von R 815 (8) von einem Anschlag zum anderen bei S 801 (7) in "1 mV/cm" die Vertikalverschiebung < 1 mm bleibt.

Die Balance-Feineinstellung erfolgt dann mit dem Potentiometer "Balance" (5) (s. III.3.).

2.6. Kontrolle der U_o -Bereiche

Zunächst Abgleich des max. Rejektionsfaktors mit R 9 (6) bei S 801 (7) in "20 mV/cm" und 20 V vom Vergleichsspannungsgeber als Eingangsspannung für beide in galvanische Kopplung geschaltete Eingänge Bu 1 (10) und Bu 2 (21).

Folgende Einstellungen sind nötig:

		in Stellung:
T 1	(12)	ein "I"
S 1	(9)	aus "o"
S 2	(20)	
S 5	(18)	"I - U_o "

S 4	(16)	"0,1 V"
S 7	(4)	"0"
R 6	(15)	Linksanschlag (000)
S 801	(7)	"20 mV/cm"
R 815	(8)	Rechtsanschlag

Mit R 8 (19) Strich in vertikaler Richtung auf Mitte der Rasterscheibe stellen, was für die folgenden Messungen als Bezugspunkt gilt. Als Vergleichsnormale werden einstellbare konstante Gleichspannungsquellen benutzt, die mit einem Digitalvoltmeter kontrolliert werden.

		in Stellung:	
S 1	(9)	galvanisch;	S 5 (18) wahlweise in "I - U ₀ " oder "I + U ₀ "
S 4	(16)	0,1 V;	S 7 (4) in 9; R 6 (15) in Rechtsanschlag (999) Vergleichsspannung U _N = 0,1 V ± 1 %
S 4	(16)	1 V;	S 7 (4) } wie bei "0,1 V" R 6 (15) } U _N = 1 V ± 1 %
S 4	(16)	10 V;	S 7 (4) } wie bei "0,1 V" R 6 (15) } U _N = 10 V ± 1 %
S 4	(16)	10 V;	S 7 (4) in "5"; R 6 (15) in "500" U _N = 5,50 V ± 1 %
S 4	(16)	100 V;	S 7 (4) } wie bei "0,1 V" R 6 (15) } U _N = 100 V ± 2 %
S 4	(16)	1000 V;	S 7 (4) in "5"; R 6 (15) in "000" U _N = 500 V ± 2 %

3. Meßmittelbedarf

1 Digitalvoltmeter

1 Sinusgenerator ($f = 10 \text{ kHz}$)

1 Rechteckwellengenerator (Periodendauer $200 \mu\text{s}$)

konstante Gleichspannungen: $0,1 \text{ V} \pm 1 \%$; $1 \text{ V} \pm 1 \%$;
 $5,5 \text{ V} \pm 1 \%$; $10 \text{ V} \pm 1 \%$;
 $100 \text{ V} \pm 2 \%$; $500 \text{ V} \pm 2 \%$.

V. Bildteil (siehe Anhang)
=====

Inhaltsverzeichnis

Bild-Nr.:

- | | |
|---|---|
| 1 | DV 301, Vorderansicht
Erklärung der Bedienelemente und Symbole |
| 2 | Gerät geöffnet, Draufsicht |
| 3 | Gerät geöffnet, linke Seitenansicht |
| 4 | Gerät geöffnet, rechte Seitenansicht |

VI. Stromlaufpläne (siehe Anhang)
=====

Inhaltsverzeichnis

- | | | |
|----|------------------------------|----|
| 1. | DV 301, Übersichtsschaltplan | Up |
| 2. | DV 301, Stromlaufplan | Sp |

Erklärung der Bedienelemente und Symbole zu Bild 1

- | | | | |
|------|---------------------|----------------------|--|
| (1) | La 1 | | Anzeige für Verstärkerkalibrierung
Lampe leuchtet, wenn keine Kalibrierung
Lampe aus, wenn Kalibrierung (siehe (8)).
(Bei U_0 -Messung außer Betrieb) |
| (2) | S 6 | | Bandbreitenwahl |
| (3) | R 7 | ↓ | Lageverschiebung
(Bei U_0 -Messung außer Betrieb) |
| (4) | S 7 | | U_0 -Einstellung, grob; erste Ziffer |
| (5) | R 10 | ↔ | Balance-Justierung |
| (6) | R 9 | I-II | Rejektionsfaktor |
| (7) | S 801 | $\frac{mV/cm}{V/cm}$ | Eingangsteiler |
| (8) | R 815 | | Verstärkungsfeinregler kombiniert mit
Schalter für La 1 (1)
Kalibriert in Rechtsanschlag (Lampe (1) aus) |
| (9) | S 1 | ○
↔
⊕ | Eingangswahlschalter
Meßsignal getrennt vom Eingang (aus)
galvanische Kopplung
kapazitive Kopplung |
| (10) | Bu 1 | + ↑ I | ↗ Eingangsbuchse für Meßsignal |
| (11) | | | Einschubverriegelung |
| (12) | T 1 | ○ | Automatische Driftkorrektur
ein
aus ○ |
| (13) | R 5 | ± U_x | Unkalibrierte Gleichspannungskompensation für symmetrischen und unsymmetrischen Betrieb |
| (14) | La 1
bis
La 6 | | Anzeige der Kommastelle und der Meßbereitschaft |

- (15) R 6 U_0 -Einstellung, fein; zweite bis vierte Ziffer
- (16) S 4 U_0 -Bereichswahl
- (17) R 465 ▼ Verstärkerkalibrierung
- (18) S 5 Betriebsartenschalter
- I-II Differenzverstärker normal
- I-II+ U_x Differenzverstärker mit unkalibrierter Gleichspannungskompensation
- I + U_0 Verstärker mit kalibrierter Gleichspannungskompensation
- I - U_0
- (19) R 8 $\updownarrow U_0$ Bei Driftkorrektur → Bezugswahl auf dem Schirm
Ohne Driftkorrektur → Einstellung des Ausgangspegels von Bu 4 (24)
- (20) S 2 Eingangswahlschalter
- Meßsignal getrennt vom Eingang (aus)
- galvanische Kopplung
- ⊕ kapazitive Kopplung
- (21) Bu 2 + \downarrow II \nearrow Eingangsbuchse für Meßsignal
- (22) Bu 3 \perp Massebuchse
- (23) Massebezugswahl
- \perp externer Masseanschluß
- interner Masseanschluß
- (24) \sphericalangle Verstärkerausgangsbuchse

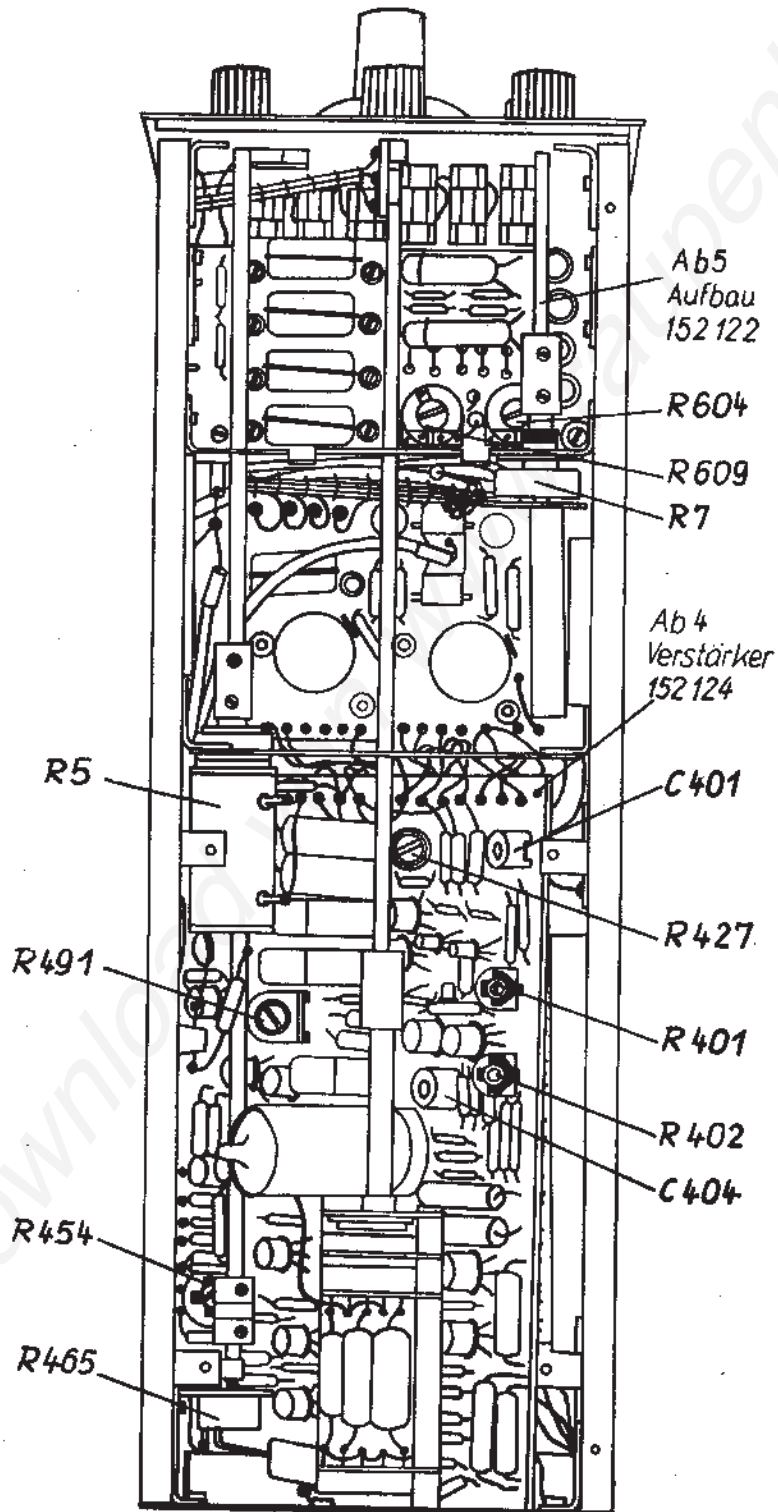


Bild 2

Gerät geöffnet, Draufsicht

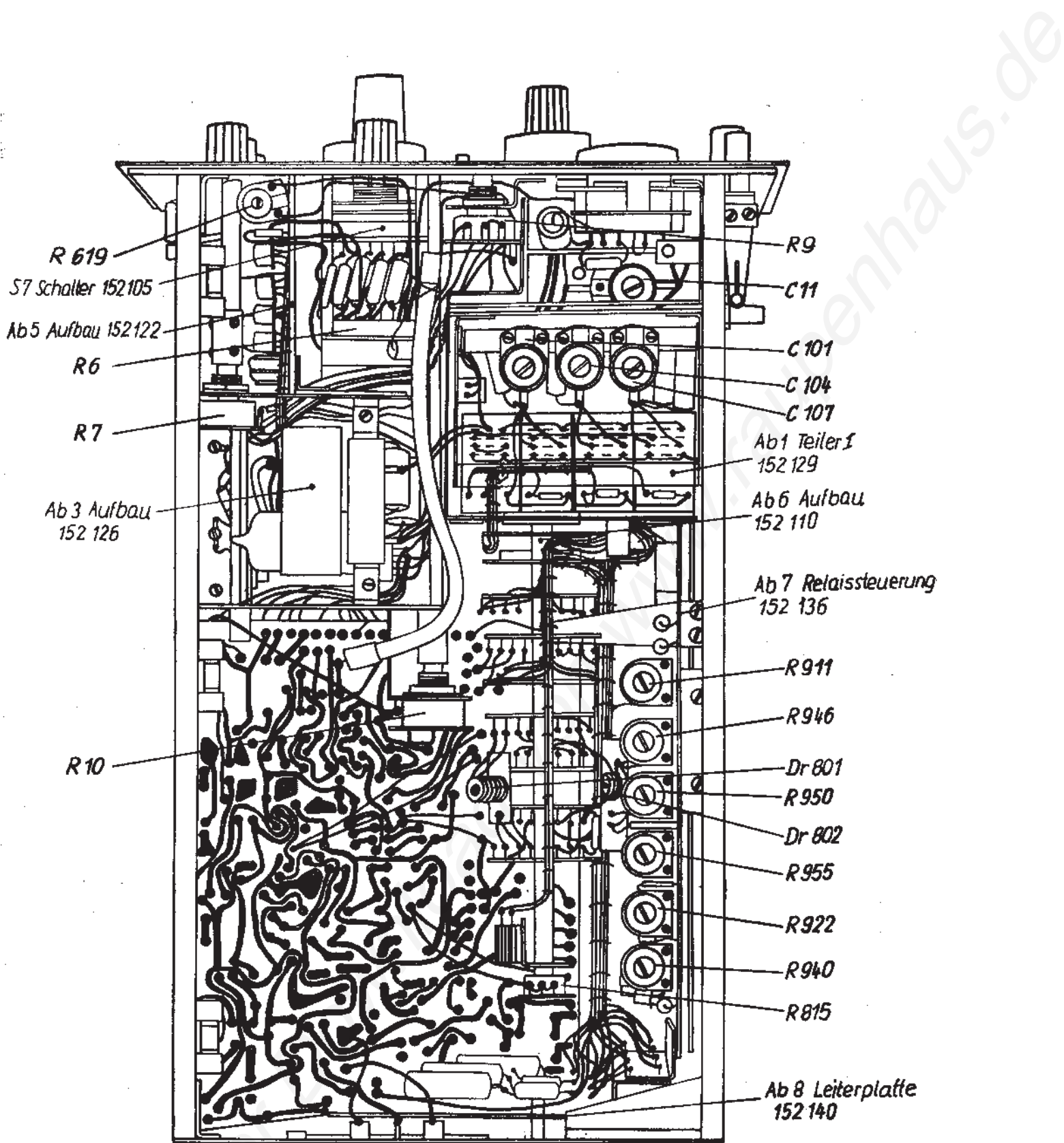


Bild 3 Gerät geöffnet, linke Seitenansicht

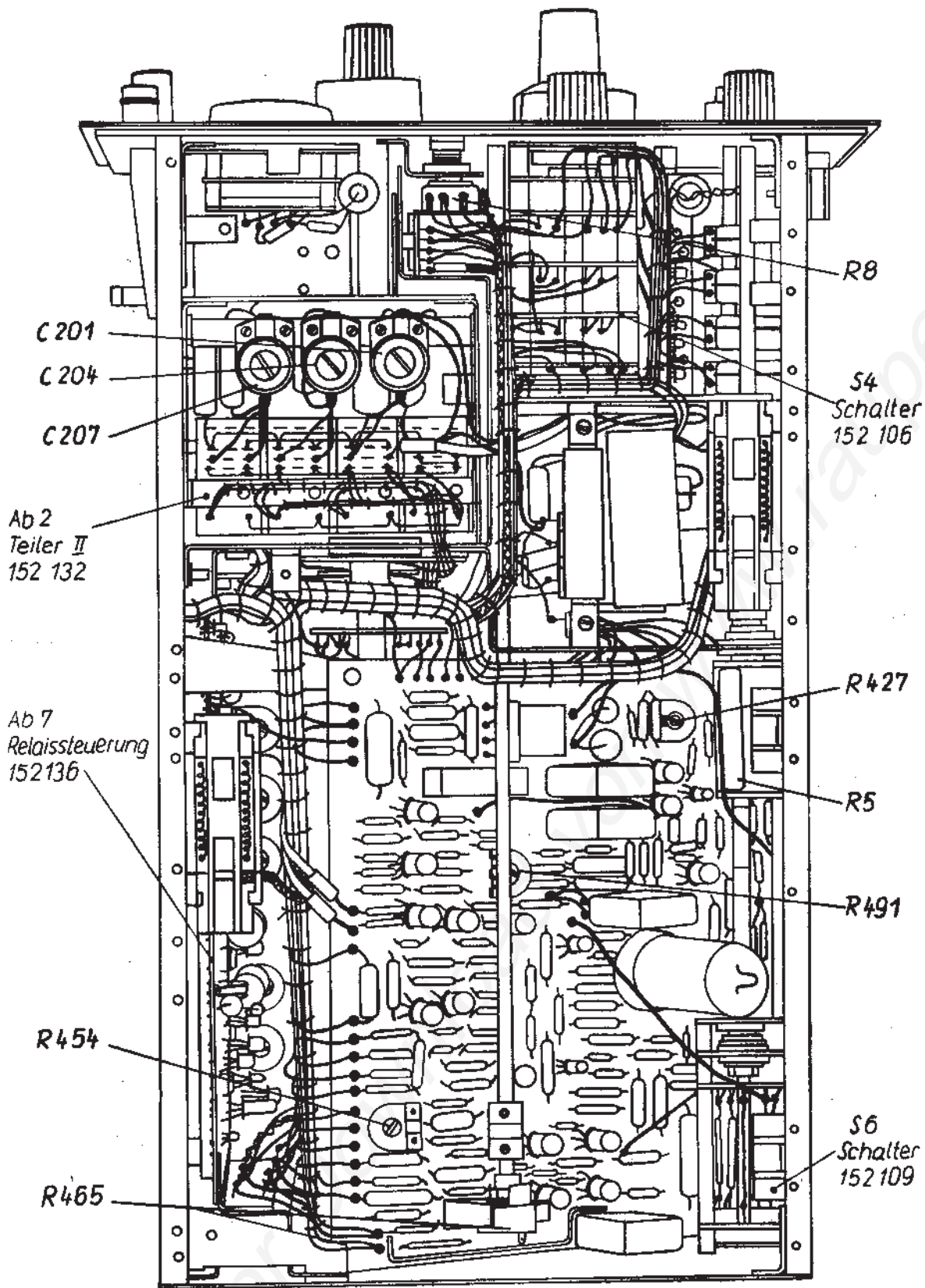
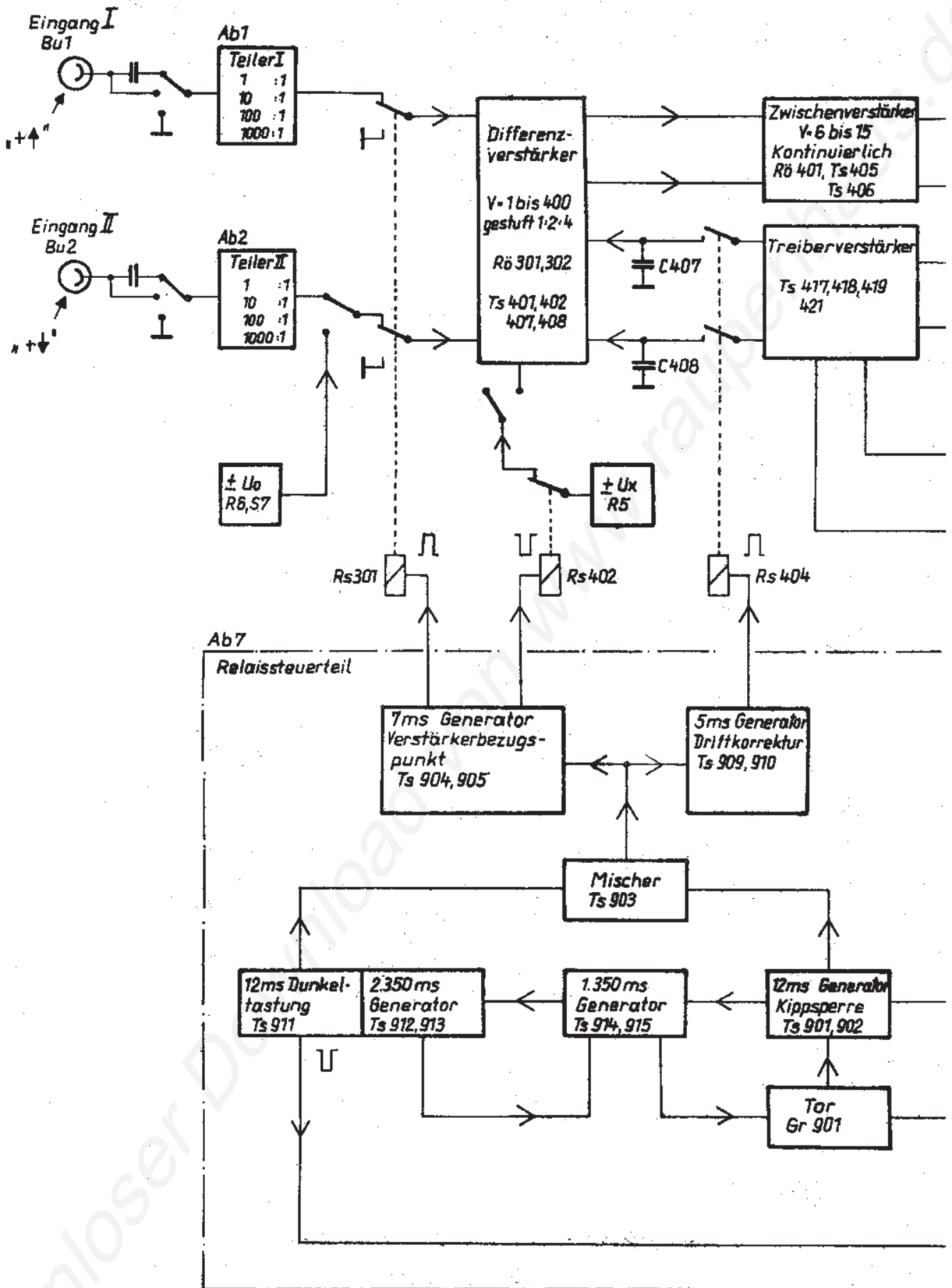
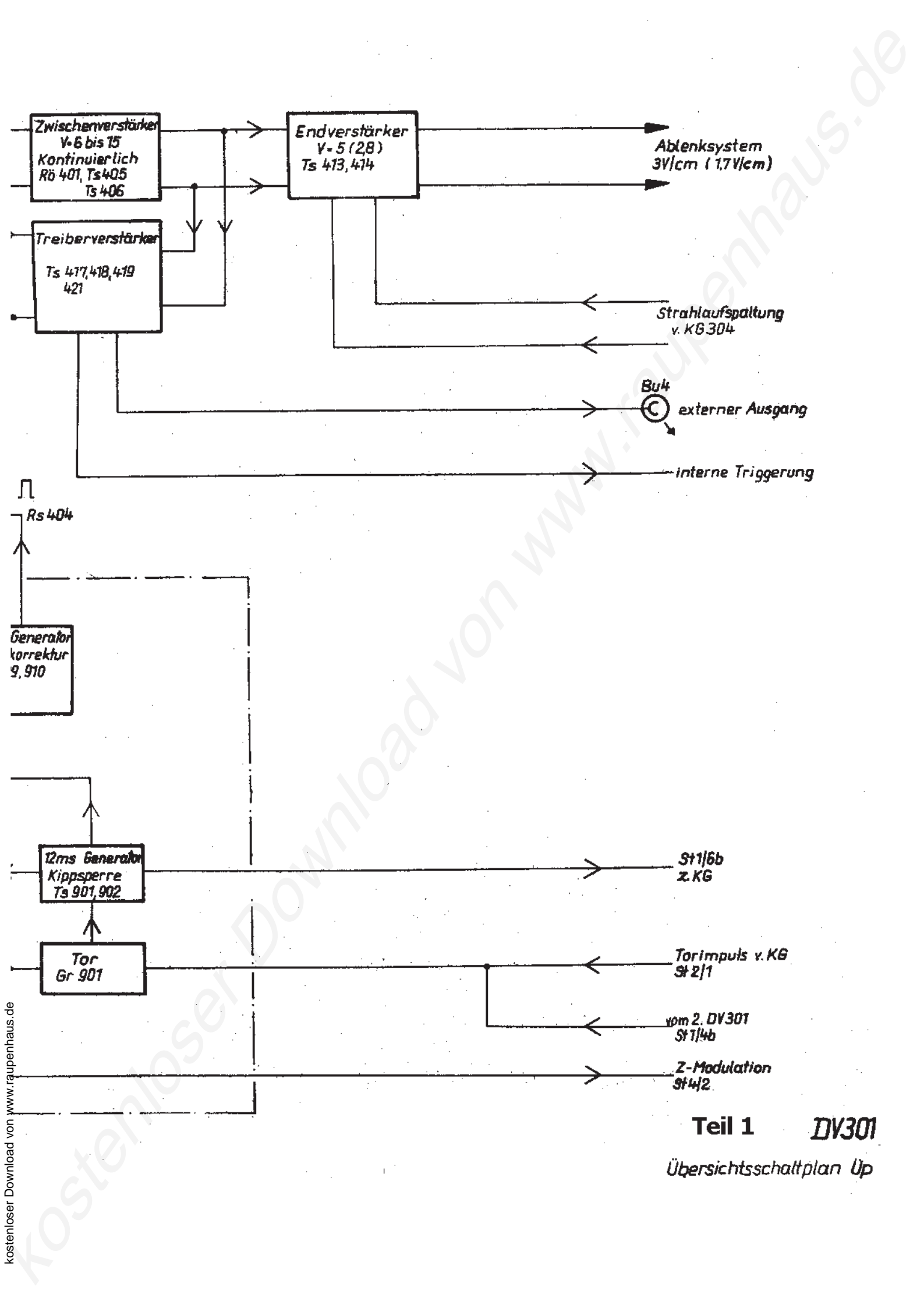


Bild 4 Gerät geöffnet, rechte Seitenansicht



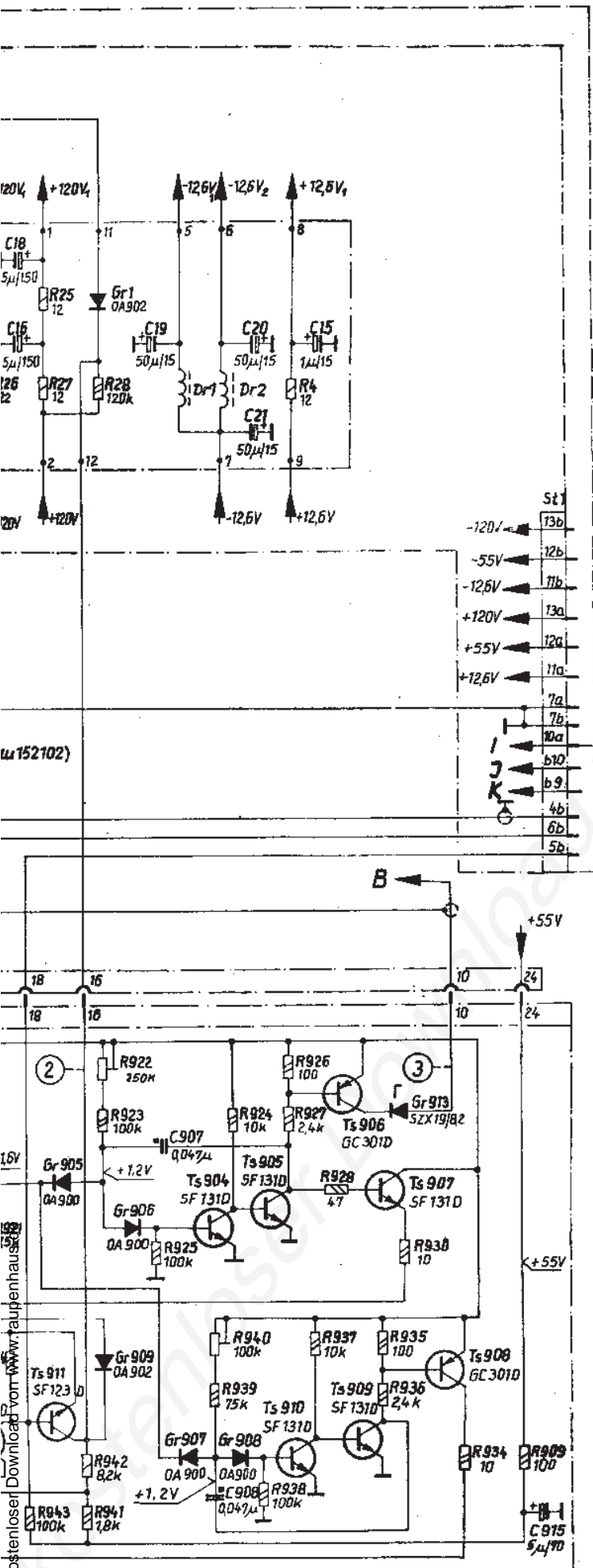
Ausgabe 1

Teil 2 DV301
Übersichtsschaltplan Up



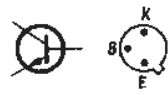
Teil 1 DV301

Übersichtsschaltplan Up

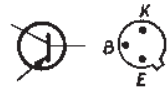


- 0,125W
- 0,25W
- 0,5W
- 1W
- 63V
- 100V
- 150V
- 250V
- 630V
- 750V

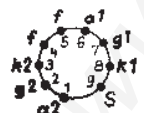
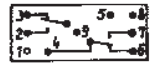
SF 121, SF 123, SF 126,
SF 127, SF 128, SF 131,
SF 132



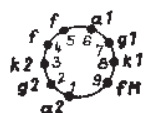
KFY 18, BC 177B,
GC 301



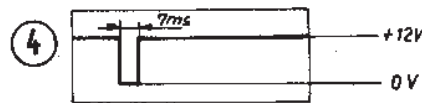
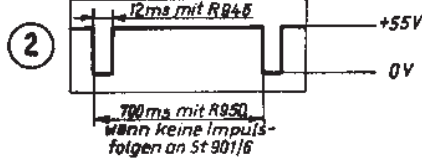
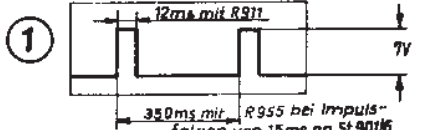
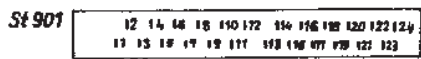
Rs 303, Rs 401, Rs 403, Rs 405, Rs 406,
Rs 601, Rs 602, Rs 603, Rs 604



Rö 301u.302



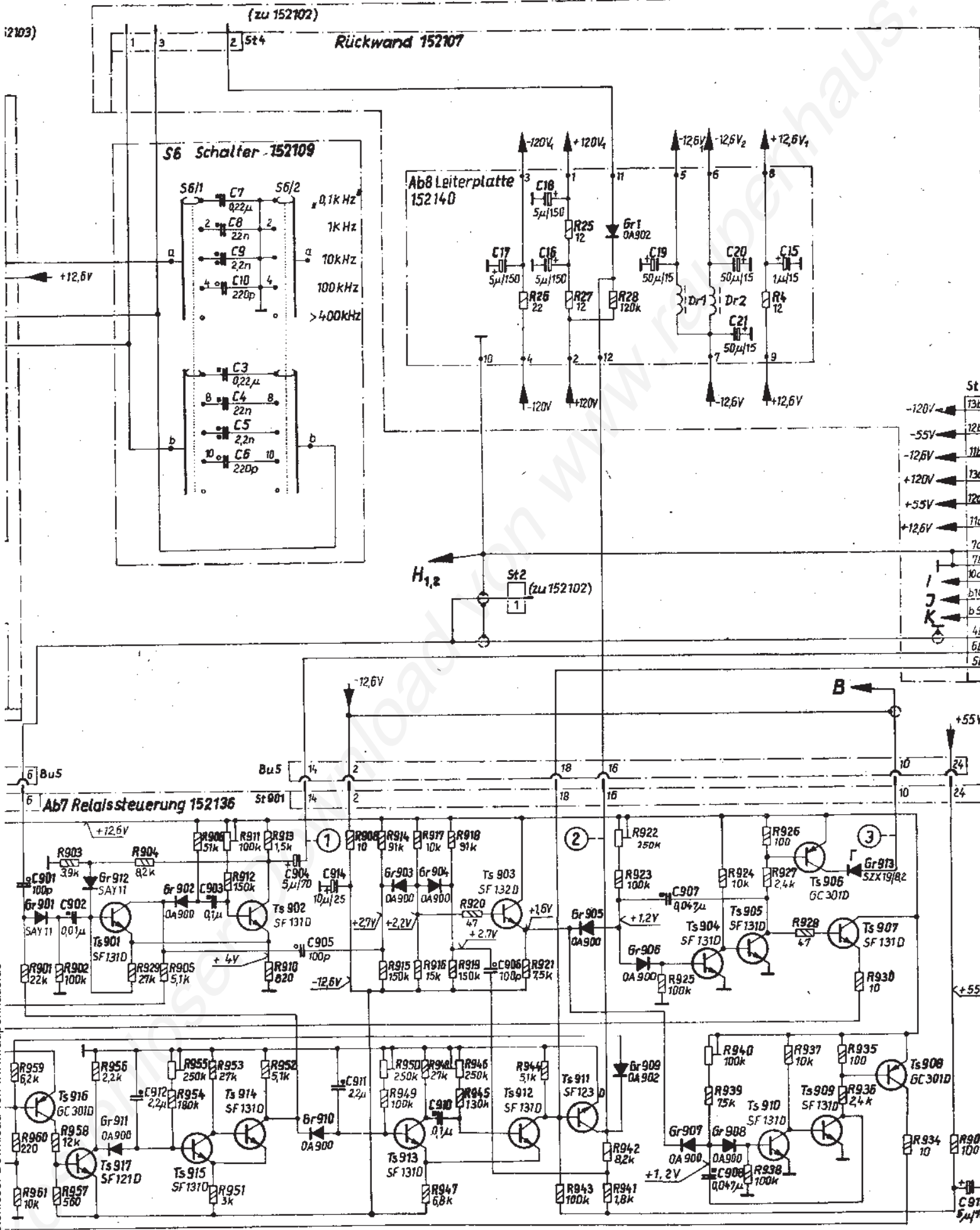
Rö 401

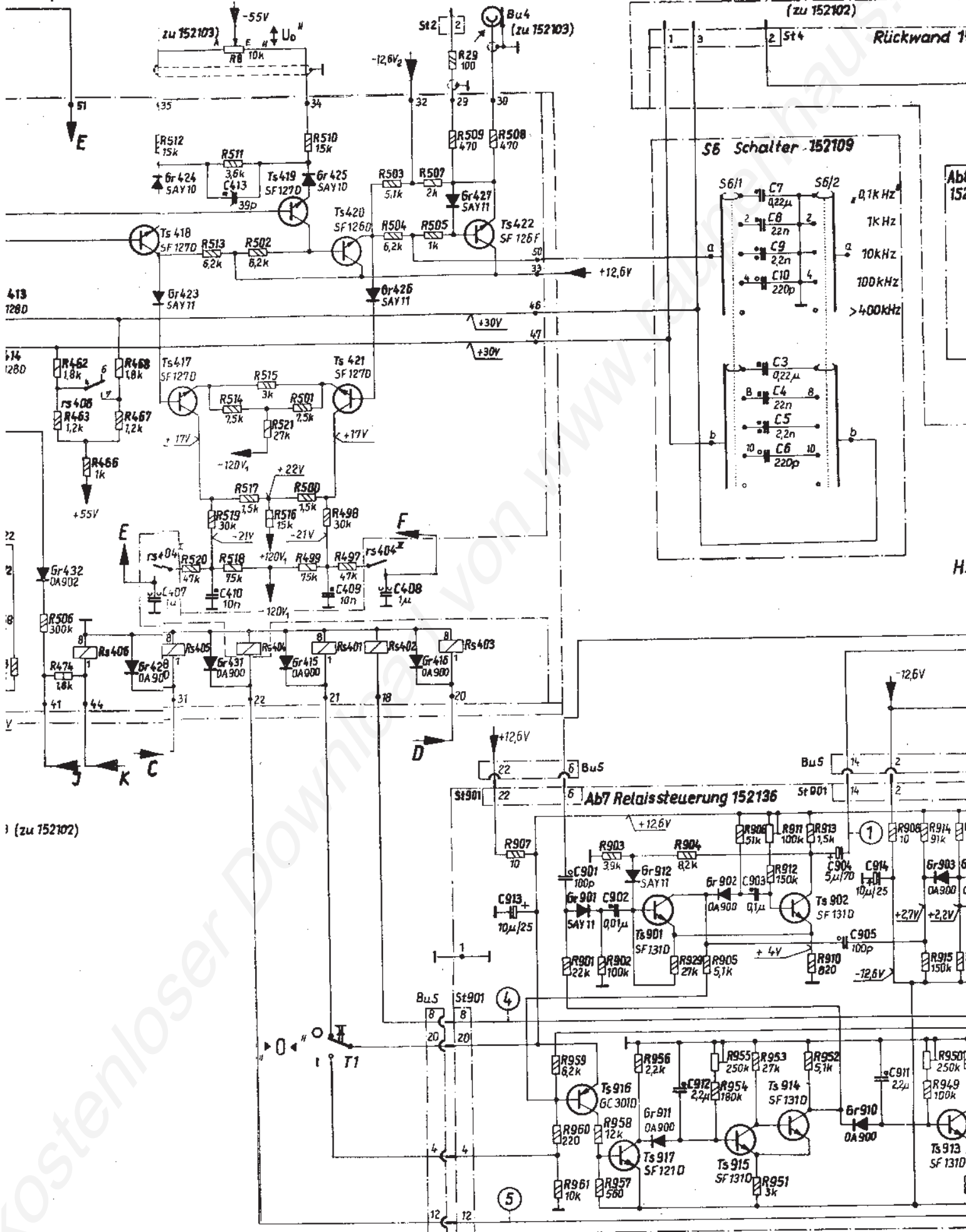


V1...n - gesieberte Spannung

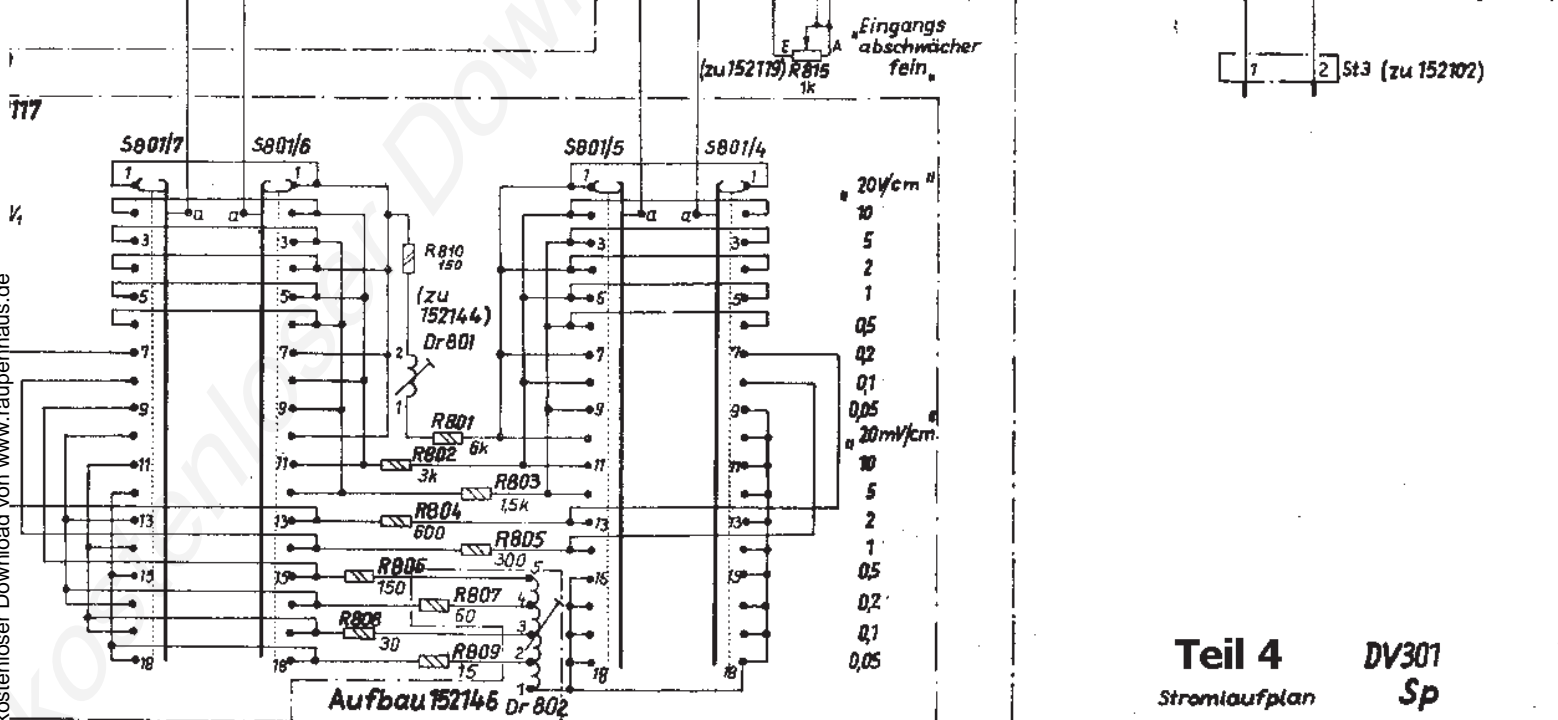
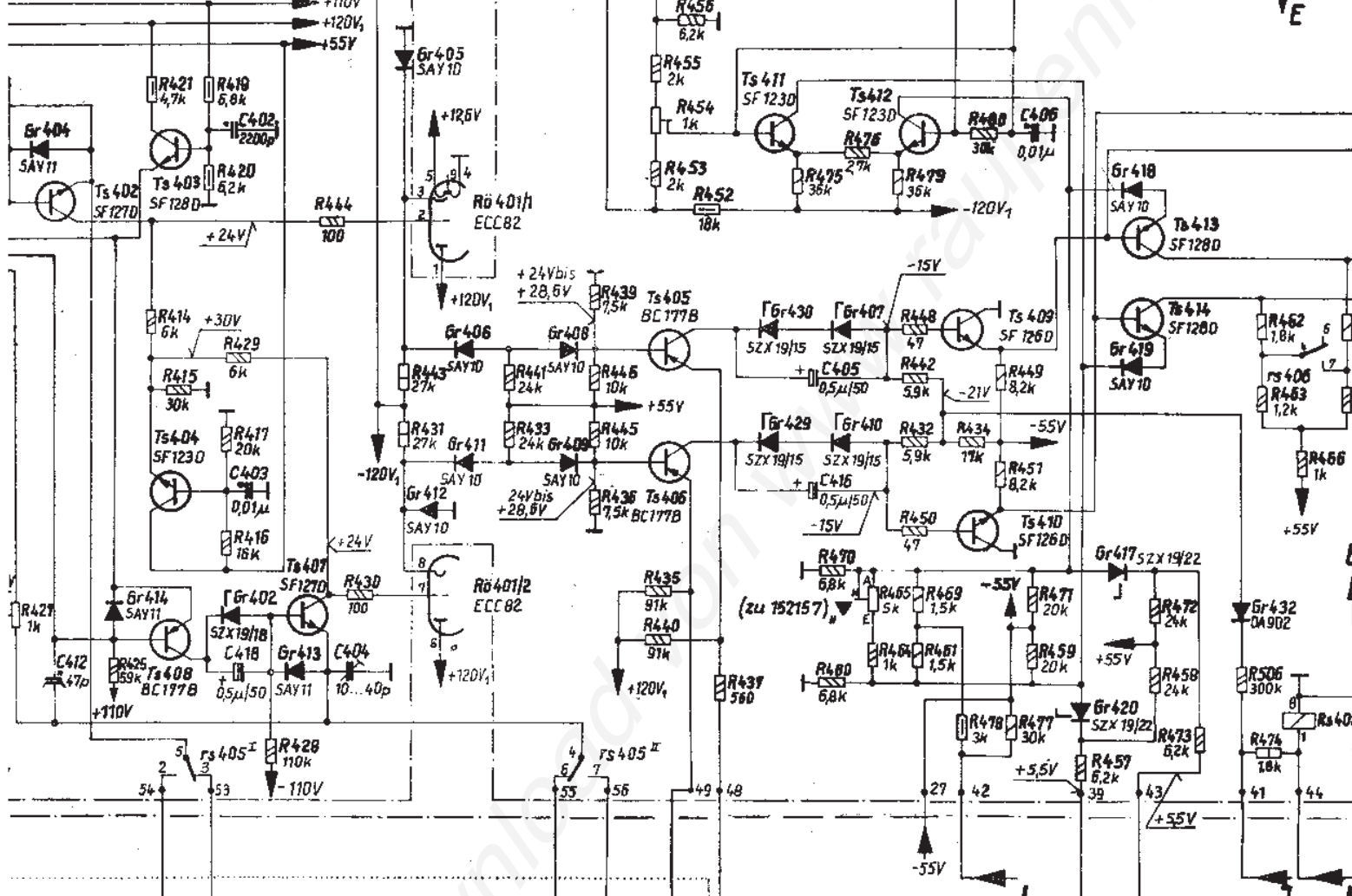
Teil 1
Stromlaufplan

DV301
Sp

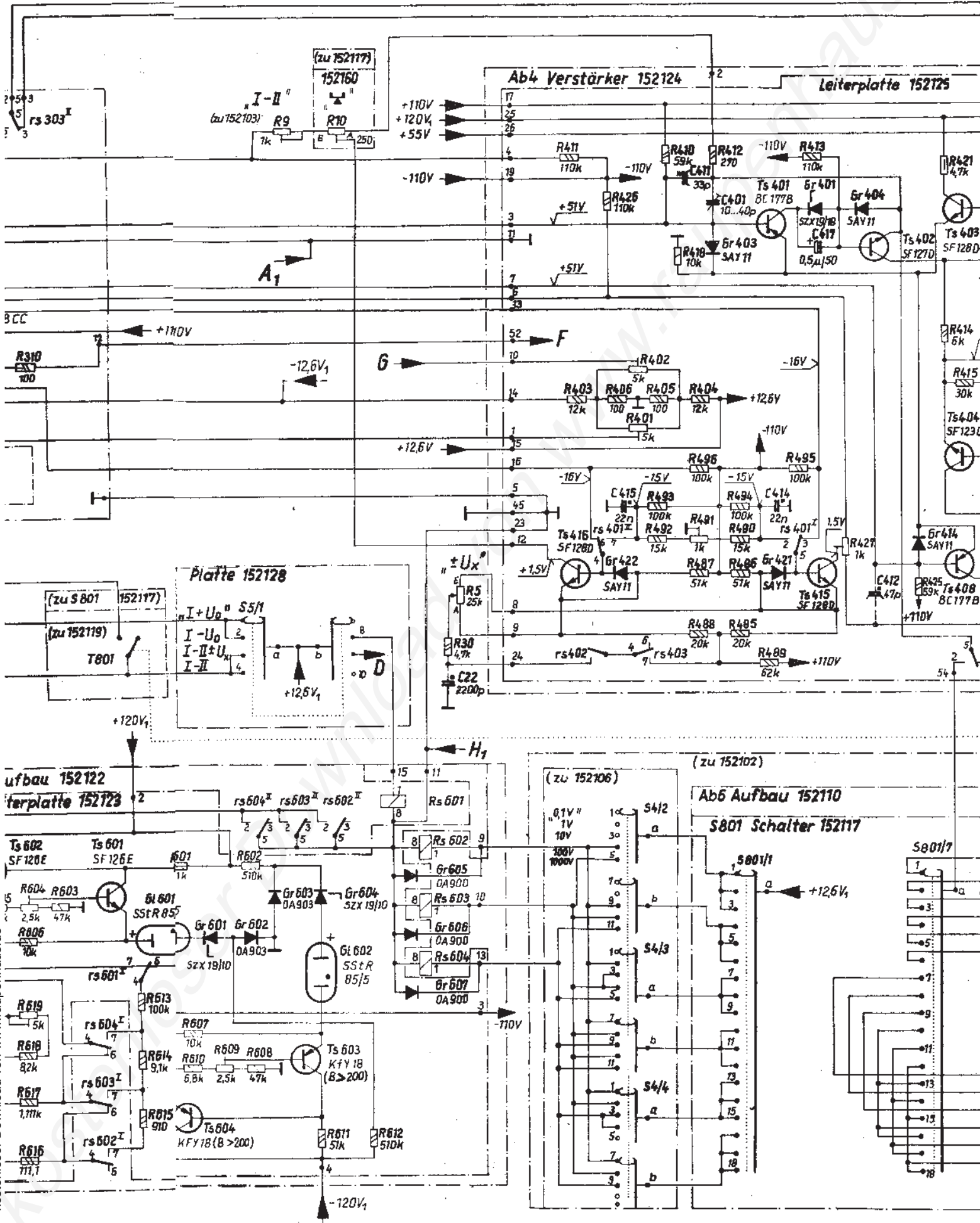


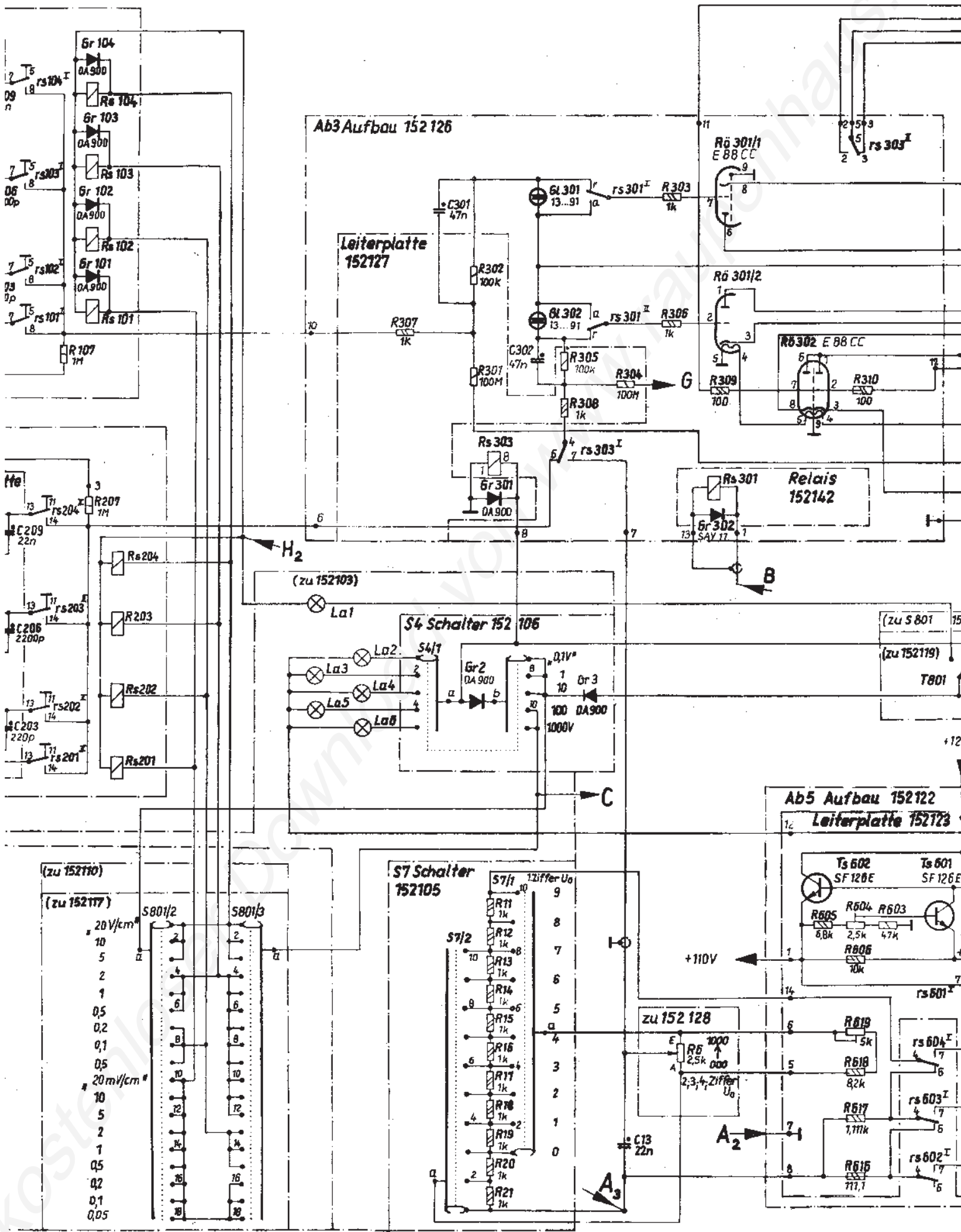


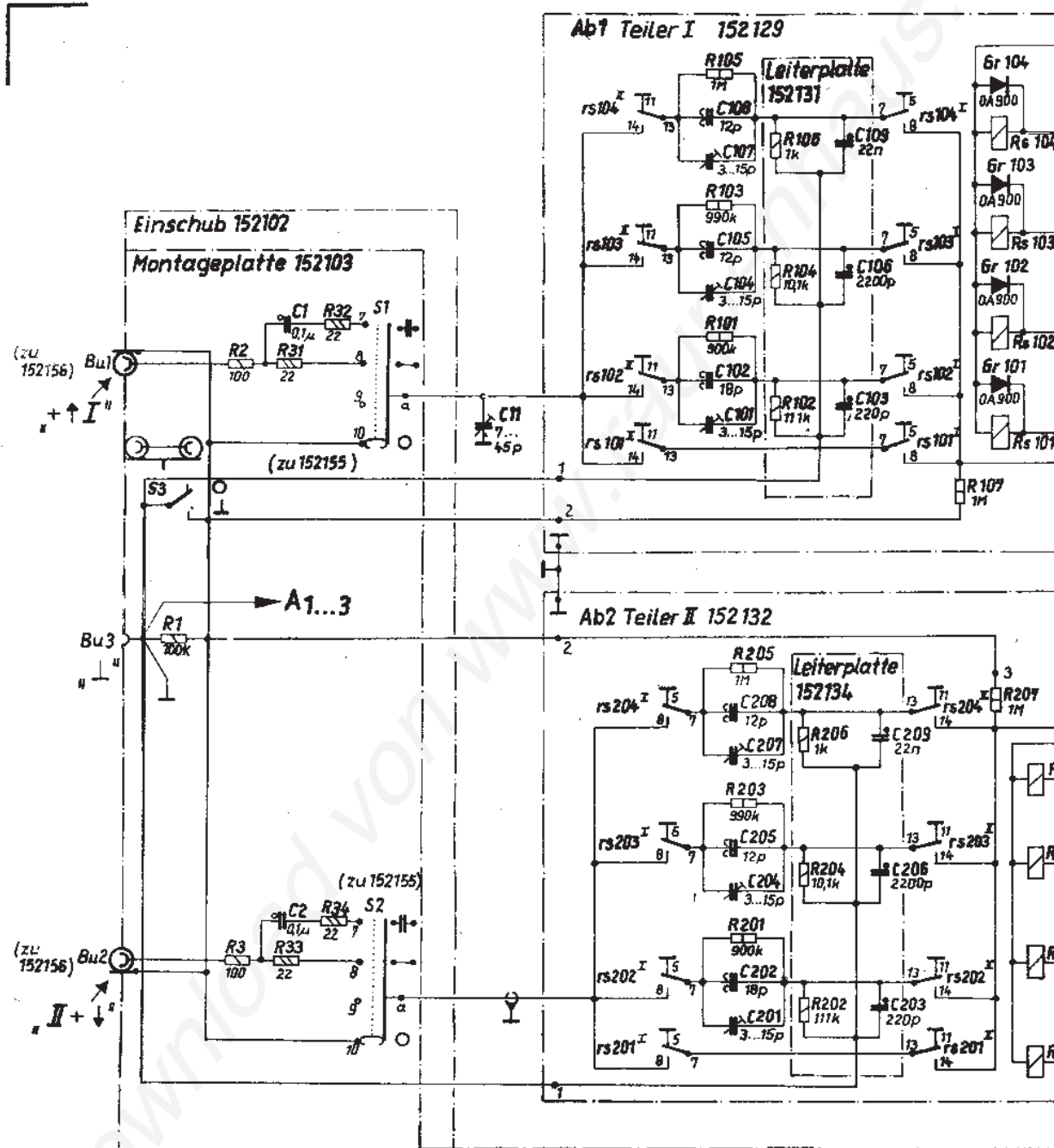
terplatte 152125



kostenloser Download von www.raupenhaus.de







Ausgabe 2

(zu 152110)

(zu 152117)

- 20 V/cm
- 10
- 5
- 2
- 1
- 0,5
- 0,2
- 0,1
- 0,05
- 20 mV/cm
- 10
- 5
- 2
- 1
- 0,5
- 0,2
- 0,1
- 0,05