



TF-NF-PEGELBILDEMPFAINGER SV 60

NEUE FIRMENBEZEICHNUNG:

**VEB PRÄCITRONIC
CLAMANN
&
GRAHNERT** /

**Messgeräte
für Fertigung
und Forschung**

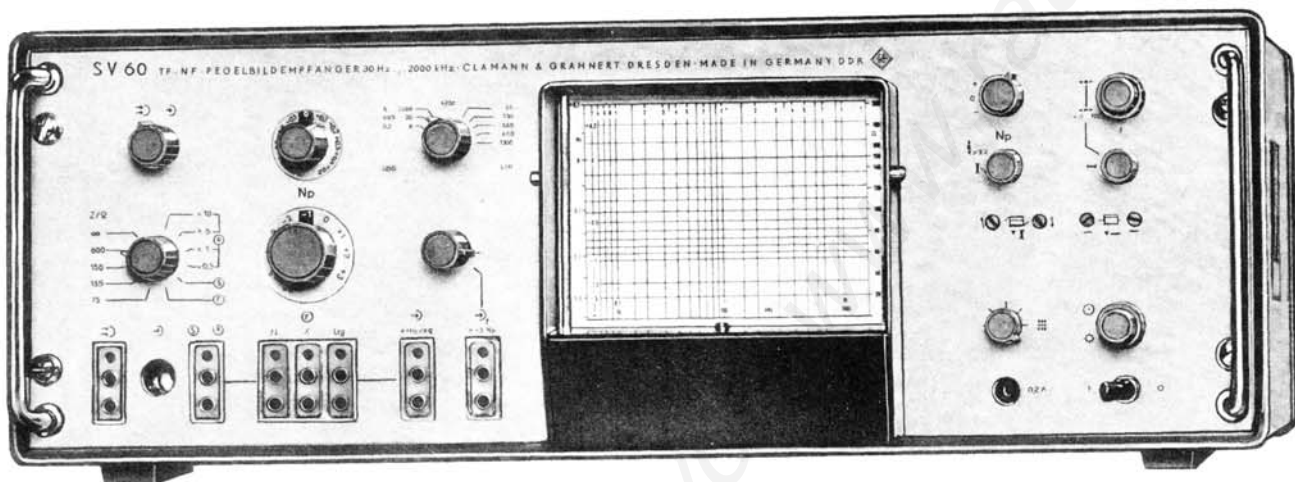
Beschreibung und Bedienungsanleitung
TF - NF - P E G E L B I L D E M P F Ä N G E R
SV 60

C L A M A N N & G R A H N E R T • D R E S D E N
8016 Dresden, Fetscherstraße 72, Telefon:66401, Telex:2458

Die Seiten 2, 4, 6, 50 sind im Original weiße Blätter

I n h a l t

Anwendungsgebiet	Seite	7
Technische Kennwerte	"	8
Zubehör	"	11
Wirkungsweise und konstruktiver Aufbau	"	12
Bedienungsanleitung	"	16
Schaltteilliste	"	27
Gruppenanordnung	"	37
Einzel Schaltbild mit Schaltteilanordnung	"	38
Blockschaltbild und Frontplattenansicht	"	49
Stromlaufplan	"	51



1. Anwendungsgebiet

Der NF-TF-Pegelbildempfänger SV 60 dient zur Darstellung der Frequenz-Amplitudencharakteristik von Vierpolen und Leitungen als geschlossener Kurvenzug auf dem langnachleuchtenden Bildschirm einer Katodenstrahlröhre. Neben diesen eigentlichen Pegelmessungen gestattet ein eingebauter Meßzusatz die Abbildung der Verläufe von Scheinwiderstand, Symmetrie- und Fehlerdämpfung eines Meßobjekts in Abhängigkeit von der Frequenz.

Für Arbeiten im Gebiet der NF- und TF-Fernsprechtechnik wird er zweckmäßig mit unserem TF-Pegelsender GF 60 und dem Pegelmessgerät MV 60, die dann einen kompletten Meßplatz bilden, betrieben. Zur transportablen Unterbringung der drei Geräte ist der Meßwagen W 60 lieferbar, in den das SV 60 schräg eingeschoben werden kann, wodurch ein sehr günstiger Betrachtungswinkel entsteht.

Der besondere Vorteil des SV 60 liegt in dem weiten Frequenzbereich von 30 Hz bis 2 MHz, der auch die zukünftige Anlagentechnik mit berücksichtigt. Damit ist der Anwender in der Lage, alle Aufgaben der NF- und TF-Meßtechnik mit nur einem Gerät ohne zusätzliche Einschübe zu bewältigen. Für Arbeiten im Tonfrequenzgebiet von 30 Hz bis 20 kHz steht unser wobbelbarer NF-Generator GF 72 zur Verfügung.

Die acht Frequenzbereiche sind den Erfordernissen der praktischen Meßtechnik angepaßt; drei davon haben einen zweckmäßigen, gut angenähert logarithmischen Frequenzmaßstab. Die linear geteilten TF-Bereiche sind so gestaffelt, daß sie mit nur einer Meßrasterscheibe erfaßt werden können. Zur Ausschnittsvergrößerung ist eine Dehnungsmöglichkeit bis zehnfach vorhanden.

Der Amplitudenmaßstab ist linear in Neper geteilt und entspricht in seinem Umfang einem Zeigerinstrument. In dieser Richtung kann der Maßstab definiert um den Faktor 2,2 gedehnt werden.

Der komplette Meßplatz, bestehend aus GF 60 - MV 60 - SV 60, gestattet auch die Aufnahme selektiv gemessener Pegeldiagramme.

Die Frontplattenabmessungen des SV 60 sind dieselben wie bei den beiden Schwestergeräten GF 60 und MV 60. Übersichtliche Anordnung der Bedienelemente und die damit verbundene einfache Handhabung gehören bereits zur Tradition dieses Meßplatzes.

2.	<u>Technische Kennwerte</u>	
2.1.	Frequenzeigenschaften	
2.1.1.	Gesamtfrequenzbereich	30 Hz ... 2 MHz
2.1.2.	Teilbereiche	
	200 Hz ... 6 kHz)	Frequenzachse logarithmisch geteilt
	30 Hz ... 20 kHz)	
	2 kHz ... 2 MHz)	
	2 kHz ... 65 kHz)	Frequenzachse linear geteilt
	2 kHz ... 130 kHz)	
	2 kHz ... 260 kHz)	
	2 kHz ... 650 kHz)	
	2 kHz ... 1300 kHz)	
2.1.3.	Dehnungsmöglichkeit für den Frequenzmaßstab:	1- bis 10-fach
2.1.4.	Frequenzverschiebung im gesamten Skalen- bereich (bei gedehntem Frequenzmaßstab)	
2.2.	Frequenzgenauigkeit	
2.2.1.	Grundunsicherheit nach einer Anheizzeit von 15 min.	$\leq \pm 2\%$ ± 1 mm
2.2.2.	Frequenzunsicherheit durch Netzspannungsänderung $\pm 10\%$	$\leq \pm 0,5\%$
2.2.3.	Klimaabhängige Frequenzunsicherheit nach THA III	$\leq \pm 0,5\%$
2.3.	Pegeleigenschaften	
2.3.1.	Meßbereiche in 1 Np-Stufung	- 6 Np ... + 3 Np
	Feinstufenbereiche in 0,1 Np-Stufung	- 0,5 Np ... + 0,5 Np
2.3.2.	Bereich der Ordinatenenteilung (normal)	- 2 Np ... + 0,3 Np
	(gedehnt)	- 0,5 Np ... + 0,15 Np
2.3.3.	Kontinuierliche Pegelfeineinstellung für Sondereichung mit Nullrastung	ca. $\pm 0,08$ Np
2.3.4.	Dehnung des Amplitudenmaßstabes	2,2-fach

- 2.4. Pegelgenauigkeit
- 2.4.1. Unsicherheit der Pegelskala außerhalb des Eichpunktes $\leq \pm 1 \text{ mm}$
- 2.4.2. Unsicherheit der Bereichsstufen $\leq \pm 0,01 \text{ Np}$
- 2.4.3. Frequenzgang, bezogen auf 2 kHz bzw. 20 kHz
- | | | | |
|-------------------|---|-------------------|-----------------------------|
| Bereich | (| 30 Hz ... 20 kHz | $\leq \pm 0,02 \text{ Np}$ |
| 30 Hz ... 20 kHz | (| 50 Hz ... 20 kHz | $\leq \pm 0,007 \text{ Np}$ |
| 0,2 kHz ... 6 kHz | (| 200 Hz ... 6 kHz | $\leq \pm 0,02 \text{ Np}$ |
| | (| 400 Hz ... 6 kHz | $\leq \pm 0,007 \text{ Np}$ |
| TF | (| 2 kHz ... 2 MHz | $\leq \pm 0,025 \text{ Np}$ |
| | (| 6 kHz ... 650 kHz | $\leq \pm 0,01 \text{ Np}$ |
- 2.4.4. Unsicherheit durch Netzspannungsänderung $\pm 10\%$ $\leq \pm 0,01 \text{ Np}$
- 2.4.5. Klimaabhängige Pegelunsicherheit nach THA III $\leq \pm 0,01 \text{ Np}$
- 2.5. Eigenschaften der Eingangsschaltung (elektronischer Eingang)
- 2.5.1. Eingangswiderstand umschaltbar
- | symmetrisch | | unsymmetrisch | |
|----------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|
| 75 Ω | $\pm 1 \%$ | 75 Ω | $\pm 1 \%$ |
| 135 Ω | $\pm 1 \%$ | 135 Ω | $\pm 1 \%$ |
| 150 Ω | $\pm 1 \%$ | 150 Ω | $\pm 1 \%$ |
| 600 Ω | $\pm 1 \%$ | 600 Ω | $\pm (0 \dots - 2) \%$ |
| >30 k Ω | $\parallel < 75 \text{ pF}$ | >20 k Ω | $\parallel < 100 \text{ pF}$ |
- 2.5.2. Symmetriedämpfung
- | | | |
|---------------------|-------------|--------|
| | f < 650 kHz | > 5 Np |
| 650 kHz < f < 2 MHz | | > 3 Np |
- 2.6. Scheinwiderstandsbetragsmessung
- 2.6.1. Frequenzbereich 0,2 kHz ... 650 kHz
- 2.6.2. Skalenumfang 0 ... 200 Ω
- 2.6.3. Meßbereichsfaktoren x 0,5 / x 1 / x 5 / x 10
- 2.6.4. Meßunsicherheit (bei Skalenpunkt 150 Ω) $\leq \pm 10 \%$
- 2.6.5. Eingang für das Meßobjekt erdfrei

2.7.	Fehlerdämpfungsmessung	($X \approx Z = 75 \Omega \dots 1200 \Omega$)	
2.7.1.	Frequenzbereich	0,2 kHz ... 650 kHz	
2.7.2.	Meßbereiche wie 2.3.1. bzw. 2.3.2.		
2.7.3.	Meßunsicherheit		$\leq \pm 0,1 \text{ Np}$
2.7.4.	Eigenfehlerdämpfung	$f = 0,2 \text{ kHz} \dots 6 \text{ kHz}$ $f = 6 \text{ kHz} \dots 650 \text{ kHz}$	$> 7 \text{ Np}$ $> 6 \text{ Np}$
2.8.	Symmetriedämpfungsmessung	($Z = 150 \Omega \dots 1,5 \text{ k}\Omega$)	
2.8.1.	Frequenzbereich	0,2 kHz ... 650 kHz	
2.8.2.	Meßbereiche wie 2.3.1. bzw. 2.3.2.		
2.8.3.	Meßunsicherheit		$< \pm 0,1 \text{ Np}$
2.8.4.	Eigensymmetriedämpfung		$> 7 \text{ Np}$
2.9.	Diskriminator		eigen / fremd
2.9.1.	Spannungsbedarf für Fremdeinspeisung ($R_{\text{eing}} \approx 20 \text{ k}\Omega$)		($\geq -3 \dots +1$) Np
2.10.	Restwelligkeit horizontal und vertikal, ungedehnte Maßstäbe (bei 30 Hz bzw. 200 Hz)		$< 1 \text{ mm}$
2.11.	Leuchtfleckdefokussierung außerhalb der Bildmitte (bei optimaler Fokussierung in Bildmitte)		$< 1 \text{ mm}$
2.12.	Allgemeine Daten		
2.12.1.	Bildrohr		180 QQ 86
2.12.2.	Ausnutzbare Bildfläche (Meßraster)		(90 x 120) mm
2.12.3.	Netzanschluß	110 / 220 V;	ca. 15 VA
2.12.4.	Abmessungen über alles		(534 x 200 x 380) mm
2.12.5.	Masse		ca. 12 kg

3. Zubehör

3.1. 1 Stück Vinflex-Kaltgeräteanschlußleitung
NYLHY 3 x 0,75 2 m

3.2. 1 Stück Verbindungskabel, vollst.
Zeichn.-Nr. 405 - 10 - 3/0(4)

3.3. 2 Stück Glühlampen
6 V/0,6 W, Ba 7 s Langlebensdauertyp

3.4. 2 Stück G-Schmelzeinsatz
T 200 TGL 0-4571

3.5. 3 Stück Meßrasterscheiben
(Nr. 1, 2 und 4)

Nur bei Geräten für die Deutsche Post:

4 Stück Meßrasterscheiben
(Nr. 3, 5, 6 und 7)

3.6. Sonderzubehör
(gehört nicht zum Lieferumfang,
Einzelheiten auf Anfrage!)

3.6.1. NF-Übertrager, aufsteckbar, Z = 600 Ω

3.6.2. Fotoadapter

4. Wirkungsweise

Zur Darstellung der Frequenz-Amplitudencharakteristik des Meßobjekts wird eine magnetisch abgelenkte Katodenstrahlröhre mit nachleuchtendem Bildschirm als Anzeigeeorgan verwendet. Die Koordinaten des Leuchtpunktes informieren also über zwei Parameter des Eingangssignals: Amplitude und Frequenz; beide Informationen müssen dem Signal entnommen werden.

Entsprechend dieser Aufgabenstellung enthält das Gerät im wesentlichen zwei Kanäle zur Umformung der Meßspannung für die Sichtanzeige: einen Breitbandverstärker für die y-Richtung (Amplitudenachse) und einen Frequenzmesser (Diskriminator) für die x-Richtung (Frequenzachse). Im normalen Betrieb liegt der Koordinatenursprung in der linken unteren Ecke des Meßrasterfeldes.

An Hand des Blockschaltbildes soll der Signaldurchlauf erläutert werden:

4.1. y-Richtung (Amplitude)

Bei der Pegelmessung gelangt das Meßsignal von der Eingangsbuchse E_1 (symmetrisch) oder E_2 (unsymmetrisch) in die Eingangsgruppe 1.0 mit den Anpassungswiderständen Z/Ω , deren Werte durch den Meßartenschalter S_a wählbar sind. Die Umschaltung des Eingangs (symmetrisch oder unsymmetrisch) erfolgt mit dem Schalter S_b ; dabei wird die b-Ader an Masse gelegt.

Die folgende Verstärkergruppe 2.0 enthält acht Bausteine, auf denen die jeweiligen Funktionseinheiten zusammengefaßt sind.

Die Schalterbausteine 2.3 und 2.4 tragen neben dem zum Neper-Bereichsschalter S_c gehörenden Verteiler (-6 Np-Schritt) eine Dioden-Schutzschaltung, die die Eingangstransistoren vor Überspannungen (z.B. Rufspannung ca. 100 V / 25 Hz) bewahrt.

Der Baustein "Differenzverstärker" 2.5 bildet den elektronischen Eingang des Verstärkerzweiges, wodurch ein Eingangsübertrager überflüssig wird.

Für solche Anwendungsfälle, wo die hochohmige Masseverbindung das Meßergebnis verfälschen kann, ist eine galvanische Entkopplung durch einen von außen aufsteckbaren NF-Übertrager für $Z = 600 \Omega$ und 1 Np Dämpfung vorgesehen.

Mit den Schalterbausteinen 2.1 und 2.2 (zum Schalter S_c gehörend) schließt sich der Neper-Spannungsteiler mit der Anpassung an den folgenden zweistufigen Verstärker 2.6 an. Der 0,1-Np Schalter S_d bestimmt durch die Vorwiderstände auf dem Baustein 2.8 die Verstärkung des Gegentaktverstärkers 2.7. Hier findet die Gleichrichtung des verstärkten Meßsignals statt.

Mit dem Regler R_a , der in der Bediengruppe 9.1 untergebracht ist, kann die Amplitude für Sondereichungen fein verstellt werden.

Die Siebgruppe 12 bestimmt die Restwelligkeit bei tiefen Frequenzen und das Einschwingverhalten bei Signaländerungen. Die optimale Zeitkonstante wird mit dem Frequenzbereich (Schalter S_f) zweistufig über Relais umgeschaltet. Die Gleichspannung gelangt an den einen Eingang des Vertikal-Ablenkverstärkers Gruppe 4. Dieser Gleichspannungsverstärker ist als Differenzverstärker aufgebaut, dessen zweiter Eingang an einer Vergleichsspannung liegt, die in der Bediengruppe 9.1 erzeugt wird und zur Eichung (bzw. Verschiebung) in kleinen Grenzen variabel ist. Außerdem greift an diesem Punkt die verstärkungsbestimmende Gegenkopplung an, die einerseits zur Eichung, andererseits zur Dehnung (mit Schalter S_g) verändert wird.

Der Stromausgang des Ablenkverstärkers arbeitet auf die Vertikalspulen der Ablenkeinheit, deren Magnetfeld die meßsignalabhängige Auslenkung des Leuchtpunktes auf dem Bildschirm ergibt.

4.2. x-Richtung (Frequenz)

Die Information zur Aussteuerung des Frequenzmessers kann wahlweise auf zwei Wegen an den Eingang gelangen:

Weg 1: Durch Ableitung aus dem Amplitudensignal

In der Horizontalstellung des Schalters S_e wird der Diskriminator über eine Entkoppelstufe mit dem Gegentaktverstärker 2.7 verbunden.

Weg 2: Durch Fremdeinspeisung der Meßfrequenz in die Buchse E_4 . In diesem Falle steht der Schalter S_e auf " \rightarrow)_f" nach rechts unten.

Der Weg 1 wird immer gewählt werden müssen, wenn Sender und Pegelbildempfänger räumlich voneinander getrennt sind (Streckenmessung).

Der zweite Weg ist erforderlich bei Meßobjekten mit Dämpfungsschwankungen $> 3 \text{ Np}$ oder bei selektivem Wobbeln.

Die schon erwähnte Entkoppelstufe ist zusammen mit einer Spannungsbegrenzerschaltung auf dem Baustein "Begrenzer" 3.1 der Diskriminatorgruppe 3.0 untergebracht. Ein Impulsformer und eine Verstärkerstufe schließen sich in der "Impulsstufe" 3.2 an. Die so gewonnenen Rechteckimpulse werden in den Schalterbausteinen 3.3 und 3.4 frequenzbereichsabhängig differenziert und gleichgerichtet. Die Schalterplatte 3.5 dient dem Bereichsabweich der frequenzabhängigen Gleichspannung.

Mit dem Frequenzbereichsschalter S_f werden auch die Zeitkonstantenrelais in der Siebgruppe 12 gesteuert.

Die Weiterverarbeitung der x-Gleichspannung erfolgt in ähnlicher Weise wie die der y-Gleichspannung: Siebung in Gruppe 12 und anschließend Gleichspannungsverstärkung im Horizontal-Ablenkverstärker Gruppe 5, der ebenso wie der y-Verstärker Gruppe 4 aufgebaut ist.

In der Bediengruppe 12 besteht nach Umschaltung auf " \leftrightarrow " mit Schalter S_h die Möglichkeit, den Punkt in weiten Grenzen zu verschieben (Regler R_c) und den Frequenzmaßstab bis zum Faktor 10 (Regler R_b) zu dehnen. Der Ausgangsstrom des Ablenkverstärkers erzeugt in den Horizontalspulen der Ablenkeinheit das Magnetfeld zur frequenzabhängigen Auslenkung des Leuchtpunktes in x-Richtung.

4.3. Zusatzmeßeinrichtung

Für die Benutzung der Zusatzmeßeinrichtungen ist jeweils eine Fremdspannungseinspeisung an E_3 erforderlich.

Die Messung des Scheinwiderstandsbetrages erfolgt als Spannungsmessung über dem Meßobjekt, wobei mit bereichsabhängigen Vorwiderständen für einen ausreichend konstanten Strom durch das Meßobjekt gesorgt wird.

Bei der Fehlerdämpfungsmessung findet ein Vergleich der Scheinwiderstände eines Meßobjekts mit einem Normal statt.

Je nach Größe der Übereinstimmung entsteht eine Differenzspannung, die zur Anzeige gelangt und ein Maß für die Fehlerdämpfung ist.

Die Symmetriedämpfungsmessung ist eine Sonderform der Fehlerdämpfungsmessung: hier werden die Scheinwiderstände verglichen, die zwischen den beiden Klemmen eines symmetrischen Meßobjektes und Masse liegen. Die hierbei auftretende Differenzspannung ist dann ein Maß für die Unsymmetrie des Prüflings.

4.4. Stromversorgung

Die Stromversorgung aller Gruppen erfolgt über das Netzteil Gruppe 7 und das Netz-Regelteil Gruppe 8. Die Heizung der Bildröhre und die Beleuchtung der Meßrasterscheiben wird dem Netztrafo in Gruppe 7 entnommen; die stabilisierten Gleichspannungen - 6,3 V und - 12,6 V kommen aus Gruppe 8. Der Pluspol ist mit der Gerätemasse verbunden. Die Hochspannung und die Hilfsspannungen für die Bildröhre liefert die Hochspannungsgruppe 6. Zur Verminderung von hochfrequenten Störungen aus dem Netz dient die Entstörbaugruppe 10.2.

Das Gerät ist schutzisoliert entsprechend Schutzklasse II nach TGL 14 283.

4.5. Konstruktiver Aufbau

Der TF-NF-Pegelbildempfänger SV 60 ist in einem Gehäuse nach TGL 11 714 eingebaut. Wegen der geringen Eigenerwärmung konnte auf Lüftungslöcher verzichtet werden, wodurch eine Verstaubung des Einschubs kaum auftritt.

Die elektrischen Bauteile sind in elf Gruppen, die zum Teil aus mehreren Untergruppen (Bausteinen) bestehen, sinngemäß zusammengefaßt. Jede Gruppe ist durch Abziehen einer Steckverbindung und Lösen von maximal drei Schrauben schnell aus dem Einschub herausnehmbar, womit Fehlersuche und Service sehr vereinfacht werden.

Ein Munipermzylinder um die Bildröhre schützt den Elektronenstrahl vor Fremdfeldern.

Das Gerät ist vollständig transistorisiert und mit Leiterplatten bestückt. Die gewählte Baustein-Technologie entspricht dem

derzeitigen Stand der Technik.

Alle für den Betrieb erforderlichen Bedienelemente sind von der Frontplatte zugänglich. Rechts neben dem Bildschirm werden die Grundparameter für die Messung vorbereitet, während auf der linken Seite die speziellen Einstellungen für die jeweilige Meßaufgabe erfolgen.

Eingangsparameter: Schalter S_a und S_b ;
Empfindlichkeit: Schalter S_c und S_d (y-Richtung);
Frequenzbereich: Schalter S_e und S_f (x-Richtung).

Für die Buchsenleiste sind verständliche Symbole verwendet worden.

Die Meßrasterscheiben befinden sich in dem Magazin hinter der Klappe im unteren Teil des Blendschutzes. Es bietet Platz für vier Scheiben.

5. Bedienungsanleitung

5.1. Funktion der Bedienelemente

5.1.1. Schalter

S_a Meßartenschalter:

Eingangswiderstände Z/Ω für die Pegelmessung;

Meßzusatz: (R) Meßbereiche für die Scheinwiderstands-betragsmessung

(S) Symmetriedämpfungsmessung

(F) Fehlerdämpfungsmessung

S_b Umschaltung des Pegelmeßeingangs:

symmetrischer Eingang für Buchse E_1
(30 Hz ... 650 kHz)

unsymmetrischer Eingang für Buchse E_2
(30 Hz ... 2 MHz)

Bereichsumschalter für die Meßempfindlichkeit in N_p -Schritten bei Pegel-, Symmetrie- und Fehlerdämpfungsmessung;

für Scheinwiderstands-betragsmessung nur Stellung - 2 N_p (R) .

Feinbereichsschalter für die Meßempfindlichkeit in 0,1- N_p -Schritten.

- S_e Wahl der Diskriminatoransteuerung:
Ableitung aus dem verstärkten Meßsignal oder Fremdeinspeisung über die Buchse $E_4 \rightarrow)_f$ mit $p = \geq -3 \text{ Np}$ ($R_{\text{eing.}} \approx 20 \text{ k}\Omega$).
- S_f Frequenzbereichsschalter
- S_g Umschaltung des Amplitudenmaßstabes:
normal \mathbf{I} $(-2 \dots +0,3) \text{ Np}$ oder
gedehnt $\times 2,2 \downarrow (-0,5 \dots +0,15) \text{ Np}$
- S_h Umschaltung des Frequenzmaßstabes:
normal \mathbf{I} (entsprechend Frequenzbereich)
oder gedehnt \leftrightarrow mit einstellbarem Dehnungsfaktor $\times (1 \dots 10)$
- S_k Netzschalter:
Kontrolle des eingeschalteten Zustandes durch Meßrasterbeleuchtung möglich.

5.1.2. Regler

- R_a Pegel-Feineinstellung für meßschaltungsbedingte Sondereichungen ($\pm 8 \text{ cNp}$); normale Eichung in Reglermittelstellung (leichte Rastung).
- R_b Dehnungsfaktor für den Frequenzmaßstab: $\times (1 \dots 10)$; nur bei gedehntem Frequenzmaßstab (S_h) wirksam.
- R_c Punktverschiebung horizontal; nur bei gedehntem Frequenzmaßstab (S_h) wirksam.
- R_d Leuchtpunktschärfe
- R_e Funkthelligkeit:
Zur Schonung des Bildschirmes ist es zweckmäßig, die Funkthelligkeit immer nur den Erfordernissen der Messung anzupassen.
- R_f Meßrasterbeleuchtung:
Die Striche dienen als Merkskala zur Reproduzierbarkeit gewünschter Helligkeitseinstellungen.
- R_g Pegeleichung 0 Np-Linie:
Drehen im Pfeilsinn verschiebt die 0 Np-Linie nach oben. Eichung 0 Np gilt für normalen und gedehnten Amplitudenmaßstab.

- R_h Eichung des unteren Bildrandes:
Drehen in Pfeilrichtung verschiebt den unteren Bildrand nach unten.
- R_l Eichung des linken Bildrandes ($f = 0$):
Drehen in Pfeilrichtung verschiebt den linken Bildrand nach links.
- R_k Eichung des rechten Bildrandes ($f = \text{Bereichsendwert}$):
Drehen in Pfeilrichtung verschiebt den rechten Bildrand nach rechts.

5.1.3. Buchsen

Der Netzanschluß befindet sich auf der Geräterückseite.

- E_1 Eingangsbuchse bei symmetrischer Messung.
Schalter S_b auf \Rightarrow .
- E_2 Eingangsbuchse bei unsymmetrischer Messung.
Schalter S_b auf \rightarrow .

Buchse $\textcircled{R}\textcircled{S}$ Anschlußbuchse für das Meßobjekt bei Scheinwiderstandsbetragmessung \textcircled{R} und Symmetriedämpfungsmessung \textcircled{S} .

Buchse N Anschlußbuchse für das Vergleichsnormale bei Fehlerdämpfungsmessungen \textcircled{F} .

Buchse X Anschlußbuchse für das Meßobjekt bei Fehlerdämpfungsmessungen \textcircled{F} .

Buchse Itg. Anschlußbuchse für eine Leitung mit Rufsperrkondensator als Meßobjekt bei Fehlerdämpfungsmessungen \textcircled{F} .

E_3 Eingangsbuchse für den Sendepiegel $+1 \text{ Np}/0 \Omega$ bei Benutzung des Meßzusatzes \textcircled{R} , \textcircled{F} oder \textcircled{S} .

E_4 Eingangsbuchse für die Diskriminatorensteuerung direkt vom Pegelsender (fremd):
 $p \geq -3 \text{ Np}$ ($R_{\text{eing.}} \approx 20 \text{ k}\Omega$).

5.2. Meßfolge

In den schematischen Darstellungen sind die Bedienelemente, die für die jeweilige Meßaufgabe betätigt oder beachtet werden müssen, schwarz ausgefüllt hervorgehoben gezeichnet. Gestrichelte Verbindungen können wahlweise

5.2. Meßfolge

In den schematischen Darstellungen sind die Bedienelemente, die für die jeweilige Meßaufgabe betätigt oder beachtet werden müssen, schwarz ausgefüllt hervorgehoben. Gestrichelte Verbindungen können wahlweise verwendet werden.

Anstelle des skizzierten TF-Pegelsenders GF 60 kann natürlich auch jeder andere Wobbelsender mit entsprechenden technischen Kennwerten Verwendung finden.

5.2.1. Inbetriebnahme und Ausschalten

Gerät mit der im Deckel mitgelieferten Gerätesteckerschur am Netz 220 V anschließen. Netzschalter S_k nach links einschalten. Kontrolle des Betriebszustandes durch Meßrasterbeleuchtung (R_f rechter Anschlag).

Mit R_d Punkthelligkeit einstellen. **A c h t u n g** : bei stehendem Leuchtfleck **E I N B R E N N G E F A H R !**

Das Gerät ist schutzisoliert entsprechend Schutzklasse II nach TGL 14 283, damit entfällt die Erdung aus Gründen des Arbeitsschutzes. Meßtechnisch bedingte Erdung ist in allen oberen (c-)Hülsen der Fernmeldebuchsenreihe möglich.

Etwa 15 s nach dem Abschalten des Gerätes erscheint ein schwacher Leuchtfleck in Bildröhrenmitte, der nach weiteren 10 s wieder verschwindet und durch die Anodenkapazität der Bildröhre bedingt ist.

Der Strahlstrom ist dabei unschädlich gering (ca. 0,5 uA). Es liegt kein Fehler vor.

5.2.2. Meßrasterscheiben

Das Magazin für die Meßrasterscheiben befindet sich unter der Bildröhre und ist durch die Klappe im unteren Teil des Blendenschutzes von vorn zugänglich.

Die Einhaltung der technischen Daten wird für einen zentralen Betrachtungspunkt in ca. 25 cm Abstand senkrecht über der Bildfeldmitte gewährleistet. An dieser Stelle befindet sich auch die Kamera bei der Schirmbildfotografie.

Die Raster zeigen in vertikaler Richtung außer der normalen Pegelskala von -2 Np bis + 0,3 Np die gedehnte Pegelskala von - 0,5 Np bis + 0,15 Np und die Widerstandsskala für die Scheinwiderstandsbetragsmessung am rechten Rand.

Es sind sieben Meßrasterscheiben verfügbar:

Nr.	Frequenzbereich	Frequenzteilung	Pegelteilung	Toleranz- schema
1	30 Hz ... 20 kHz) 2 kHz ... 2 MHz)	logarithmisch	unged./ged./	-
2	2 kHz ... 65 kHz) 130 kHz) 260 kHz) 650 kHz) 1300 kHz)	linear	unged./ged./	-
3	200 Hz ... 6 kHz	logarithmisch	unged./ged./	1/5 u. 2/5 CCITT
4	200 Hz ... 6 kHz	logarithmisch	unged./ged./	-
5	200 Hz ... 6 kHz	logarithmisch	unged.	Rundf.
6	30 Hz ... 10 kHz	logarithmisch	unged.	Rundf.
7	30 Hz ... 15 kHz	logarithmisch	gedehnt	Rundf.

5.2.3. Eichung

Die Eichung beider Achsen erfolgt durch Pegel bzw. Frequenzen, die von außen angelegt werden. Damit ist die Eichgenauigkeit der Endmarken nur von der Pegel- bzw. Frequenzgenauigkeit der hierzu verwendeten Meßgeräte abhängig.

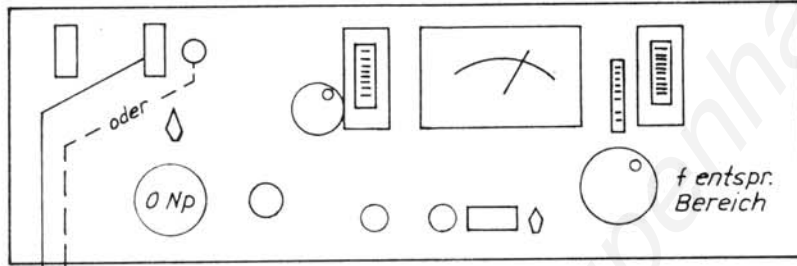
Zur besseren Übersicht sind den Eichreglern sinngemäße Symbole zugeordnet.

Bei der Eichung gilt für beide Achsen der Grundsatz, daß zuerst der unausgesteuerte Wert (unterer bzw. linker Bildrand) geeicht wird. Diese Regler bewirken eine Punktverschiebung. Die Eichung der Skalenendwerte dagegen wirkt nur auf die Verstärkung, so daß bei Einhaltung dieser Reihenfolge ein Arbeitsgang ohne Wiederholung genügt. Für die Praxis ist es vorteilhaft, den Punkt in die Mitte der jeweils nicht zu eichenden Achse zu legen.

5.2.3.1. Frequenzmaßstab

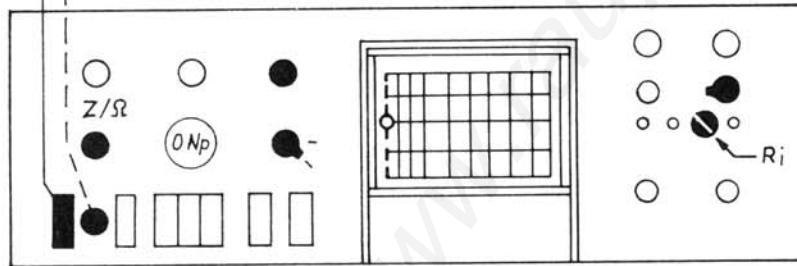
Eichung $f = 0$ (linker Bildrand):

Punktverschiebung mit R_i auf linken Bildrand



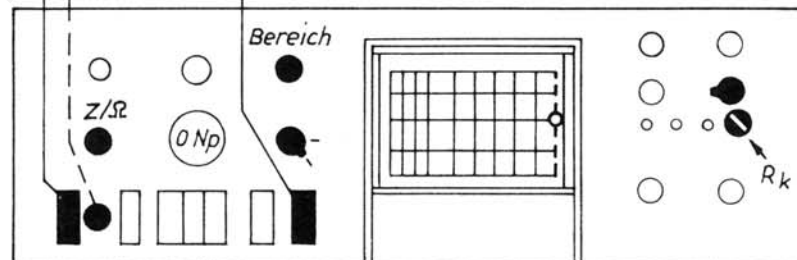
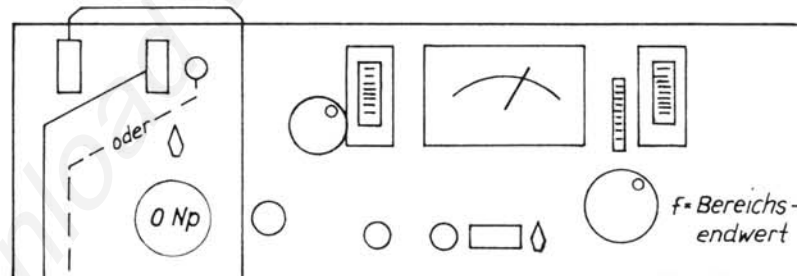
Anmerkung:

Bei $f = 0$ kann der Leuchtfleck zu einem kurzen, horizontalen Strich ausgezogen sein. Bezugspunkt ist dann das linke Ende.



Eichung $f = \text{Bereichs-Endwert}$ (rechter Bildrand):

Punktverschiebung mit R_k auf rechten Bildrand



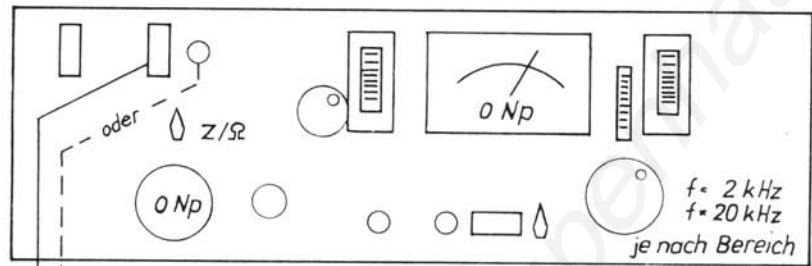
Für Ausschnittsvergrößerungen ist eine skalenunabhängige, ungeeichte Dehnungsmöglichkeit des Frequenzstabes bis zum Faktor 10 des normalen Bereichs vorhanden:

S_h auf gedehnt " \longleftrightarrow ", Wahl des Dehnungsfaktors mit R_b , Verschiebung des gewünschten Ausschnittes mit R_c in Bildmitte.

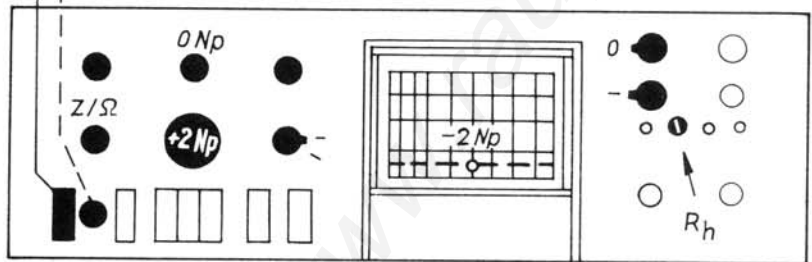
5.2.3.2. Amplitudenmaßstab

Eichung $p = -2 N_p$ (unterer Bildrand)

Punktverschiebung mit R_h auf $-2 N_p$ -Linie

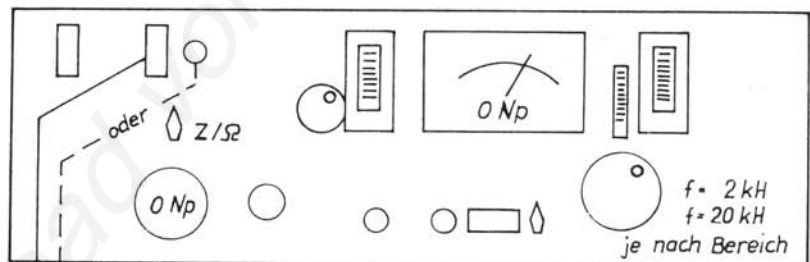


(Evtl. Punkt durch x-Maßstabdehnung in horizontale Bildmitte verschieben).

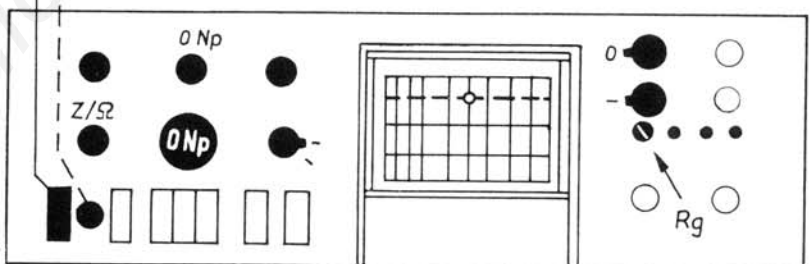


Eichung $p = 0 N_p$

Punktverschiebung mit R_g auf $0 N_p$ -Linie

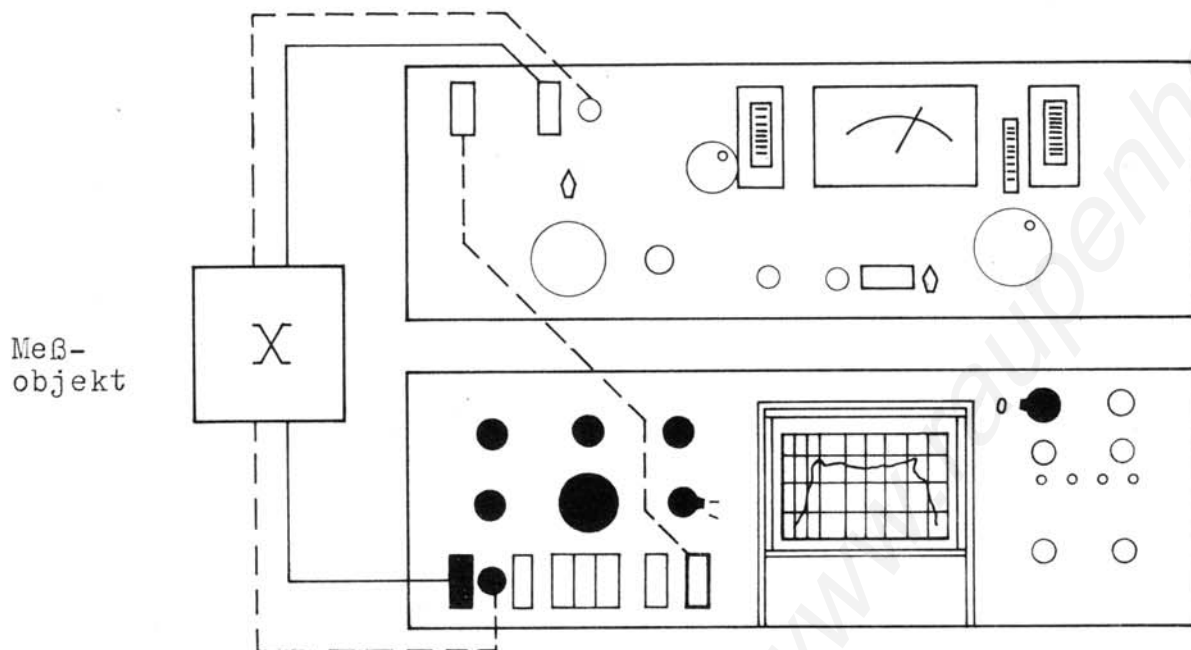


(Evtl. Punkt durch x-Maßstabdehnung in horizontale Bildmitte verschieben).



Für den gedehnten Bereich kann diese Eichung sinngemäß bei $p = -0,5 N_p$ (unterer Bildrand) und $p = 0 N_p$ wiederholt werden. In besonderen Fällen, z.B. bei Streckenmessungen, läßt sich mit R_a eine Sondereichung (ca. $\pm 0,08 N_p$) vornehmen. Damit sind Relativmessungen sehr vereinfacht. Die ursprüngliche Eichung ist durch die Mittelrast von R_a ("0") leicht reproduzierbar.

5.2.4. Pegelmessung



Der abzulesende Pegelwert ergibt sich aus der vorzeichenbehafteten Addition der Einstellungen an den Np-Schaltern S_c und S_d und der Schirmbildanzeige (A):

$$p = (S_c) + (S_d) + (A).$$

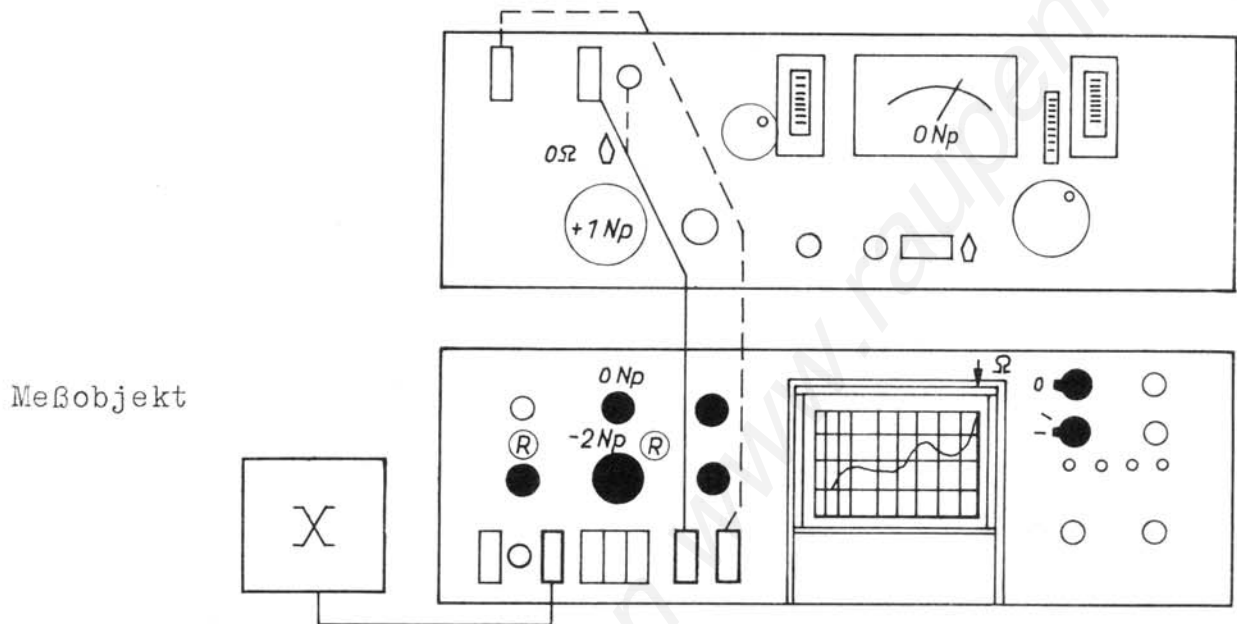
Bei Benutzung der Amplitudendehnung mit S_g gilt die am linken Meßrasterrand angegebene gedehnte Pegelskala.

Um beim Wobbeln von Meßobjekten mit großen Amplitudenschwankungen einen geschlossenen Kurvenzug zu erhalten, wird der Diskriminator durch den Wobbelsender an E_4 direkt gespeist (S_e in Stellung fremd " \rightarrow_f "). Bei unseren Pegelsendern GF 60 und GF 72 ist für diese Zwecke die Ausgangsbuchse "Frequenzvergleich" vorgesehen.

5.2.5. Meßzusatz

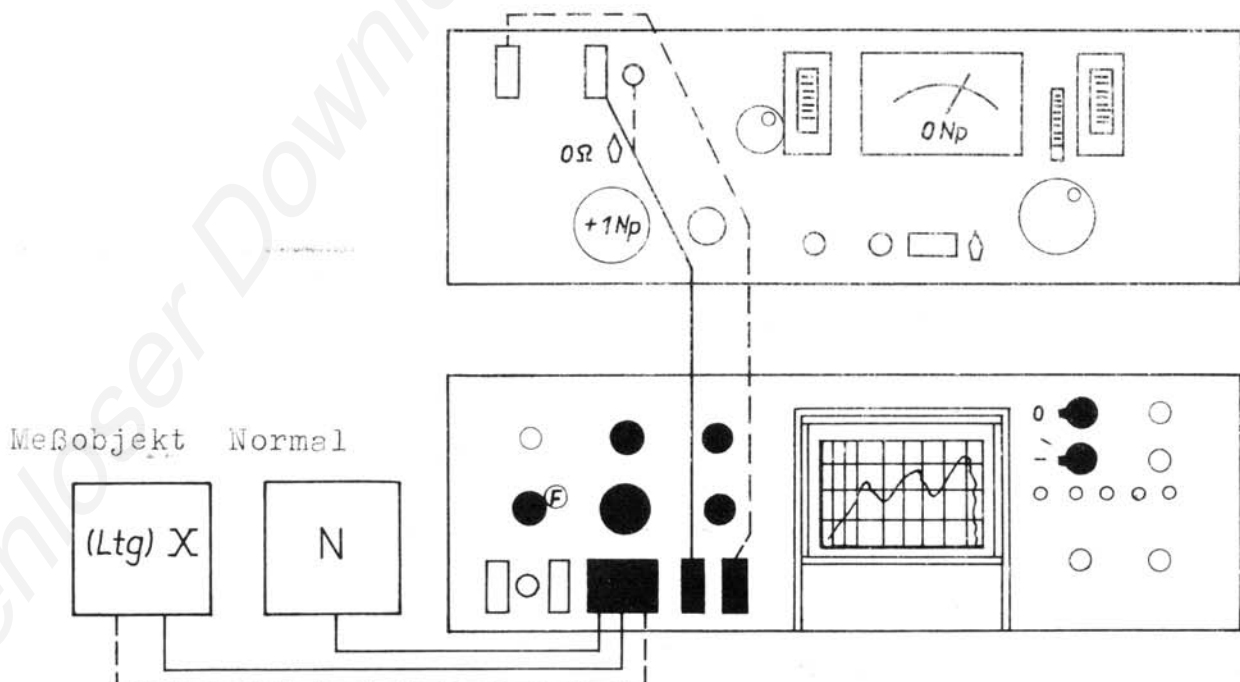
Für die Benutzung des Meßzusatzes ist die Fremdeinspeisung von $+1 Np$ mit $R_i \rightarrow 0 \Omega$ an E_3 erforderlich.

5.2.5.1. Scheinwiderstandsbetragsmessung



Ablesung des Scheinwiderstandsbetrages am rechten Rasterrand (Ω) unter Berücksichtigung des an S_a eingestellten Faktors.

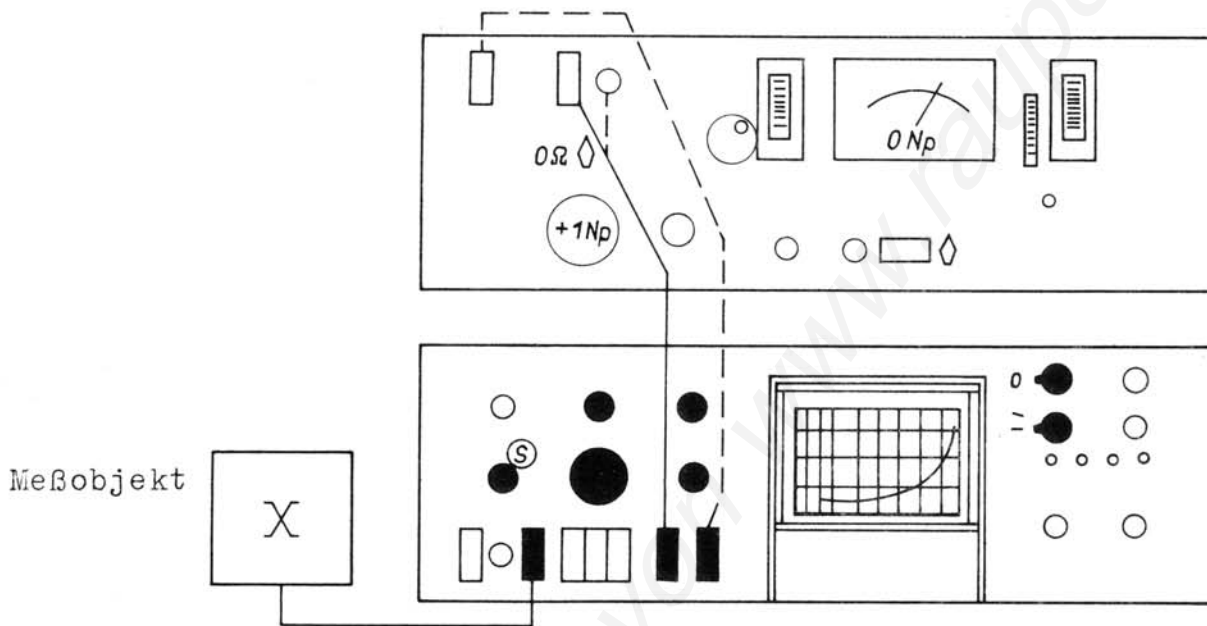
5.2.5.2. Fehlerdämpfungsmessung



Die Buchse "Ltg" wird verwendet, wenn das Meßobjekt eine Fernsprechleitung mit Rufsperrkondensator ($2 \mu\text{F}$) ist.

Die Ablesung des Dämpfungswertes erfolgt wie bei der Pegelmessung (s. 2.4.).

5.2.5.3. Symmetriedämpfungsmessung



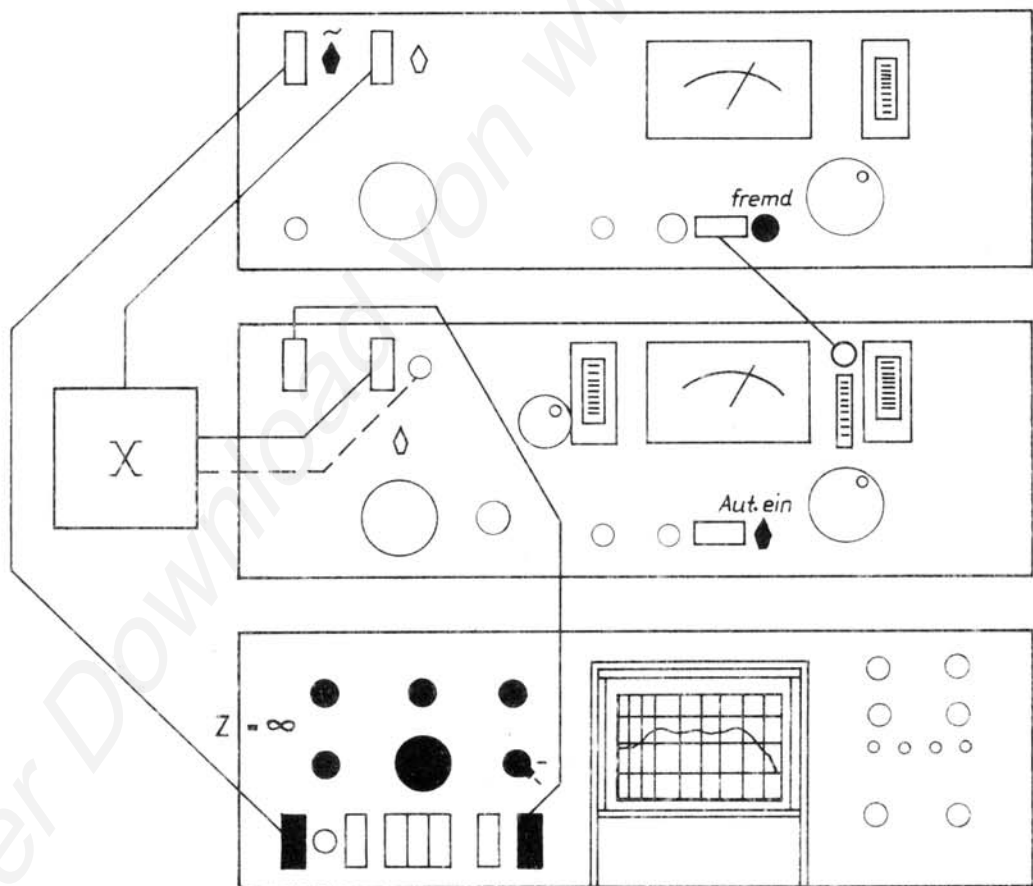
Die Ablesung des Dämpfungswertes erfolgt wie bei der Pegelmessung (s. 2.4.).

5.2.6. Selektive Pegelmessung

Im Platzbetrieb mit GF 60, MV 60 und SV 60 ist unter Verwendung der Abstimmautomatik die Aufnahme selektiver Pegeldiagramme möglich.

Zu dieser Messung ist eine besondere individuelle Eichung (Relativmessung) erforderlich.

Aus dem Rauschverhalten und den Zeitkonstanten des TF-Pegelmessers MV 60 ergeben sich einige Einschränkungen in der Einsatzmöglichkeit dieser Gerätekombination.



1. Eingangsgruppe1.0 Grundplatte

Tr 1	Brückenübertrager	Bv. 338
S 1	Drehschalter	bestehend aus:
	Rastkopf	8-/-/12/A6x20 ohne Rast 6 MSÜ 70 Bet.-Mom. 1, FP 1
S 1/2	Schaltebene	A 1 FP 1
S 1/3	" "	A 1 FP 1
S 2	Drehschalter	26 A2/1-2/12/A 6x20 FP 1

1.1 Eingangswiderstände

R 1	Schichtwiderstand	150 Ω	0,5 %	11.720	TGL 14133
R 2	" "	150 Ω	"	"	" "
R 3	" "	135 Ω	"	"	" "
R 4	" "	150 Ω	"	"	" "
R 5	" "	620 Ω	"	11.618	" "
R 6	" "	36 k Ω	5 %	25.311	" 8728

S 1/1	Schaltebene	A 2 FP 4
-------	-------------	----------

1.2 Meßzusatz

R 1	Schichtwiderstand	9,92 k Ω	1 %	11.310	TGL 14133
R 2	" "	5,05 k Ω	"	"	" "
R 3	" "	1,03 k Ω	"	"	" "
R 4	" "	514 Ω	"	"	" "
R 5	" "	9,92 k Ω	"	"	" "
R 6	" "	5,05 k Ω	"	"	" "
R 7	" "	1,03 k Ω	"	"	" "
R 8	" "	514 Ω	"	"	" "
R 9	Schichtdrehwiderstand	F 50 k Ω	05-554		" 11886

C 1	Rohrkondensator	N 033-6/10 - 160 V	TGL 5345
C 2	Rohrtrimmer	0,6/4,5	
C 3	" "	0,6/4,5	
C 4	Scheibenkondensator	P 100-1/20-500 V	TGL 5347
L 1	Drossel		
S 1/4	Schaltebene	A 2 FP 4	

Schaltteilliste SV 60

2 Verstärkergruppe2.0 Grundplatte

S 1	Rastkopf	8-/3-12/12/A6x20 MSÜ 75	Bet.-Mom. 1	FP 1
S 2	"	8-/1-11/12/A6x20 MSÜ 15	Bet.-Mom. 1	FP 1
C 1	Elyt-Kondensator	20/15		TGL 200-8308
C 2	" "	1000/3		" 10585 Bl. 1
C 3	Papier-"	0,022/63-445		" 9291

2.1 Vorwiderstände

R 1	Schichtwiderstand	1,15 k Ω	0,5 %	11.310	TGL 14133
R 3	" "	620 Ω	"	"	" "
R 4	" "	1 k Ω	"	"	" "
R 5	" "	1,1 k Ω	"	"	" "
R 6	" "	1,2 k Ω	"	"	" "
R7...R12	Schichtdrehwiderstand	P 100 Ω	05-554		" 11886
S 1/1	Schaltebene	B 2	FP 4		

2.2 Spannungsteiler

R 1	Schichtwiderstand	3,3 k Ω	0,5 %	11.310	TGL 14133
R 2	" "	1,25 k Ω	"	"	" "
R 3	" "	450 Ω	"	"	" "
R 4	" "	170 Ω	"	"	" "
R 5	" "	62 Ω	"	"	" "
R 6	" "	36 Ω	"	"	" "
C 1	Elyt-Kondensator	50/3			200-8308
S 1/2	Schaltebene	B 2	FP 4		

2.3 Eingang

R 1	Schichtwiderstand	11,5 k Ω	0,5 %	11.310	TGL 14133
R 2	" "	28,5 Ω	"	"	" "
R 3	" "	2 M Ω	5 %	25.311	" 8728
R 4	" "	20 k Ω	"	"	" "
C 1	L - Kondensator	2/63	eingengegte Tol. \pm 2,5 %		TGL 10793 Bl. 1
D 1	Zenerdiode	SZX 18/6,8			
D 2	Siliziumdiode	SAY 11			
S 1/3	Schaltebene	B 1	FP 4		
(S 1/4)	"	B 1	FP 4		

2.4 Eingang

Bestückt wie Gruppe 2.3

Ausg. b

Bl. 2

2.5 Differenzverstärker

R 1	Schichtwiderstand	3	kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	4,3	kΩ	"	"	" "
R 3	" "	39	kΩ	"	"	" "
R 4	" "	10	kΩ	"	"	" "
R 5	" "	18	kΩ	"	"	" "
R 6	" "	1,5	kΩ	"	"	" "
R 7	" "	30	kΩ	"	"	" "
R 8	" "	22	kΩ	"	"	" "
R 9	" "	820	Ω	"	"	" "
R 10	" "	20	kΩ	"	"	" "
R 11	" "	10	kΩ	"	"	" "
R 12	" "	1,8	kΩ	"	"	" "
R 13	" "	100	Ω	"	"	" "
R 14	" "	3	kΩ	"	"	" "
R 15	Schichtdrehwiderstand	F 25	kΩ	05-554		" 11886
R 16	Schichtwiderstand	51	kΩ	5 %	25.311	" 8728
R 17	" "	100	Ω	"	"	" "
C 1	Rohrtrimmer	0,6/4,5				
C 2	Rohrkondensator	N 033-27/5-160				TGL 5345
C 3	Elyt-Kondensator	20/15				" 200-8308
C 4	Rohrtrimmer	0,6/4,5				
C 5	Elyt-Kondensator	50/15				TGL 200-8308
C 6	" "	50/15				" " "
C 7	" "	20/15				" " "
C 8	MP - Kondensator	0,1/160				" 10790 Bl. 1
T1;T2	Transistor	SF 137 d				F < 7,5 dB
T3;T4	"	SF 137 d				
T 5	"	GF 132				
D 1	Zener-Diode	SZX 19/10				

2.6 Breitbandverstärker

R 1	Schichtwiderstand	4,7	kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	1,1	kΩ	1 %	11.310	" 14133
R 3	" "	360	Ω	5 %	25.311	" 8728
R 4	" "	240	Ω	"	"	" "
R 5	" "	27	Ω	1 %	11.310	" 14133
R 6	" "	820	Ω	"	"	" "
R 7	" "	200	Ω	5 %	25.311	" 8728
C 1	Elyt-Kondensator	200/3				TGL 200-8308
C 2	" "	50/15				" " "
C 3	Rohrkondensator	N 033-22/5-160				" 5345
T 1	Transistor	GF 132				F < 8 dB
T 2	"	GF 132				
D 1	Zener-Diode	ZA 250/1				TGL 200-8012

2.7 Gegentaktverstärker

R 1	Schichtwiderstand	200 Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	4,7 k Ω	"	"	" "
R 3	" "	3 k Ω	2 %	"	" "
R 4	" "	2 k Ω	"	"	" "
R 5	" "	1,3 k Ω	"	"	" "
R 6	" "	160 Ω	"	"	" "
R 7	" "	330 Ω	"	"	" "
R 8	" "	1,3 k Ω	"	"	" "
R 9	" "	4,7 k Ω	5 %	"	" "
R 10	" "	2,55 k Ω	2 %	"	" "
R 11	" "	2,4 k Ω	"	"	" "
R 12	" "	18 k Ω	5 %	"	" "
R 13	" "	10 k Ω	2 %	"	" "
R 14	" "	3,9 k Ω	5 %	"	" "
C 2	Elyt-Kondensator	20/15			TGL 200-8308
C 3	" "	20/15			" " "
C 4	L - Kondensator	0,47/63			" 10793 Bl. 1
C 5	"	0,47/63			" " "
C 6	Elyt-Kondensator	20/15			" 200-8308
T 1...T 4	Transistor	GF 132			
D 1	Zenerdiode	ZA 250/1			
D 2...D 5	Ge-Diode	GA 105			

2.8 0,1 Np.-Teiler

R 1	Schichtwiderstand	137 Ω	0,5 %	11.310	TGL 14133
R 2	" "	151 Ω	"	"	" "
R 3	" "	168 Ω	"	"	" "
R 4	" "	185 Ω	"	"	" "
R 5	" "	204 Ω	"	"	" "
R 6	" "	225 Ω	"	"	" "
R 7	" "	250 Ω	"	"	" "
R 8	" "	276 Ω	"	"	" "
R 9	" "	304 Ω	"	"	" "
R 10	" "	338 Ω	"	"	" "
S 2	Schaltebene	B 1 FP 4			

3 Diskriminatorgruppe3.0 Grundplatte

S 1 Drehschalter 8A2/4-5/12/A6x20 FP 1
 S 2 Rastkopf 10-/2-12/24/A6x20 MSÜ 60 Bet.-M. 2, oh.Rast 5-7 FP 2

3.1 Begrenzer

R 1	Schichtwiderstand	82	kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	10	kΩ	"	"	" "
R 3	" "	1	kΩ	"	"	" "
R 4	" "	2	kΩ	"	"	" "
R 5	" "	390	Ω	"	"	" "
R 6	" "	5,6	kΩ	"	"	" "
R 7	" "	22	kΩ	"	"	" "
R 8	" "	270	Ω	"	"	" "
R 9	" "	1,8	kΩ	"	"	" "
R 10	" "	680	Ω	"	"	" "
R 11	" "	470	Ω	"	"	" "
R 12	" "	1,5	kΩ	2 %	"	" "
R 13	" "	2,2	kΩ	"	"	" "
R 14	" "	200	Ω	5 %	"	" "
C 1...C 7	Elyt-Kondensator	20/15				TGL 200-8308
T 1...T 4	Transistor	GF 132				
D 1; D 2	Ge-Diode	GA 105				

3.2 Impulsstufe

R 1	Schichtwiderstand	15	kΩ	2 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	20	kΩ	"	"	" "
R 3	" "	680	Ω	5 %	"	" "
R 4	" "	1,2	kΩ	"	"	" "
R 5	" "	1	kΩ	"	"	" "
R 6	" "	2,2	kΩ	"	"	" "
R 7	" "	680	Ω	"	"	" "
R 8	" "	5,6	kΩ	2 %	"	" "
R 9	" "	14	kΩ	"	"	" "
R 10	" "	200	Ω	5 %	"	" "
R 11	" "	620	Ω	2 %	"	" "
R 12	" "	820	Ω	"	"	" "
R 13	" "	62	Ω	5 %	"	" "
R 14	" "	5,6	kΩ	2 %	"	" "
R 15	" "	6,2	kΩ	"	"	" "
C 1	Rohrkondensator	N750-220/5-160				TGL 5345
C 2	Elyt-Kondensator	50/15				" 200-8308
C 3	" "	100/10				" " "
C 4	" "	50/15				" " "
C 5	" "	50/15				" " "
T 1; T 2	Transistor	GF 132				
T 3; T 4	"	SF 137 d				
D 1...D 4	Ge-Diode	GA 105				

3.3 x-Gleichrichtung

R 1	Schichtwiderstand	24 kΩ	2 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	5,1 kΩ	"	"	" "
C 1	KF-Kondensator	27000/0,5/25			TGL 200-8404
C 3	"	270/2,5/63			" "
C 4a	"	390/2,5/63			" " } parallel
C 4b	Rohrkondensator	N 033-22/5-160			TGL 5345 } geschaltet
C 5	KF-Kondensator	200/2,5/63			TGL 5155
C 6	Rohrkondensator	No75-100/2-500			TGL 5345
C 7	" "	No33-39/2-500			" "
C 8	" "	No33-18/2-500			" "
C 9	MP-Kondensator	0,1/160			TGL 10790 Bl. 1
C 10	KF-Kondensator	2200/0,5/63			" 200-8404
C 11a	Rohrkondensator	No33-18/2-500			TGL 5345 } parallel
C 11b	Scheibenkondensator	No33-2/10-500			TGL 5347 } geschaltet
C 12	Rohrtrimmer	0,6/4,5			
D 1; D 2	Ge-Diode	GA 105			
S 2/3	Schaltebene	B8-2 FP 7			
(S 2/2)	"	B8-2 FP 7			

3.4 x-Gleichrichtung

Bestückt wie Gruppe 3.3

3.5 Abgleich

R 1	Schichtdrehwiderstand	P 10 kΩ	05-554		TGL 11886
R 2...R 8	" "	P 25 kΩ	05-554		" "
R 9	Schichtwiderstand	1,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 10	" "	6,2 kΩ	"	"	" "
C 1	L-Kondensator	0,47/63			TGL 10793 Bl. 1
S 2/1	Schaltebene	B8 - 2 FP 7			

4 Ablenkverstärker, vert.

R 1	Schichtwiderstand	1	kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	1	kΩ	"	"	" "
R 3	" "	16	kΩ	"	"	" "
R 4	" "	16	kΩ	"	"	" "
R 5	Schichtdrehwiderstand	P 100	Ω	05-554		" 11886
R 6	Schichtwiderstand	430	Ω	2 %	11.310	" 14133
R 7	" "	300	Ω	"	"	" "
R 8	" "	4,3	kΩ	5 %	25.311	" 8728
R 9	" "	4,3	kΩ	"	"	" "
R 10	" "	56	Ω	"	"	" "
R 11	" "	56	Ω	"	"	" "
R 12	" "	2,4	kΩ	2 %	11.310	" 14133
R 13	" "	2,4	kΩ	"	"	" "
R 14	" "	20	kΩ	5 %	25.311	" 8728
R 15	" "	1	kΩ	"	"	" "
R 16	" "	820	Ω	"	"	" "
R 17	" "	910	Ω	"	"	" "
R 18	" "	91	Ω	"	"	" "
R 19	" "	51	Ω	"	"	" "
R 20	" "	3,3	Ω	10%	11.511	" 14133
R 21	" "	2,4	kΩ	5 %	25.311	" 8728
R 22	" "	4,7	Ω	2 %	25.518	" "

C 1	Papierkondensator	0,047/63-445				TGL 9291
C 2	" "	0,047/63-445				" "
C 3	" "	0,047/63-445				" "
C 4	L-Kondensator	1/63				" 10793 Bl. 1
C 5	Rohrkondensator	N 150-47/5-500				" 5345

T 1	Transistor	SF 137 d				
T 2	"	SF 137 d				
T 3	"	SF 137 d				
T 4	"	SF 137 d				
T 5	"	SF 137 d				
T 6	"	GF 132 c				
T 7	"	SF 137 d				
T 8	"	RCA 40314 oder SF 126 c				
T 9	"	RCA 40319				oder KFY 18

D 1	Zenerdiode	ZA 250/1				TGL 200-8012
D 2	"	ZA 250/1				" " "
D 3	"	ZA 250/1				" " "

5 Ablenkverstärker, horiz.

Bestückt wie Gruppe 4

6 Hochspannungsgruppe

R 1	Schichtwiderstand	3,3 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	" "	2 k Ω	"	"	" "
R 3	Schichtdrehwiderstand	S 10 k Ω	05-554		" 11886
C 1	KF-Kondensator	1500/5/3,0			TGL 11655
C 2	" "	1500/5/3,0			" "
C 3	" "	1500/5/3,0			" "
C 4	" "	1500/5/3,0			" "
C 5	Rohrkondensator	E 5 - 6800-750			" 5345
C 6	Elyt-Kondensator	50/15			" 200-8308
T 1; T 2	Transistorpaar	2 - GD 170 C			
Gr 1... Gr 13	Selengleichrichter	E 500 C 0,25			
Tr 1	Hochspannungstrafo	Bv. 342			

7 Netzteil

C 1...C 4	Elyt-Kondensator	1000/15			TGL 10586
D 1...D 8	Ge-Gleichrichter-Diode	GY 111			TGL 200-8353
Tr 1	Netztrafo	Bv. 341			

8 Netz-Regelteil

R 1	Schichtwiderstand	620 Ω	5 %	25.412	TGL 8728
R 2	" "	3,9 k Ω	"	25.311	" "
R 3	" "	100 Ω	"	"	" "
R 4	" "	270 Ω	"	"	" "
R 5	Schichtdrehwiderstand	S 250 Ω	1-554		" 11886
R 6	Schichtwiderstand	1 k Ω	5 %	25.311	" 8728
R 7	" "	3,9 k Ω	"	"	" "
R 8	" "	100 Ω	"	"	" "
R 9	" "	270 Ω	"	"	" "
R 10	Schichtdrehwiderstand	S 250 Ω	1-554		TGL 11886
R 11	Schichtwiderstand	1 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
C 1	Elyt-Kondensator	50/15			TGL 200-8308
C 2	" "	100/25			TGL 7198
C 3	" "	1000/15			" "
C 4	" "	1000/15			" "
D 1; D 2	Ge-Gleichrichter-Diode	GY 101			TGL 200-8352
D 3	Zenerdiode	SZX 18/6,8			
D 4; D 5	Leistungs-Zenerdiode	SZ 600/5,1			
T 1; T 2	Transistor	GC 301 D			
T 3	"	ASZ 1015			
T 4; T 5	"	GC 301 D			
T 6	"	ASZ 1015			

9 Bediengruppe9.0 Grundplatte

S 1; S 2	Rastkopf	12-/1-2/12/A6x20 MSÜ 20	Bet.-Mom. 1 FP. 1
R 1	Doppelschichtdrehwiderstand	(1 k Ω 1)-10 k Ω 1-32	AG 2-665 TGL 9102
R 2	" "	1 k Ω 1-(10 k Ω 1)-32	AG 2-665 " "
R 3	Schichtdrehwiderstand	500 Ω 1-20	A 2-665 TGL 9100 (Mittentrastung)
R 4	Drahtdrehwiderstand	HDD 100 Ω z A 3	TGL 6858

9.1 Strahlverschiebung

R 1	Schichtwiderstand	510 Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 2	Schichtdrehwiderstand	S 2,5 k Ω	1-554		TGL 11886
R 3	Schichtwiderstand	12 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 4	Schichtdrehwiderstand	P 100 k Ω	1-554		TGL 11886
R 5	Schichtwiderstand	240 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 6	" "	220 k Ω	" "	" "	" "
R 7	" "	16 k Ω	" "	" "	" "
R 8	" "	510 Ω	" "	" "	" "
R 9	Schichtdrehwiderstand	P 100 Ω	1-554		TGL 11886
R 10	Schichtwiderstand	390 Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 11	Schichtdrehwiderstand	P 1 k Ω	1-554		TGL 11886
R 12	Schichtwiderstand	510 Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 13	Schichtdrehwiderstand	S 100 k Ω	1-554		TGL 11886
R 14	Schichtwiderstand	220 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 15	" "	100 k Ω	" "	" "	" "
R 16	" "	16 k Ω	" "	" "	" "
R 17	" "	16 k Ω	" "	" "	" "
R 18	" "	100 Ω	" "	" "	" "
R 19	" "	1 k Ω	" "	" "	" "
R 20	Schichtdrehwiderstand	P 1 k Ω	1-554		TGL 11886
R 21	Schichtwiderstand	6,8 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 22	" "	2,7 k Ω	" "	" "	" "
R 23	Schichtdrehwiderstand	S 250 Ω	1-554		TGL 11886
R 24	Schichtwiderstand	68 k Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 25	Schichtdrehwiderstand	S 250 k Ω	1-554		TGL 11886

D 1; D 2 Zenerdiode SZX 19/5,1

S 1; S 2 Schaltebene B 2 FP. 4

9.2 Spannungsversorgung

R 1	Schichtwiderstand	360 k Ω	5 %	25.518	TGL 8728
R 2	Doppelschichtdrehwiderstand	(250 k Ω 1)-1 M Ω 1-32	AG 2-665	" 9102	
R 3	Schichtwiderstand	430 k Ω	5 %	25.518	TGL 8728
R 4	Schichtdrehwiderstand	P 250 k Ω	05-554		TGL 11886
R 5	Schichtwiderstand	47 k Ω	5 %	25.412	TGL 8728
R 6	Doppelschichtdrehwiderstand	250 k Ω 1-(1 M Ω 1)-32	AG 2-665	TGL 9102	
R 7	Schichtwiderstand	2 M Ω	5 %	25.412	TGL 8728
R 8	" "	270 k Ω	" "	25.311	" "
C 1	MP-Kondensator	0,22/160			TGL 10790

10 Einschub10.0 Frontplatte und Gestell

Rö 1	Bildröhre	180	Q Q 86		
C 1	MF-Kondensator	D 2	/ 160	TGL 14119	
C 2	L-Kondensator	2,2	/ 63	TGL 10793	
C 3	Rohrkondensator	P 033-12/10-160		TGL 5345	
R 1	Schichtwiderstand	10	Ω 5 % 25.518	TGL 8728	
R 2	" "	18	kΩ " 25.311	" "	
R 3	" "	8,2	kΩ " "	" "	
R 4, R 5	" "	1	MΩ " "	" "	
R 6, R 7	Schichtdrehwiderstand	P 500	kΩ 1-554 (766)	TGL 11886	
La1, La2	Glühlampe	6 V	0,6 W Sockel Ba 7s	Langlebensdauertyp	
S 1	2poliger Ausschalter	21082.10/2			
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 200		TGL 0-41571	

10.1 Ablenkeinheit

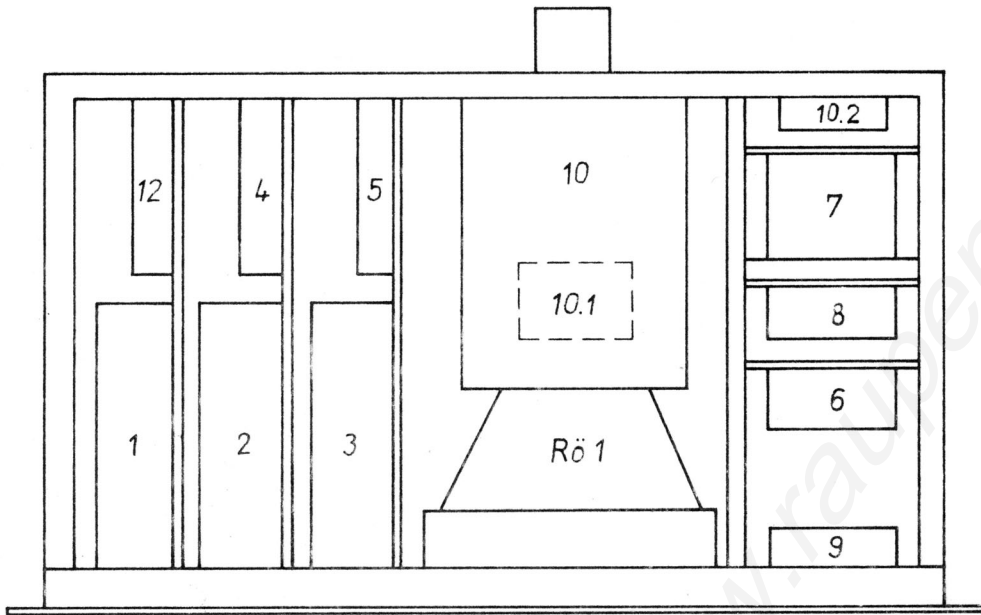
Ablenkeinheit, vollst. 430-10-11/0

10.2 Entstörbauelemente

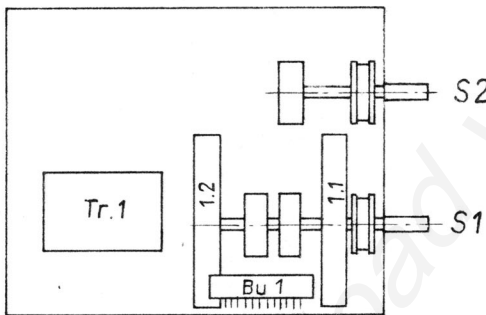
C 1	Entstör-Kondensator	G 0,025/250		TGL 11840	
C 2	" "	G 0,025/250		" "	
Dr 1	HF-Drossel	Bv. 344			

12 Siebgruppe

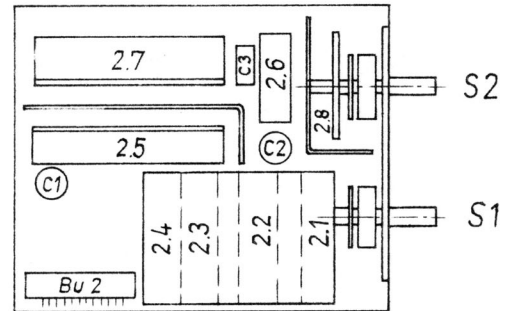
R 1	Schichtwiderstand	10	kΩ 5 % 25.311	TGL 8728	
R 2	" "	3	kΩ " "	" "	
R 3	" "	4,7	Ω " "	" "	
R 4	" "	15	kΩ " "	" "	
R 5	" "	4,7	Ω " "	" "	
C 1	2 L-Kondensator	2/63		TGL 10793	Bl. 1
C 2	2 "	2/63		" "	"
C 3	2 "	2/63		" "	"
C 4	"	0,47/63		" "	"
C 5	"	2/63		" "	"
C 6	MP-Kondensator	0,22/160		TGL 10790	Bl. 1
C 7	2 L-Kondensator	2/63		TGL 10793	Bl. 1
C 8	"	2/63		" "	"
C 9	MP-Kondensator	0,22/160		TGL 10790	"
Rel 1	Relais	NSF 30.5-12		TGL 200-3796	Au 10
Rel 2	"	NSF 30.5-12		" " " "	"



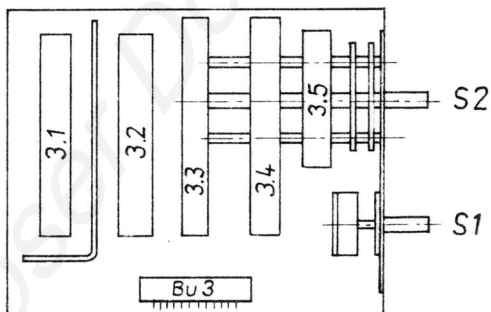
1



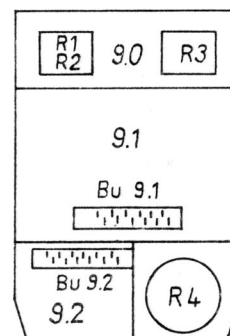
2



3



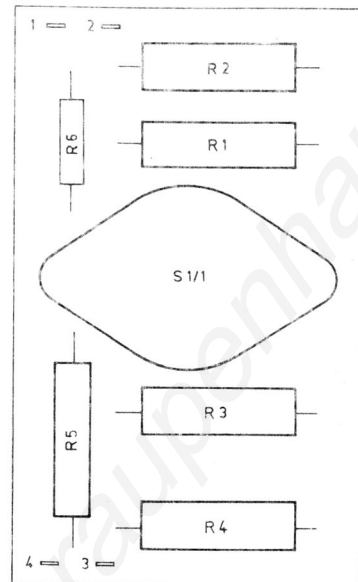
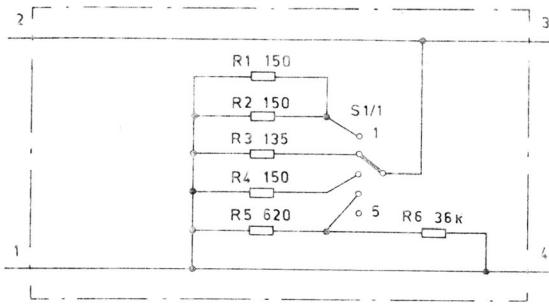
9



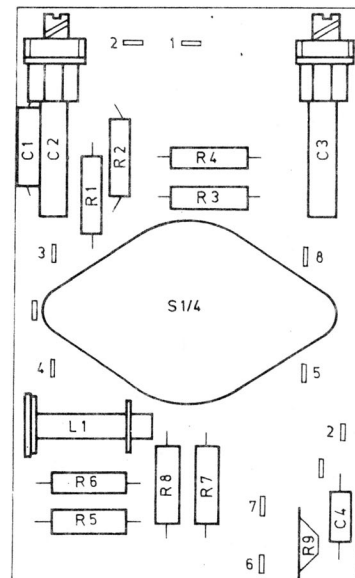
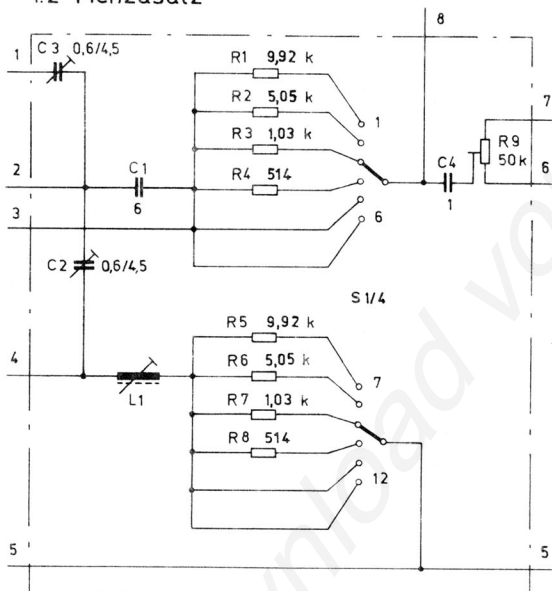
SV 60

Gruppenanordnung

1.1 Eingangswiderstände

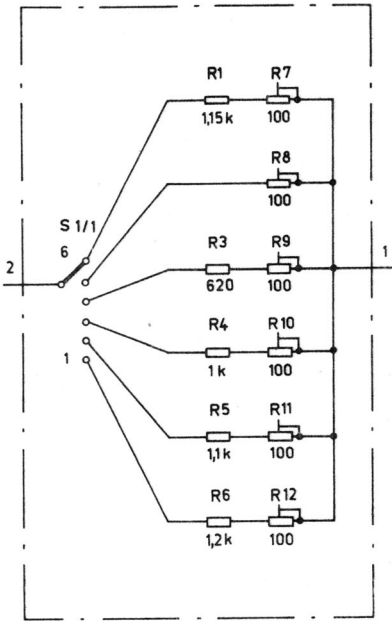


1.2 Meßzusatz

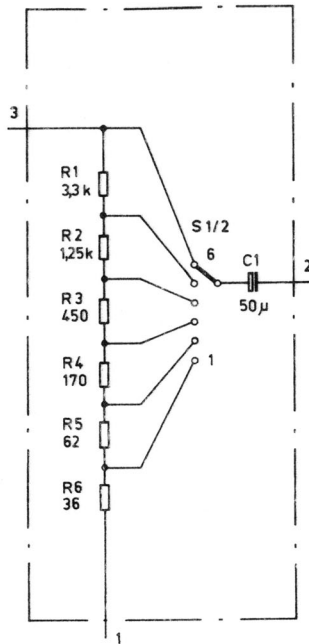


Bereich	Baugruppe	
	1.1	1.2
	Kontakt	
75	1	
135	2	
150 Z/Ω	3	
600	4	
∞	5	
—		
x 10		7 1
x 5 (R)		8 2
x 1		9 3
x 0,5		10 4
(S)		11 5
(F)		12 6

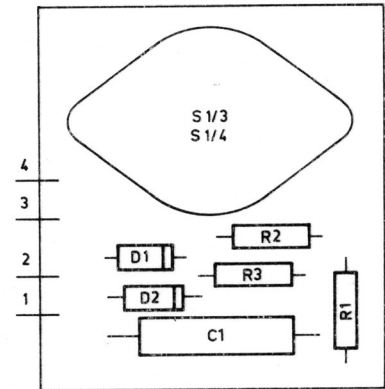
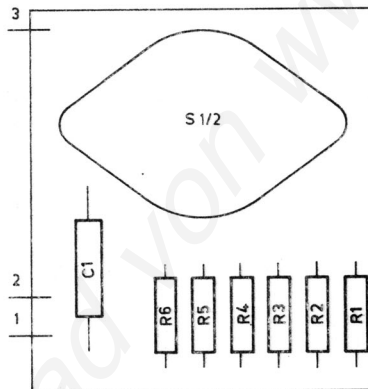
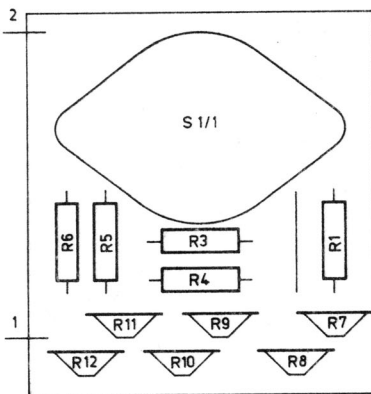
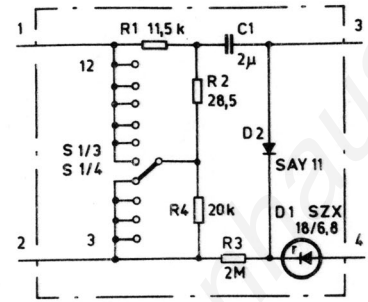
2.1 Vorwiderstände



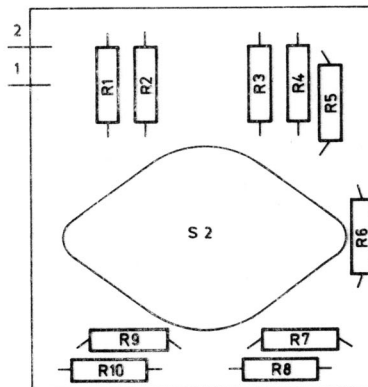
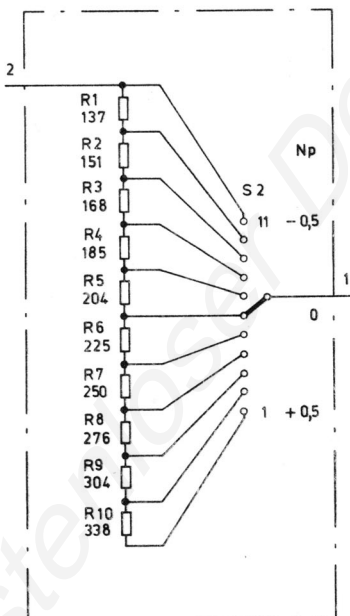
2.2 Spannungsteiler



2.3 2.4 Eingang

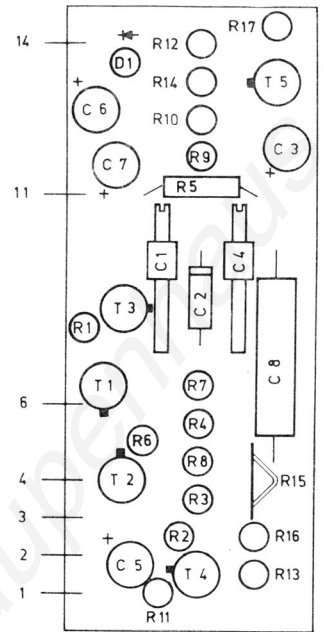
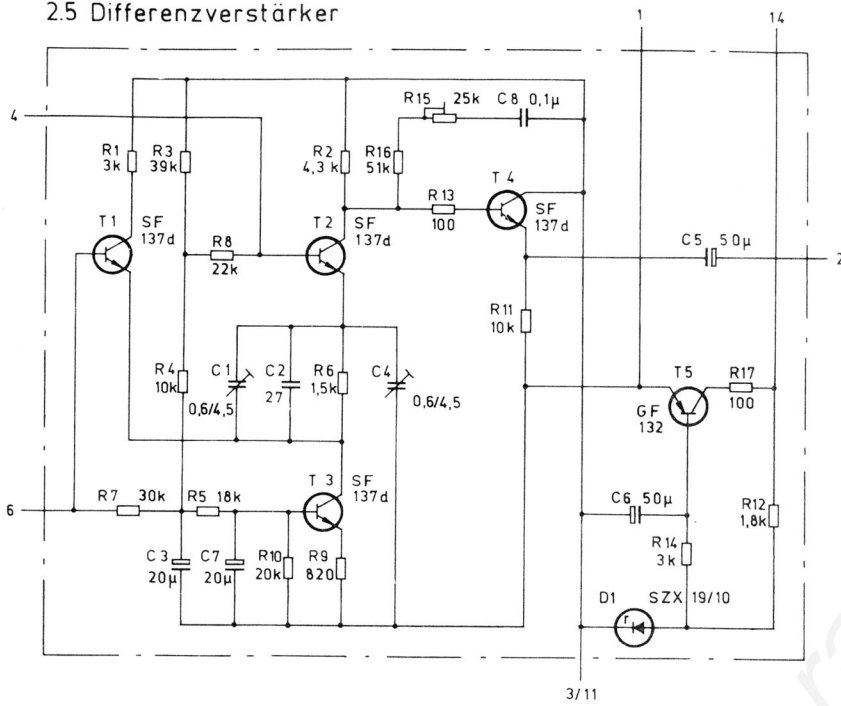


2.8 0,1 Np-Teiler

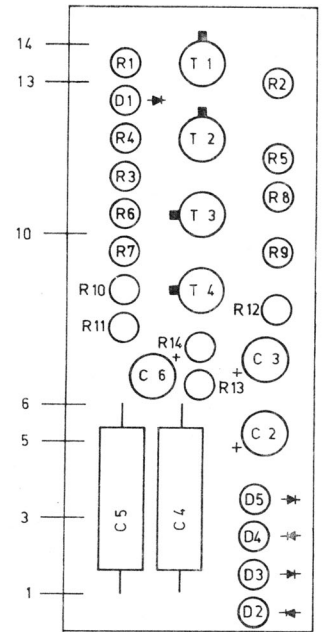
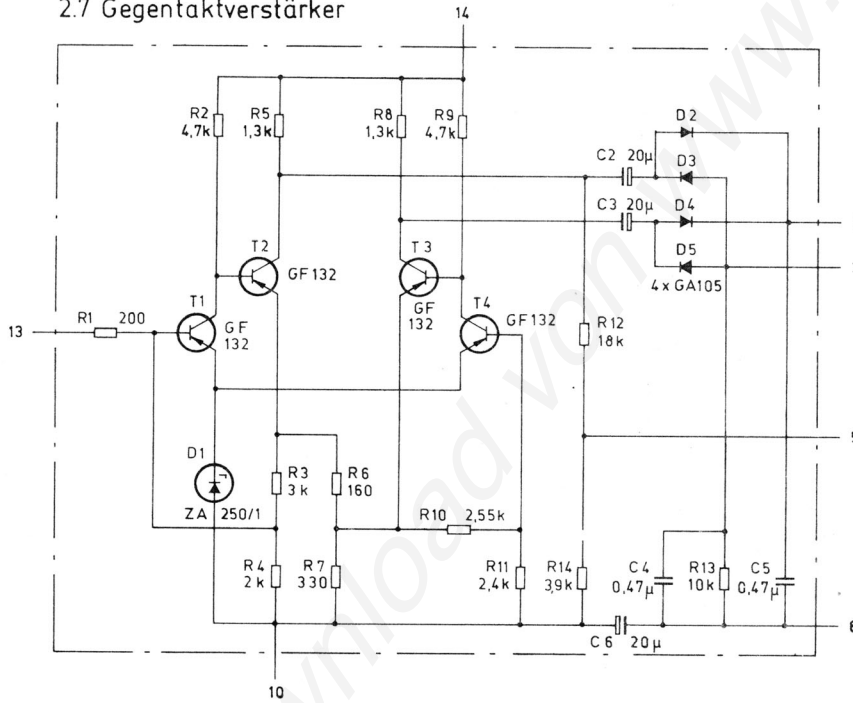


Bereich Np	Baugruppe			
	2.1	2.2	2.3	2.4
-6	6		12	
-5	5		11	
-4	4		10	
-3	3		9	
-2	2		8	
-1	1		7	
0	6		6	
+1	5		5	
+2	4		4	
+3	3		3	

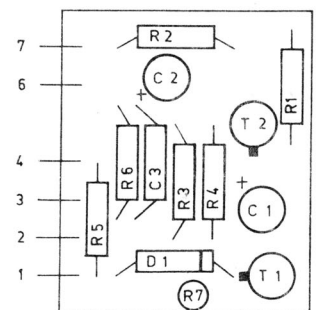
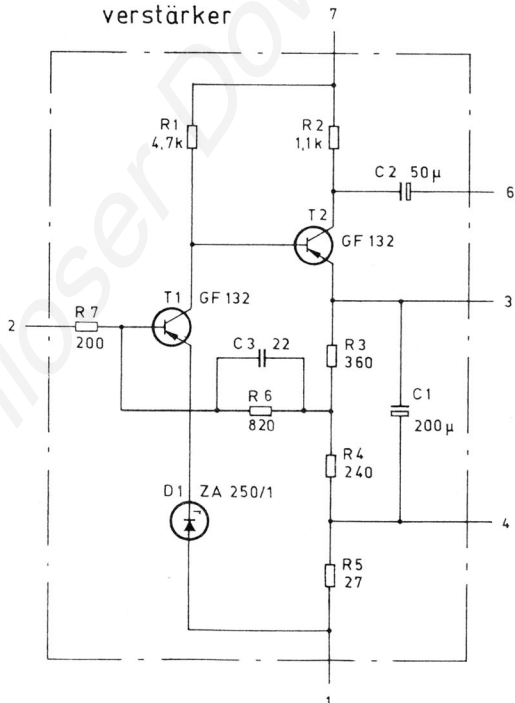
2.5 Differenzverstärker



2.7 Gegentaktverstärker



2.6 Breitbandverstärker

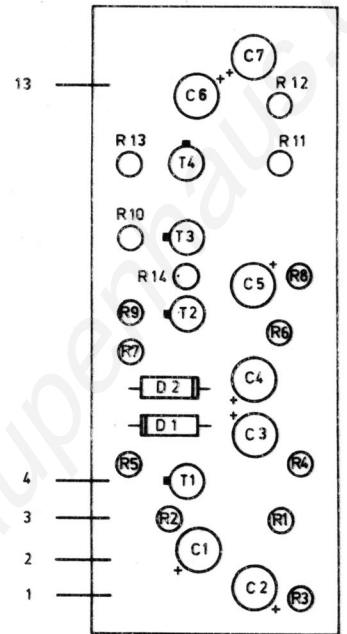
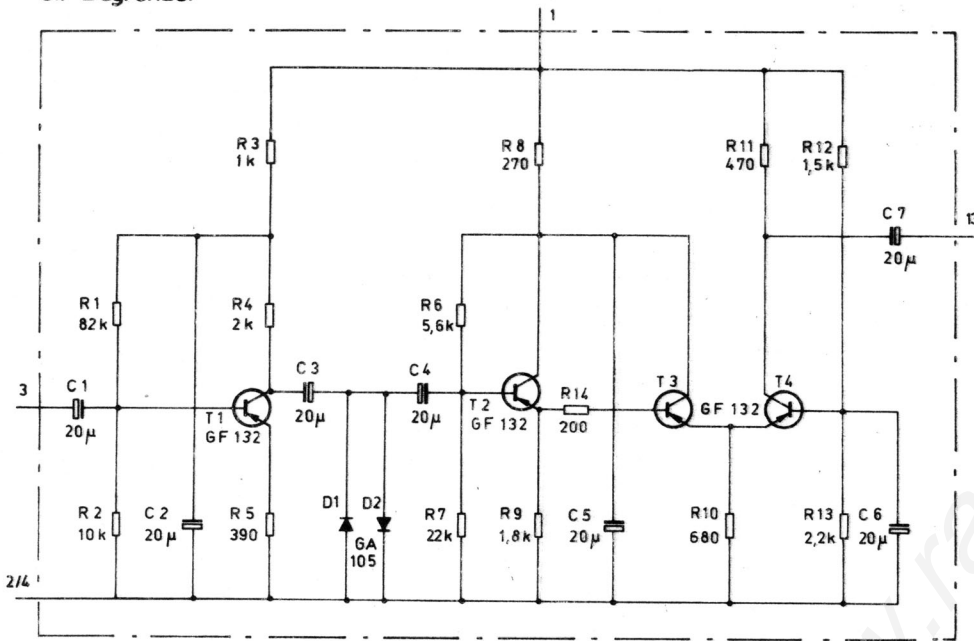


SV 60

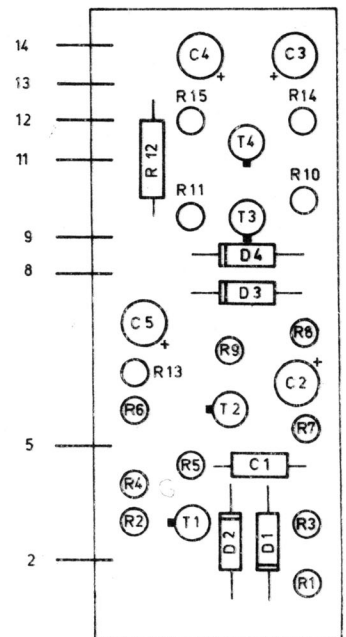
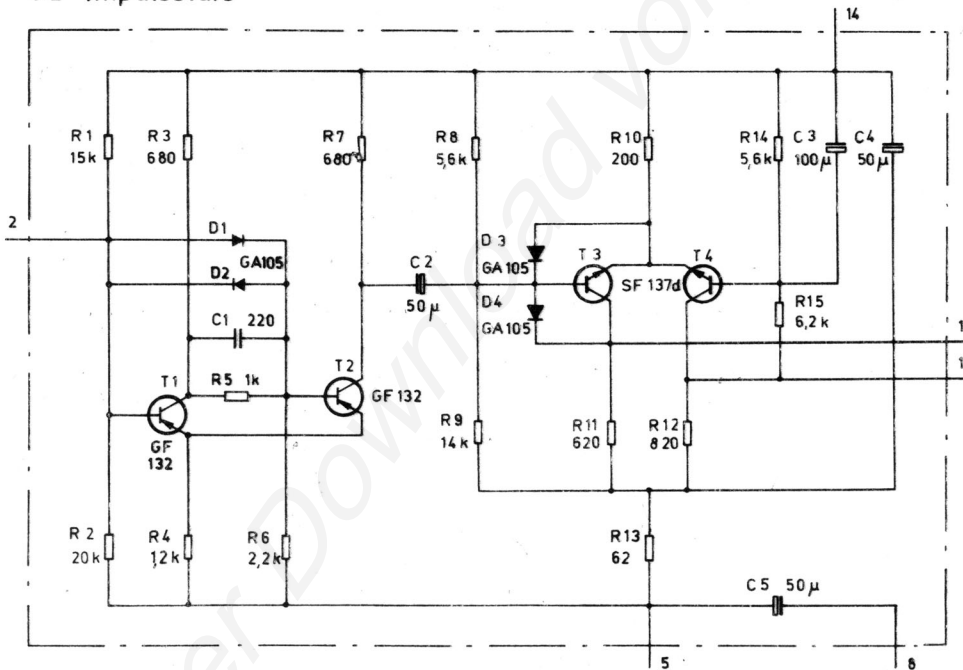
2.5 2.6 2.7

Ausg b

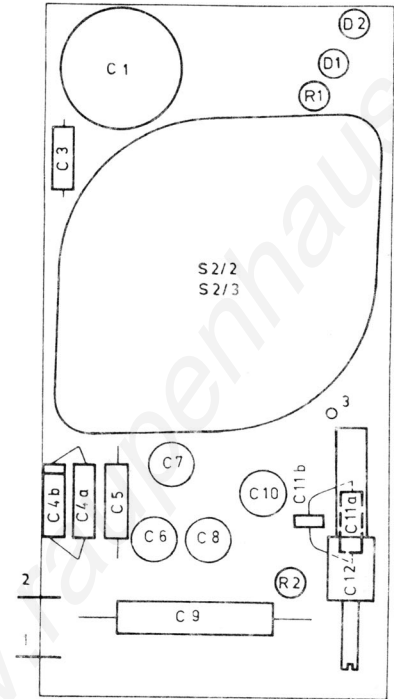
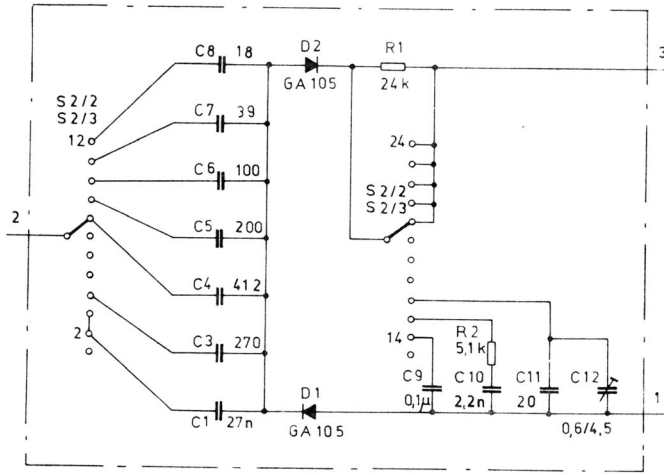
3.1 Begrenzer



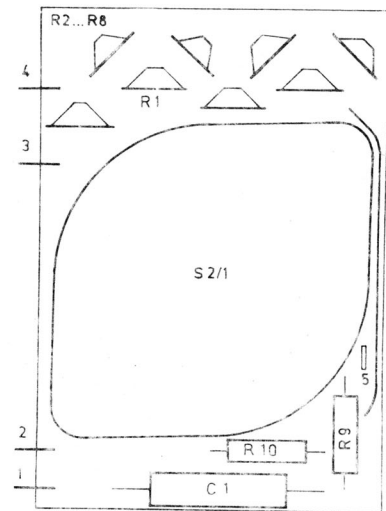
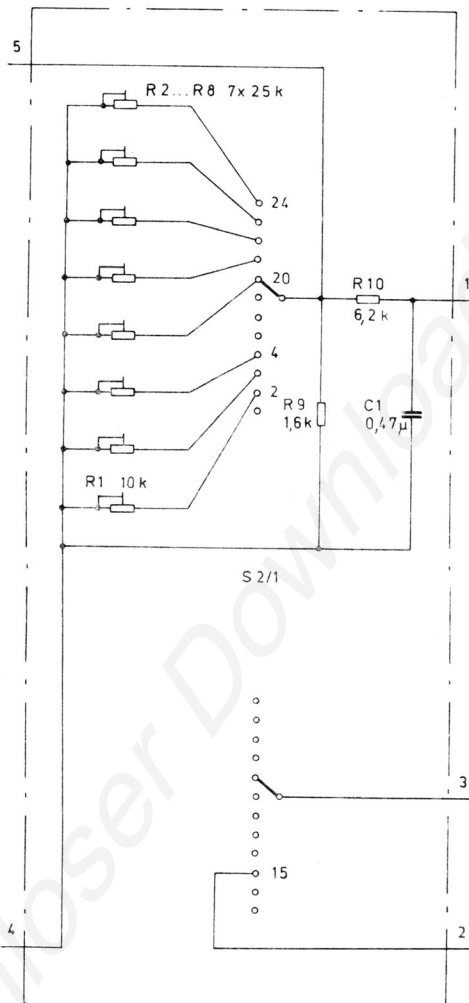
3.2 Impulsstufe



3.3 3.4 x-Gleichrichtung

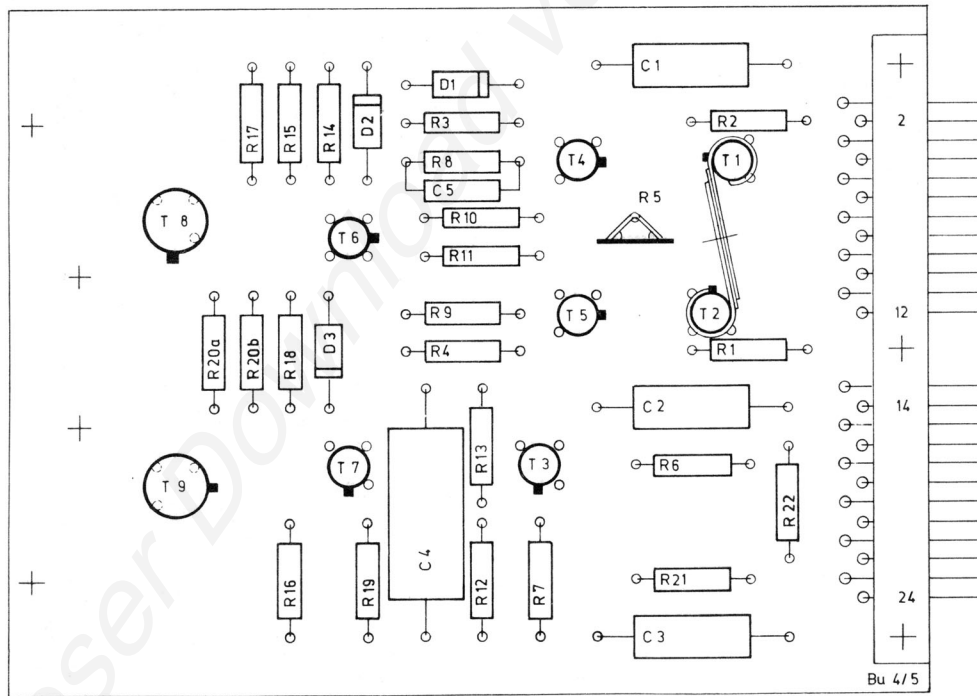
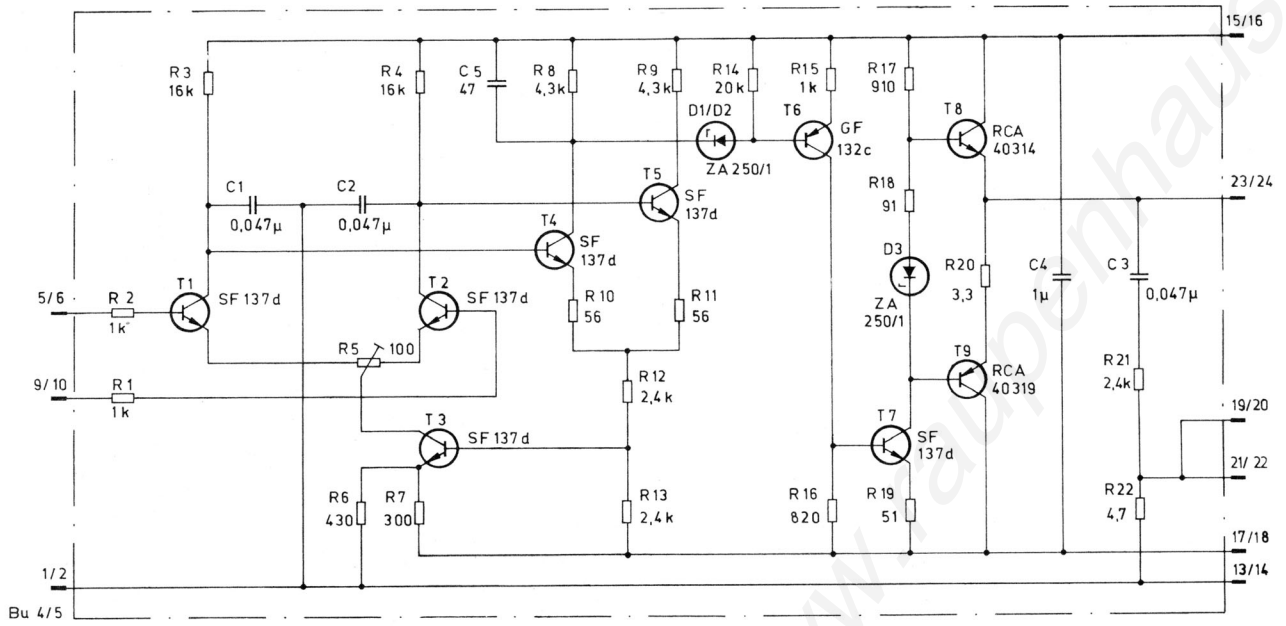


3.5 Abgleich

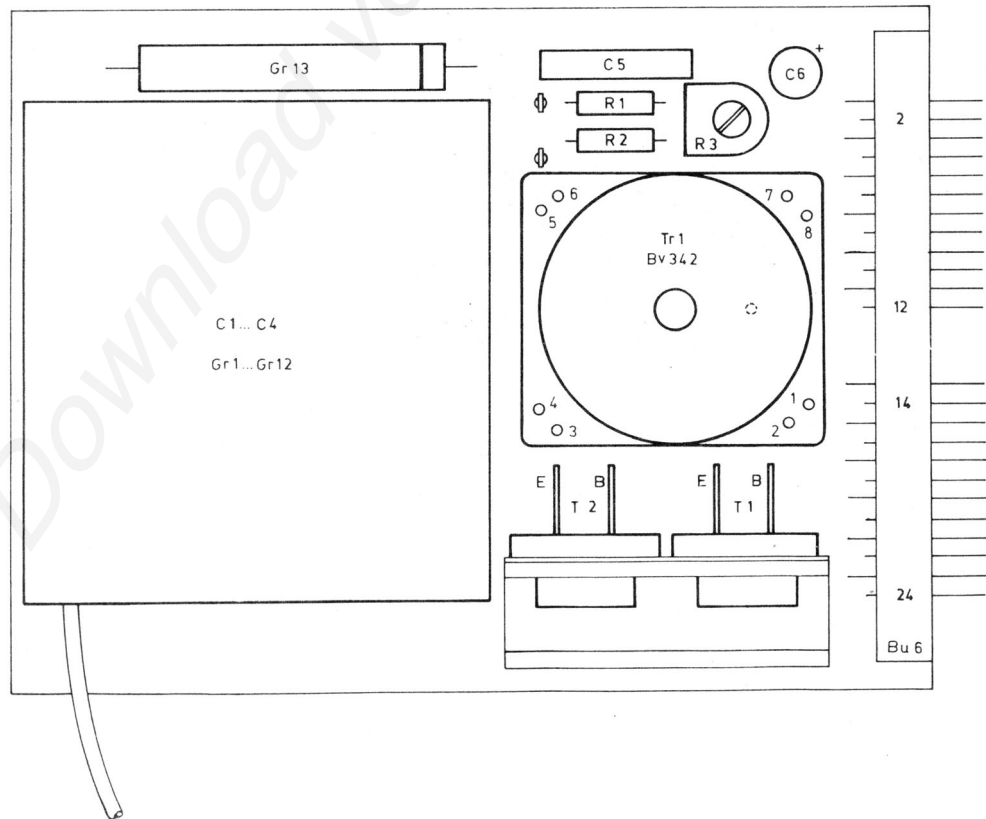
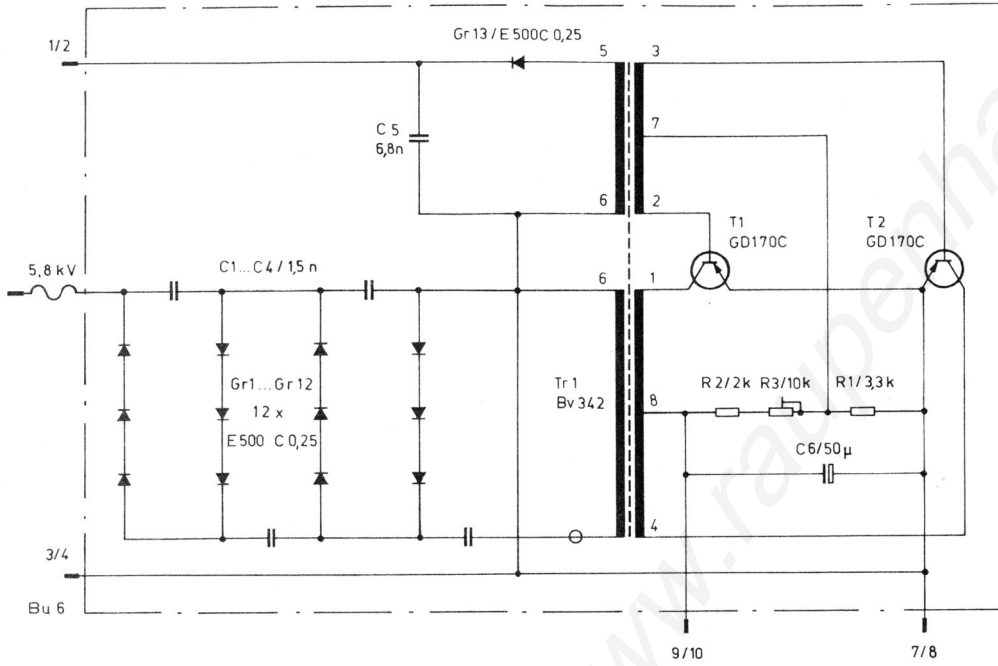


Bereich kHz	Baugruppe			
	3.3	3.4	3.5	
	Kontakt			
6	2	14	2	
20	3	15	3	15
2000	4	16	4	
65	8	20	20	
130	9	21	21	
260	10	22	22	
650	11	23	23	
1300	12	24	24	

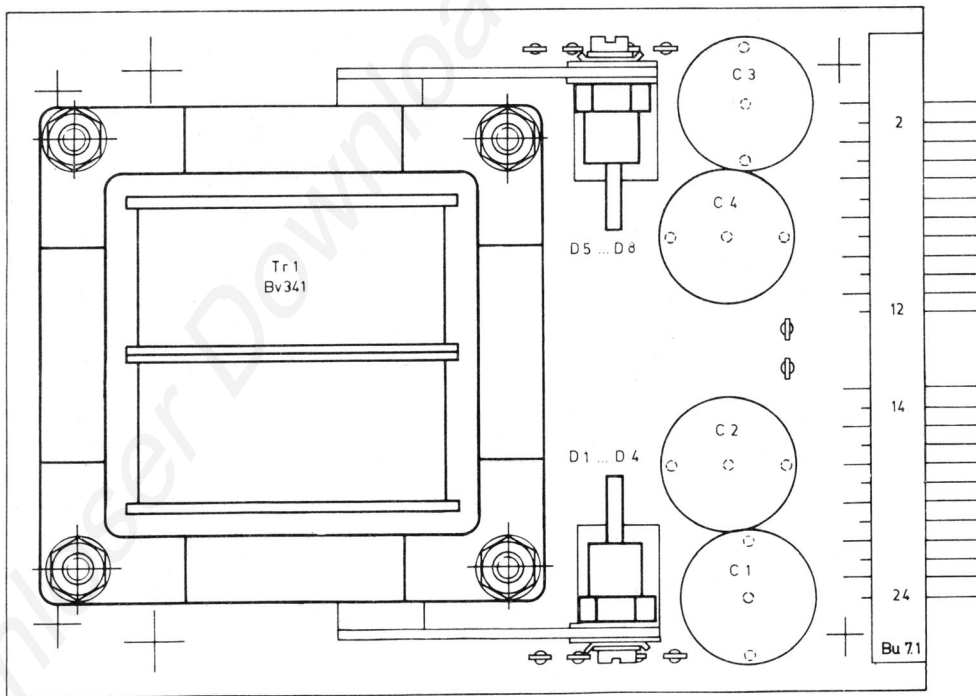
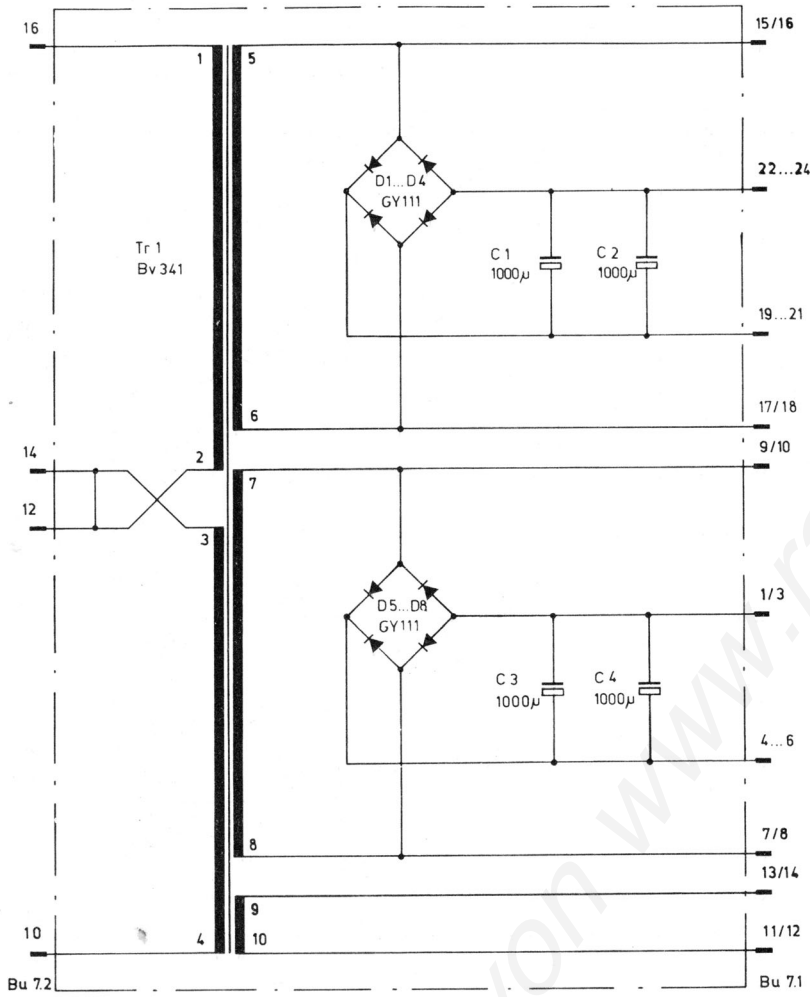
4/5 Ablenkverstärker



6 Hochspannungsgruppe



7 Netzteil

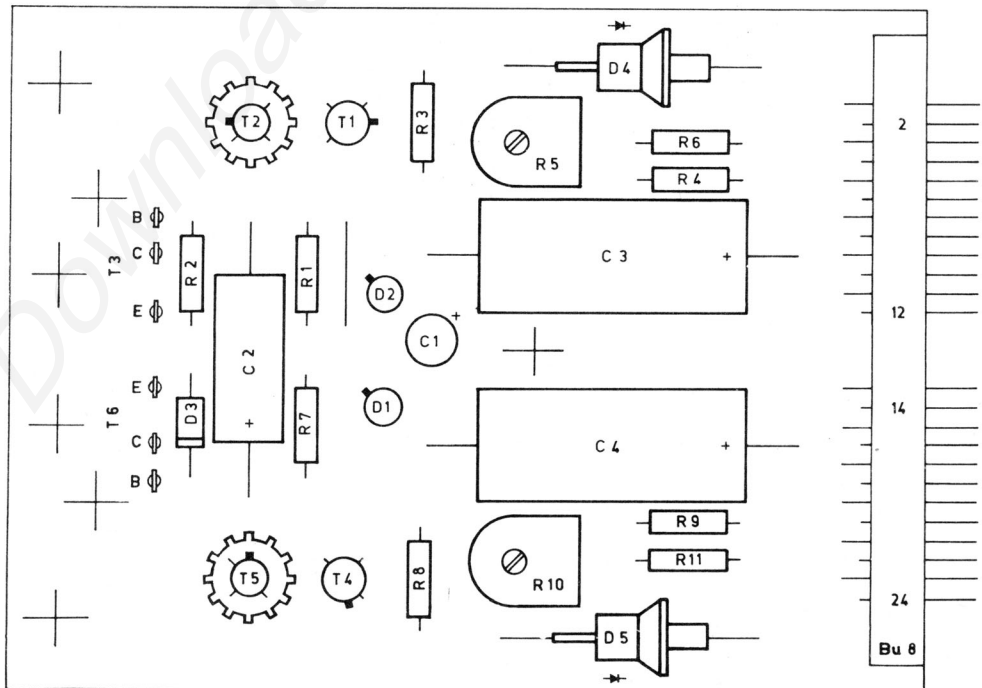
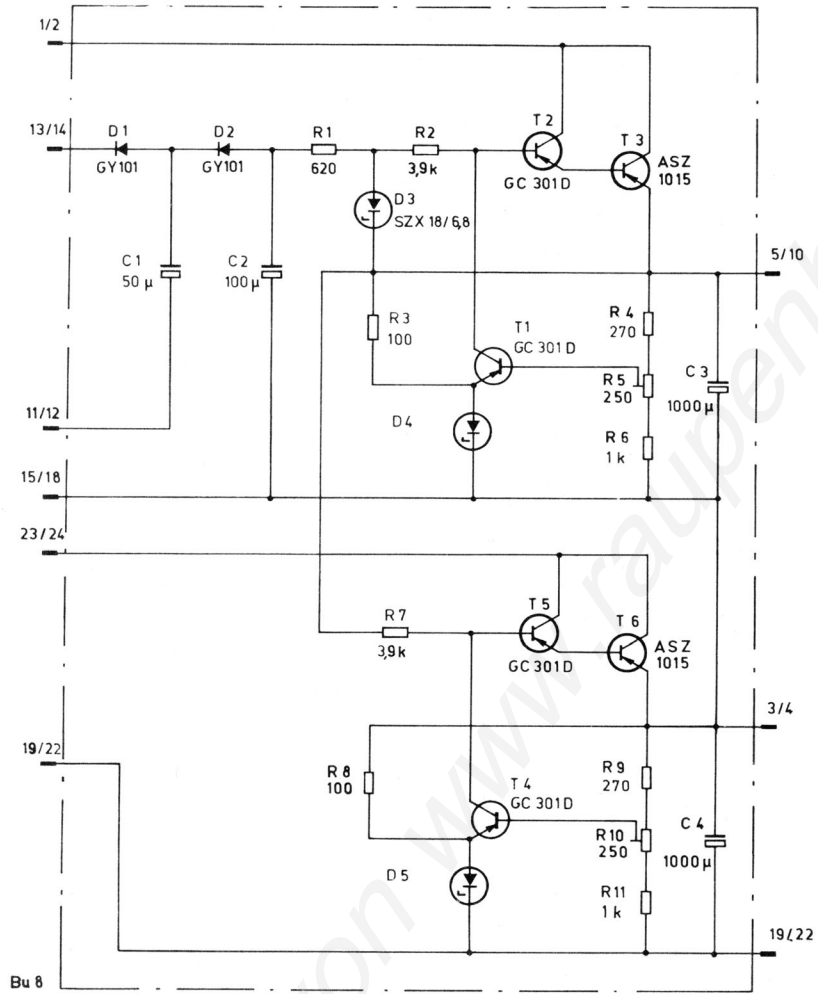


SV 60

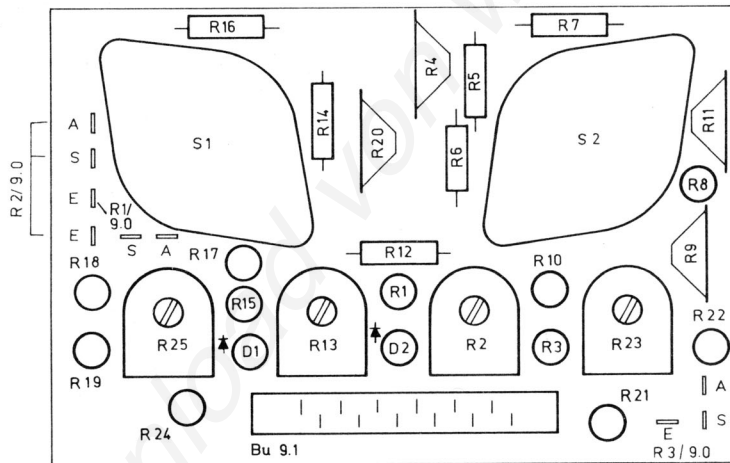
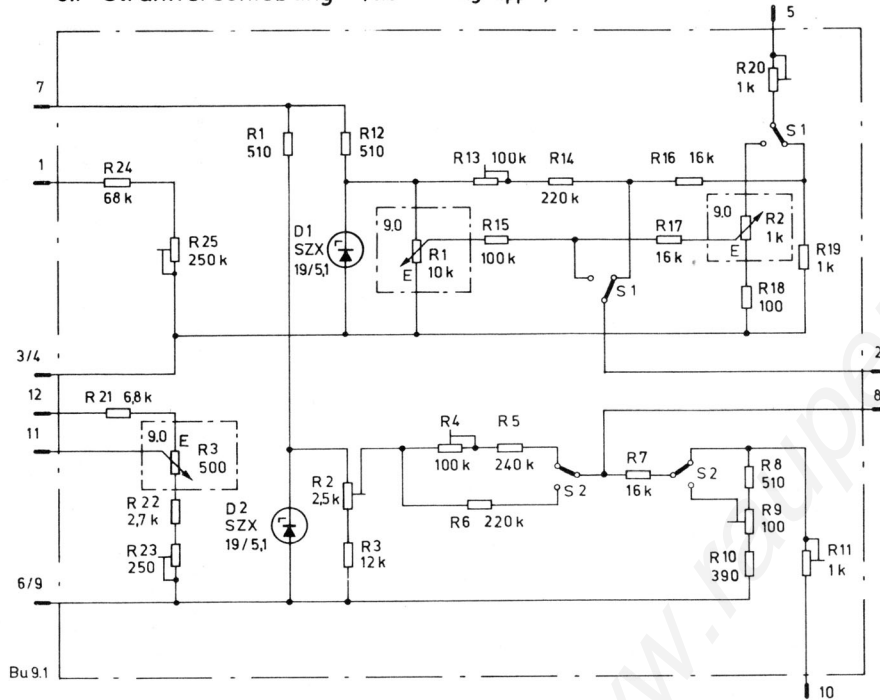
7

Ausg. a

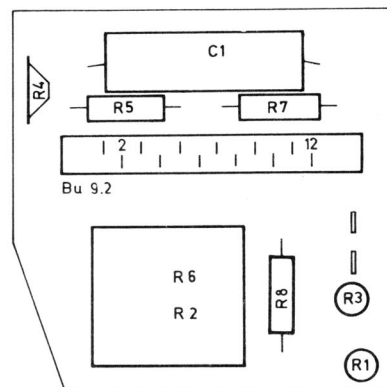
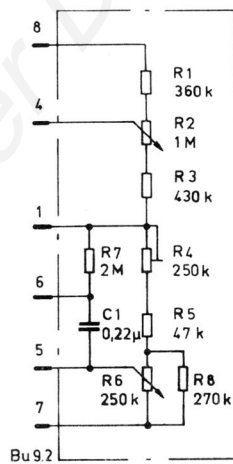
8 Netzregelteil



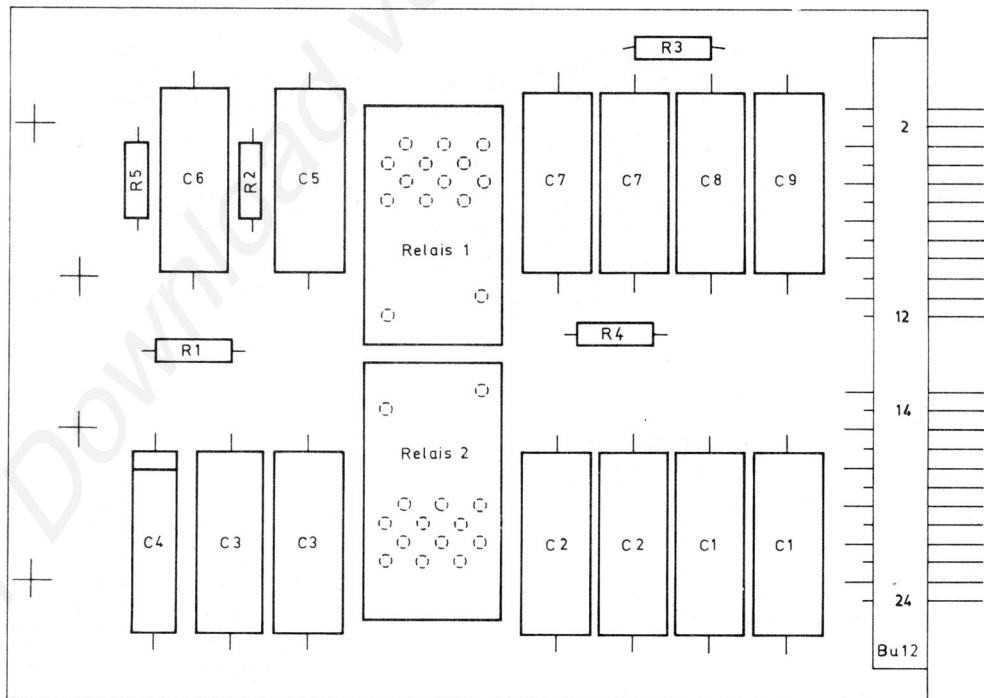
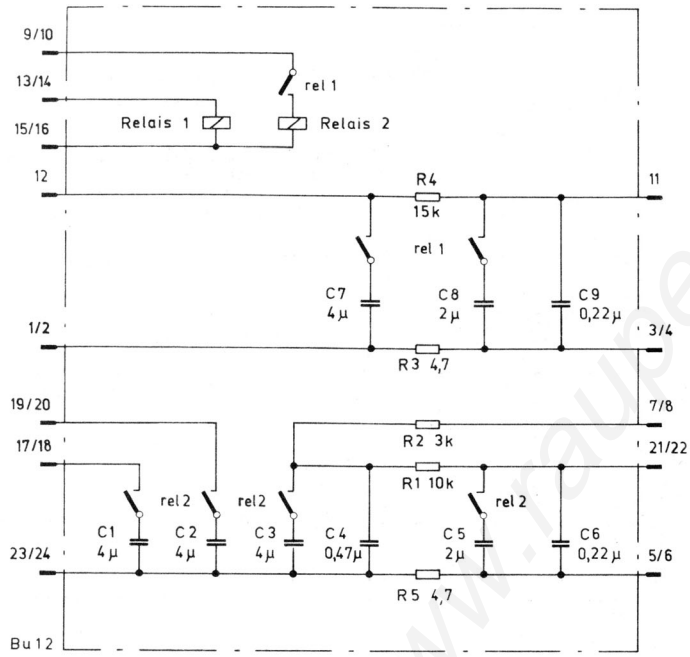
9.1 Strahlverschiebung (9.0 Bediengruppe)

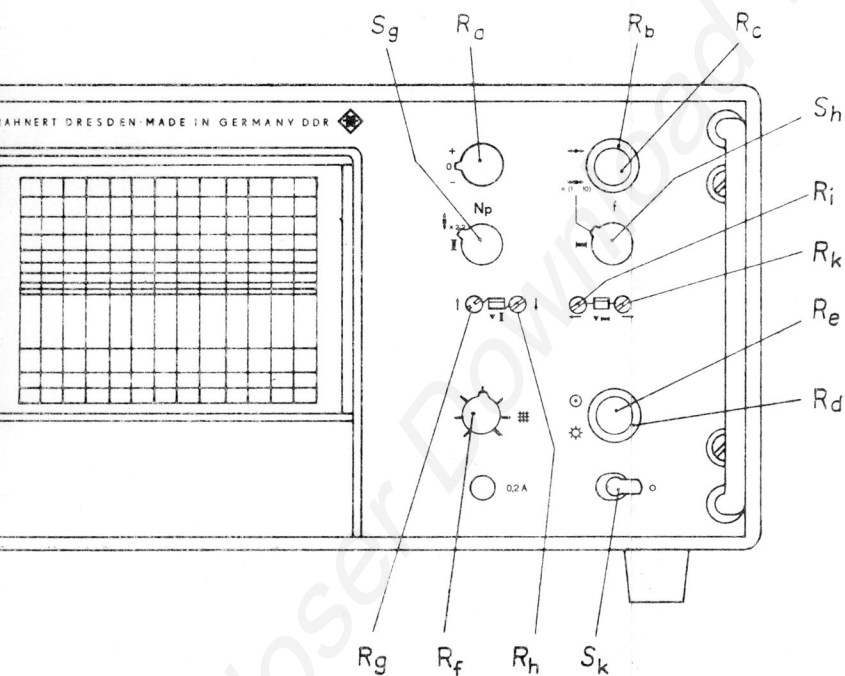
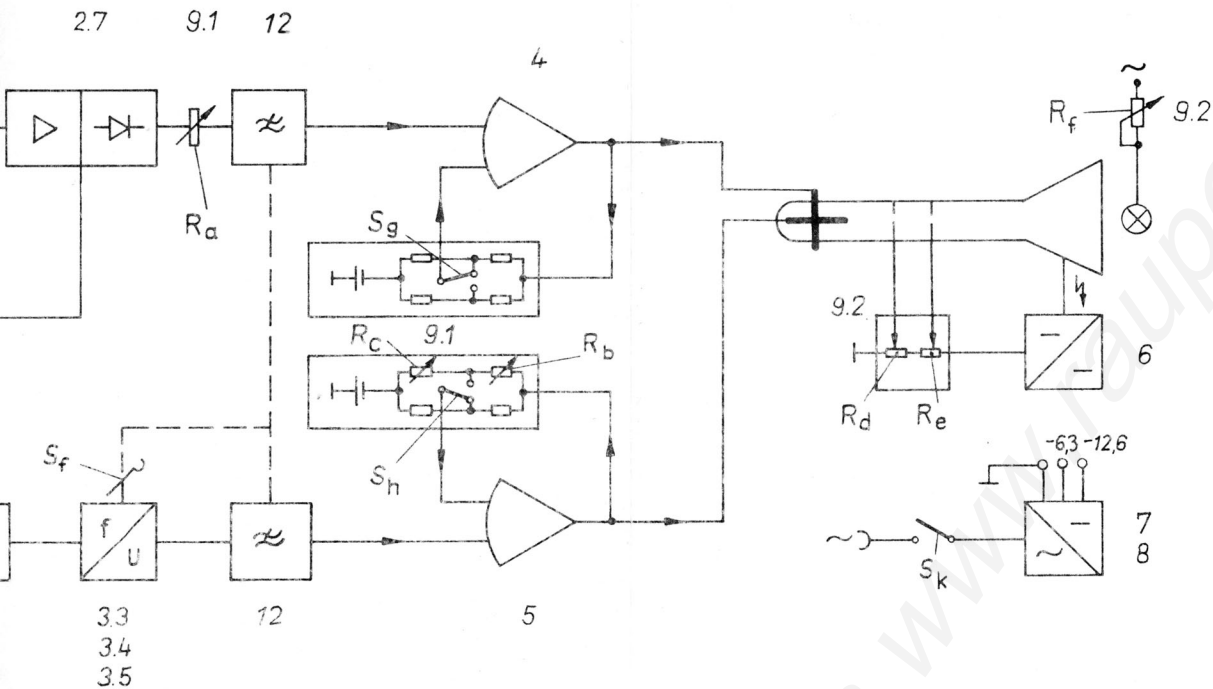


9.2 Spannungsversorgung



12 Siebgruppe



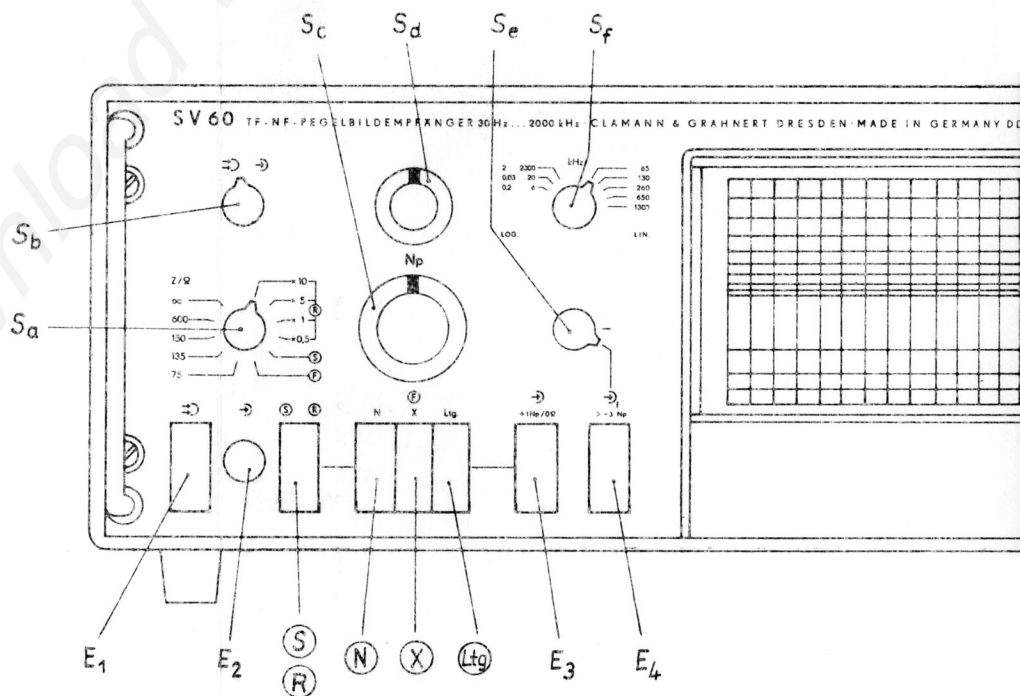
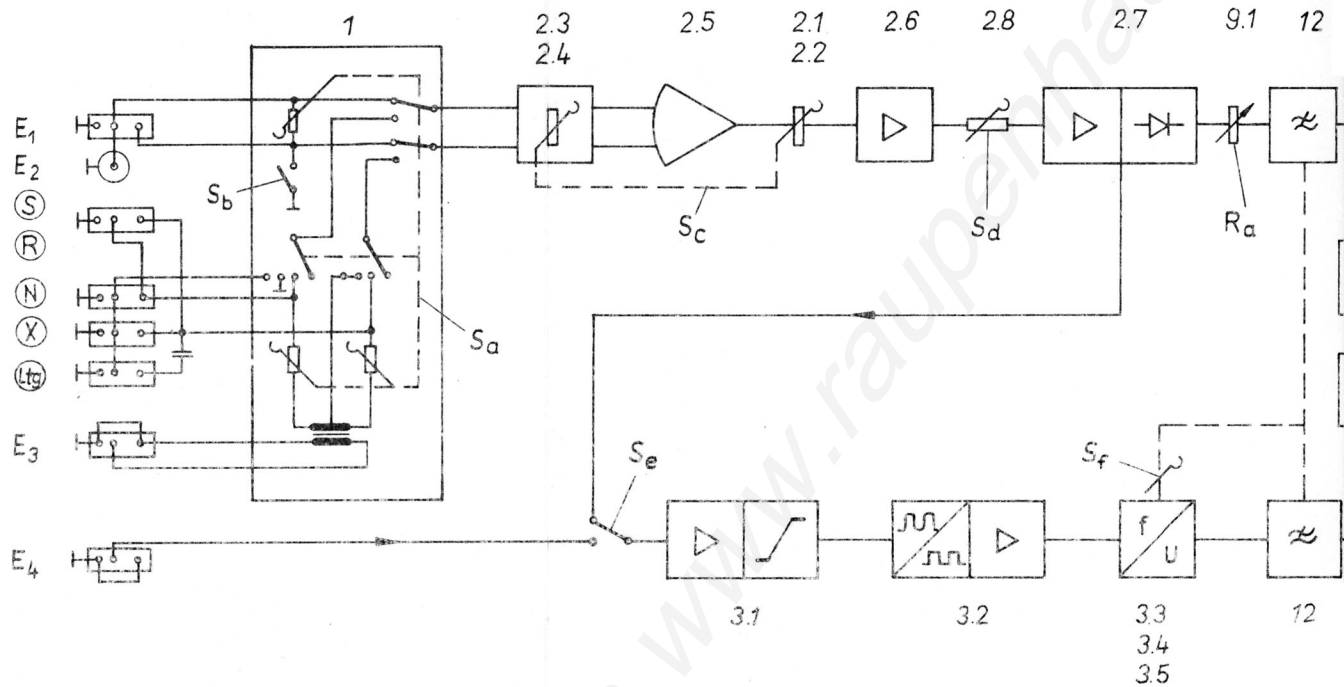


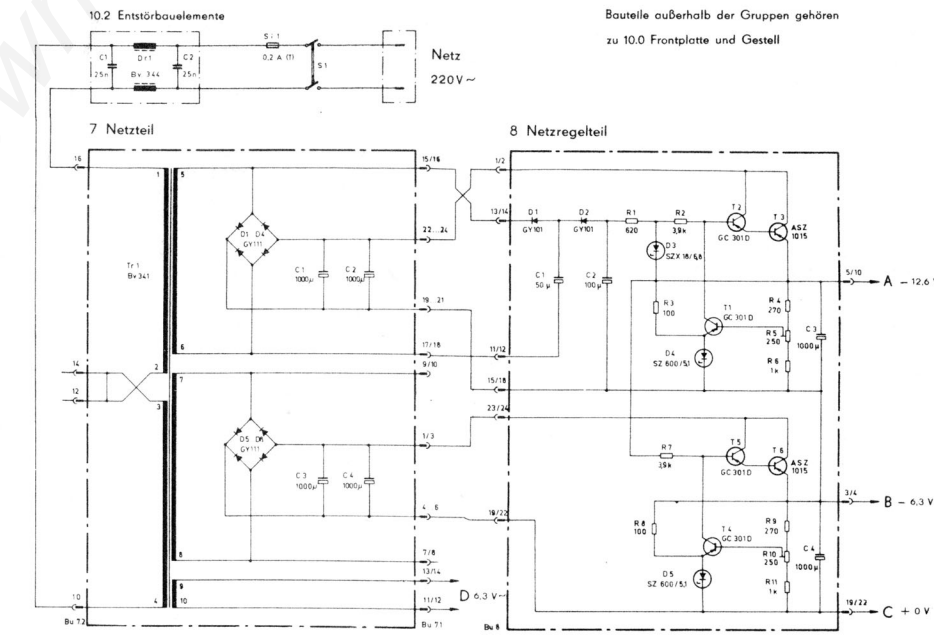
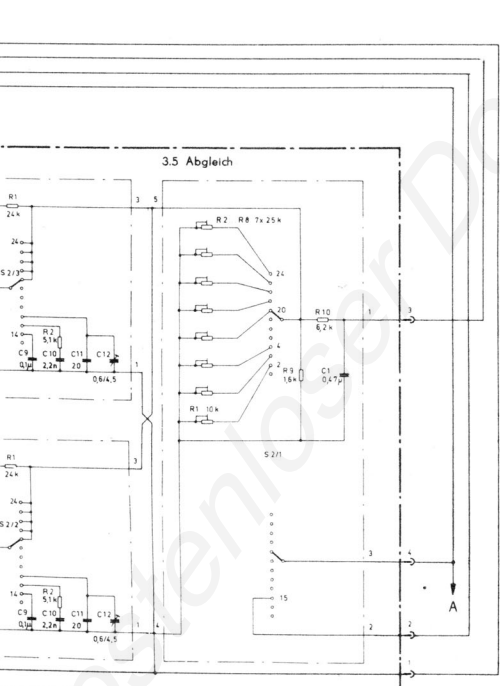
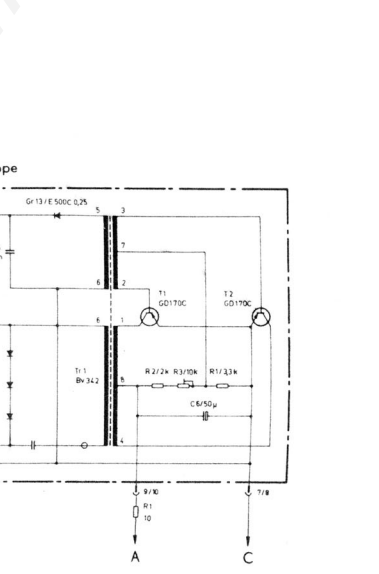
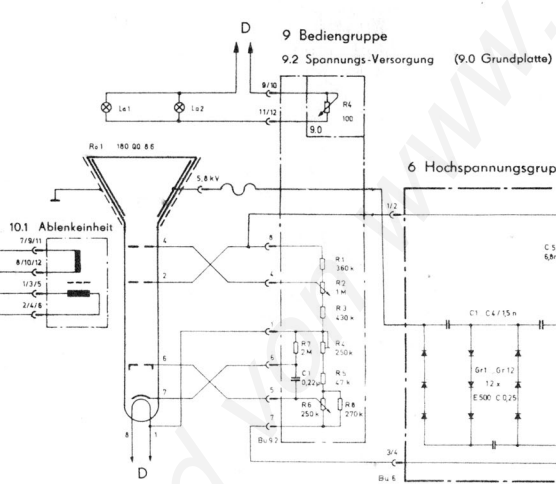
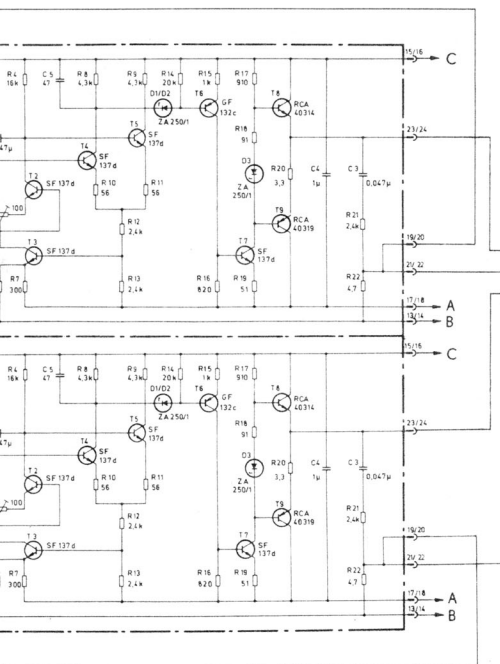
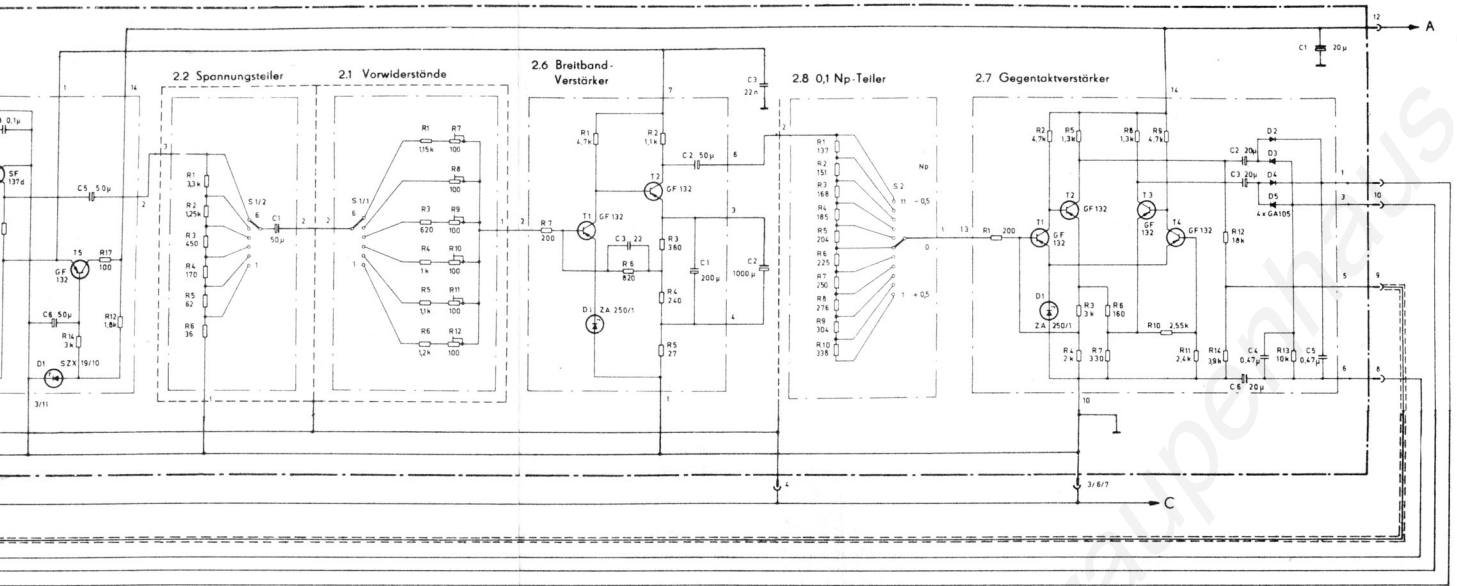
Bedienelemente - Bezeichnung

Bedienungs- anleitung	Schaltbild Schaltteilliste
Sa	S1 - 1.0
Sb	S2 - 1.0
Sc	S1 - 2.0
Sd	S2 - 2.0
Se	S1 - 3.0
Sf	S2 - 3.0
Sg	S2 - 9.0
Sh	S1 - 9.0
Sk	S1 - 10.0
Ra	R3 - 9.0
Rb	R1 - 9.0
Rc	R2 - 9.0
Rd	R6 - 9.2
Re	R2 - 9.2
Rf	R4 - 9.0
Rg	R23 - 9.1
Rh	R2 - 9.1
Ri	R13 - 9.1
Rk	R25 - 9.1

SV 60

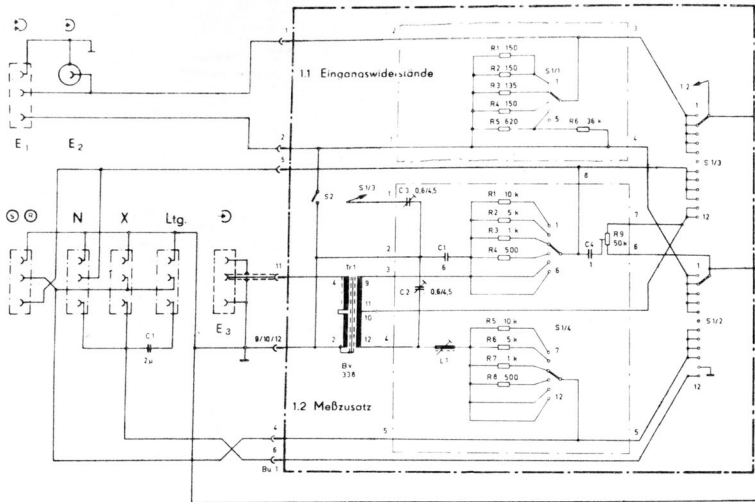
Blockschaltbild
Frontansicht



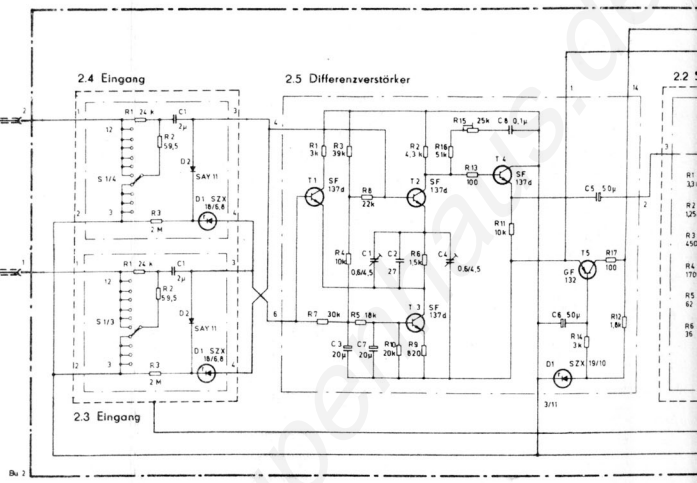


SV 60
Stromlaufplan
Ausg. b

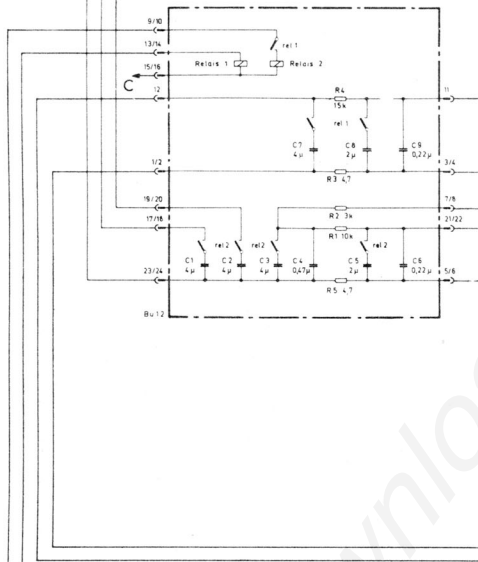
1 Eingangsgruppe (1.0 Grundplatte)



2 Verstärkergruppe (2.0 Grundplatte)

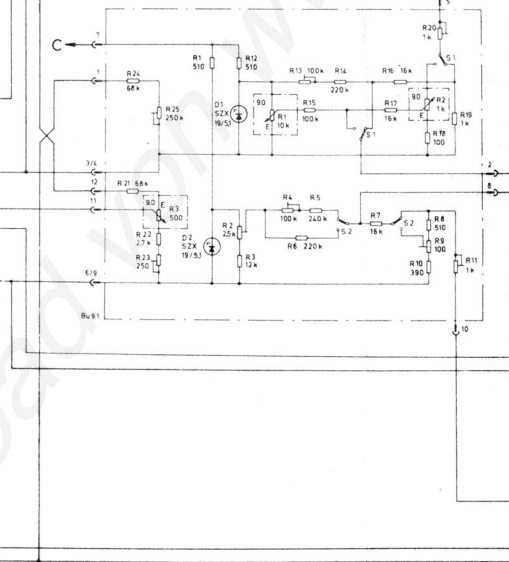


12 Siebgruppe

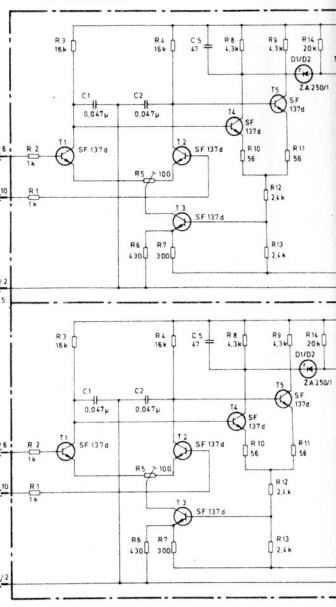


9 Bediengruppe

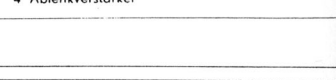
9.1 Strahlverschiebung (9.0 Grundplatte)



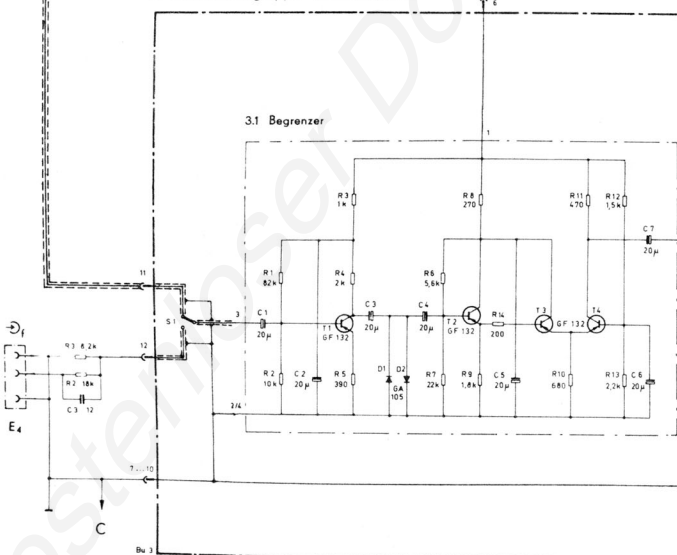
5 Ablenkerverstärker



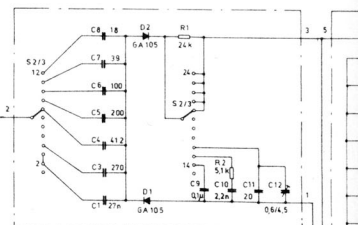
4 Ablenkerverstärker



3 Diskriminatorgruppe (3.0 Grundplatte)



3.3 x - Gleichrichtung



3.4 x - Gleichrichtung

