

BEDIENUNGSANLEITUNG

**Universal-Zweistrahl-
Oszillograf »Duoskop«**

EO 2/131

Ausgabe 1967

Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendung	4
2.	Beschreibung	4
2.1.	Aufbau	4
2.2.	Wirkungsweise	4
2.2.1.	Netzteil	4
2.2.2.	Hochspannungsteil I und II	5
2.2.3.	Frontteil	6
2.2.4.	Y-Verstärker I und II	7
2.2.5.	Zeitablenkteil	7
2.2.5.1.	Kippgenerator	7
2.2.5.2.	X-Verstärker	7
2.2.5.3.	Synchronisation und Triggerung	8
3.	Bedienung	8
3.1.	Inbetriebnahme	8
3.2.	Einschalten	8
3.3.	Horizontalsteuerung	10
3.3.1.	Betrieb mit Zeitablenkgerät	10
3.3.1.1.	Periodischer Betrieb	10
3.3.1.2.	Triggerbetrieb	12
3.3.2.	Betrieb mit externer Horizontalsteuerung	12
3.4.	Vertikalsteuerung	12
3.4.1.	Betrieb mit Verstärker	12
3.4.2.	Betrieb ohne Vertikalverstärker	18
3.5.	Hell-dunkel-Steuerung	18
3.6.	Hinweise	18
4.	Technische Daten mit Prüfatte	19
5.	Montageanleitung	23
6.	Schalteilliste	25
7.	Verschleißteilliste	40
8.	Blockschaltbild	41
9.	Wirkschlupläne	Anhang

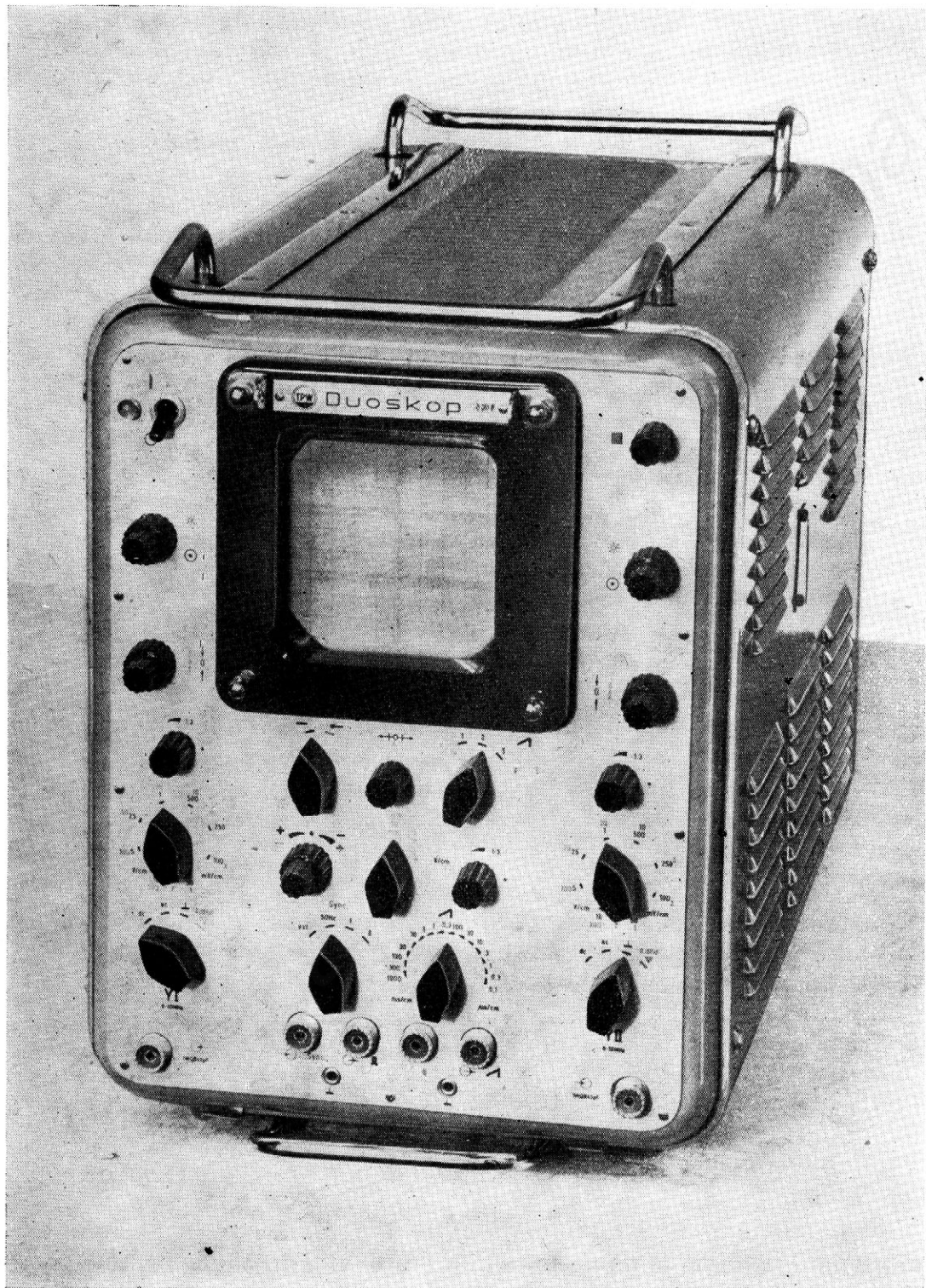


Abb. 1: Gesamtansicht

1. VERWENDUNG

Wie vielfältig der Einsatz von Oszillografen in der modernen Meßtechnik ist, braucht wohl nicht betont zu werden. Viele Meßprobleme, besonders bei der Entwicklung elektronischer Geräte, lassen sich wiederum nur mit einem Zweistrahloszillografen lösen.

Der EO 2/131 ist in erster Linie für den universellen Einsatz in den Laboratorien der Industrie sowie der Forschungsinstitute bestimmt.

Auf dem gesamten Gebiet der Meß- und Steuertechnik sowie der Nachrichtentechnik ist es oft erforderlich, zwei Vorgänge gleichzeitig zu beobachten, um ihr Zusammenwirken richtig beurteilen zu können. Hierbei eignet sich der EO 2/131 auch speziell für Meßaufgaben in der Impulstechnik.

Eine universelle Anwendung ist dadurch gewährleistet, daß das Gerät je Kanal einen Breitband-Gleichspannungsverstärker besitzt (Y I, Y II und X) und die Zeitablenkung sowohl periodisch als auch getriggert betrieben werden kann.

2. BESCHREIBUNG

2.1. Aufbau

Das Gerät besitzt ein Stahlblechgehäuse mit abschraubbaren Deck-, Seiten- und Bodenblechen, wodurch die Röhren und die meisten Schaltelemente zugänglich sind. Des weiteren kann die Rückwand im Bedarfsfalle ohne weiteres abgeschraubt werden.

Durch Verwendung von modernen Miniaturröhren und einer zweckmäßigen Konstruktions- und Schaltungstechnik ist es gelungen, das Gerät relativ klein zu halten. Um eine sichtbequeme Schräglage zu erreichen, ist an der Grundplatte ein Hochstellbügel angebracht.

Eine beleuchtbare gelbe Rasterscheibe mit cm-Teilung sowie mm-Teilung auf den Hauptachsen vor dem Planschirm erleichtert die Auswertung der Oszillogramme.

Zum Fotografieren der Schirmbilder ist ein Fototubus vorgesehen, der das Ansetzen einer Spiegelreflexkamera gestattet.

Der EO 2/131 besteht aus folgenden Baueinheiten:

1. Netzteil mit den Bauelementen der Stromversorgung
2. Sichtteil mit Elektronenstrahlröhre
3. Y I-Verstärker für die Vertikalsteuerung des Systems I
4. Y II-Verstärker für die Vertikalsteuerung des Systems II
5. Hochspannungsteil I
6. Hochspannungsteil II
7. Zeitablenkteil mit Kippgenerator, Synchronisier- und Triggerverstärker und X-Verstärker für die Horizontalsteuerung beider Systeme.

2.2. Wirkungsweise

2.2.1. Netzteil

Das Netzteil ist für 200 V, 220 V, 240 V $\pm 5\%$ und für eine Netzfrequenz von 50 Hz $\pm 5\%$ ausgelegt. Der Netzeingang ist zweipolig mit 2×4 A (mittelträge) abgesichert. Um den Forderungen der Deutschen Post, in bezug auf Funkentstörung zu genügen, ist im Netzeingang eine Filterkette Dr 1, Df 1 und Df 2 vorgesehen. Dadurch wird in allen Betriebsfällen der Funkstörgrad N eingehalten. Für die auf Hochspannungspotential liegenden Heizspannungen ist ein besonderer Transformator Tr 2 vorhanden. Alle vom Netzteil abgehenden Spannungen werden über zwei Steckerleisten und eine Steckverbindung geführt. Im Bedarfsfall kann das Netzteil, nach Abnehmen der Rückwand und Lösen der vier Halteschrauben, seitlich aus dem Rahmen herausgezogen werden. (Rö 3; 4; 7; 8; 10; 11 und W 462 herausziehen.)

Das Netzteil liefert drei elektronisch stabilisierte Gleichspannungen: -150 V ± 1 V, $+250$ V ± 1 V und $+110$ V ± 5 V. Diese elektronischen Regelanordnungen weisen keine Besonder-

heiten auf. Als Vergleichsspannungsquelle dient für den -150-V -Zweig eine Stabilisatorröhre StR 85/10 (Rö 11), als Steuerröhre eine E(C)F 82 (Rö 10) und als Regelröhre eine EL 86 (Rö 8). Da die Anodenverlustleistung der EL 86 bei 20 V Netzüberspannung nicht ausreicht, ist parallel zu der EL 86 ein Widerstand von $4\text{ k}\Omega$ (W 34) geschaltet. Als Gleichrichter für die -150 V Spannung dient eine EZ 81 (Rö 9). Mit dem Einstellregler W 44 wird die Spannung von -150 V eingestellt, und mit dem Einstellregler W 38 wird auf minimale Brummspannung eingeregelt. Der $+250\text{-V}$ -Spannungszweig liefert den Hauptanteil des Anodenstromes. Zur Gleichrichtung werden zwei Siliziumgleichrichter SY 106 (Gr 5 und Gr 6) in Spannungsverdopplerschaltung benutzt. Als Vergleichsspannung dient die elektronisch stabilisierte Spannung von -150 V . Als Steuerröhre ist eine EF 80 (Rö 7) vorgesehen. Als Regelröhren dienen zwei parallelgeschaltete EC 360 (Rö 3, Rö 4). Da die Anodenverlustleistung dieser zwei Röhren nicht ausreicht, ist parallel dazu eine Reihenschaltung aus einem Heißeiter (W 10) und einem Widerstand $600\ \Omega$ (W 46) vorgesehen. Mit dem Einstellregler W 23 wird auf minimale Brummspannung eingeregelt. Mit W 26 wird die Spannung von $+250\text{ V}$ eingestellt.

Die Spannung von $+470\text{ V}$ wird gewonnen, indem eine nicht elektronisch stabilisierte Spannung von $+220\text{ V}$ auf die $+250\text{ V}$ aufgesetzt wird, über einen Vorwiderstand W 7 wird eine Spannung von 150 V erzeugt, die ebenfalls auf $+250\text{ V}$ aufgesetzt wird. Zur Gleichrichtung wird eine EZ 81 (Rö 1) benutzt. Um eine gute Nullpunktskonstanz der Gleichspannungsverstärker zu erhalten, werden die Heizspannungen der Verstärkereingangsröhren elektronisch-magnetisch stabilisiert. Die Stabilisierung erfolgt mittels eines Transdukors Tr 3 und einer EC(F) 82 (Rö 10). Dazu wird dem Trafo Tr 2 eine Spannung entnommen, gleichgerichtet, gesiebt und zusammen mit einer Vergleichsspannung dem Gitter der EC(F) 82 zugeführt. Langsame Netzspannungsschwankungen wirken sich somit als Anodenstromänderungen der EC(F) 82 aus, die wiederum eine Induktivitätsänderung im Transduktor hervorrufen und somit eine Änderung des Spannungsabfalles der Wechselfspannung am Transduktor. Der Absolutwert der Heizspannung wird mit dem Einstellregler W 42 eingestellt. Mit W 51 wird die Gegenkopplung der EC(F) 82 und damit die Regelverstärkung der Schaltungsanordnung verändert. Eine in Anodenbasisschaltung arbeitende EL 86 (Rö 6) dient zur Erzeugung einer Spannung von $+110\text{ V}$ aus der elektronisch stabilisierten Spannung $+250\text{ V}$.

2.2.2. Hochspannungsteil I und II

Das Hochspannungsteil dient zur Erzeugung der Beschleunigungs- und Nachbeschleunigungsspannung für die Katodenstrahlröhre B 13 S 25. Die in der bekannten Dreipunktschaltung schwingende EL 36 (Rö 43) liefert über die Transformator-Wicklungen sowohl die Wechselfspannung von etwa 16 kHz zur Erzeugung der Hochspannung, als auch die Heizspannung für die EY 86 (Rö 45).

Zur Gleichrichtung der Beschleunigungsspannung dient die EY 86 und zur Gleichrichtung der Nachbeschleunigungsspannung werden 3 Selengleichrichter benutzt. Diese Spannungen sind elektronisch stabilisiert. Hierzu wird der Arbeitspunkt der Oszillatorröhre und damit ihre Steilheit und die Amplitude der erzeugten Wechselfspannung über einen zweistufigen Gleichspannungsverstärker, bestückt mit einer ECC 82 (Rö 44), von einer Spannung gesteuert, die dem Spannungsteiler, der parallel zur Katodenstrahlröhre liegt, entnommen wird. Der Absolutwert der Hochspannung wird mit dem Einstellregler W 387 eingestellt.

Im Hochspannungsteil ist gleichzeitig die Röhre 46 (53) (EF 860) mit untergebracht. Sie dient zum Festhalten des Helligkeitspegels, damit bei unregelmäßiger und langsamer Triggerung oder bei verschiedenen Tastverhältnissen die Helligkeit des Schirmbildes nicht schwankt. Der Arbeitspunkt von Rö 46 (53), und damit der Regelbereich der Helligkeitsregler (W 379) (W 394), wird mit den Abgleichwiderständen W 457 (W 458) eingestellt.

Die Maximalhelligkeit wird mit den Einstellreglern W 380 (W 393) eingestellt. Die Regler für Helligkeit (W 379) (W 394) und Schärfe (W 383) (W 390) befinden sich ebenfalls im Hochspannungsteil.

2.2.3. Frontteil

Das Frontteil faßt die Bedienungselemente, Buchsen und die Sichtgruppe zusammen. Die Z-Eingangsbuchse befindet sich an der Rückwand. Das Sichtteil ist mit einer durch Flutlicht beleuchteten gelben Rasterscheibe ausgestattet, die die Auswertung der Oszillogramme erleichtert. Die Helligkeit der Rasterbeleuchtung ist mit dem Regler W 4 kontinuierlich einstellbar.

Die Katodenstrahlröhre B 13 S 25 wird mit einer Beschleunigungsspannung von ca. $-1,75$ kV und einer Nachbeschleunigungsspannung von $1,8$ kV betrieben. Hierbei ist ein gutes Bild in Helligkeit und Schärfe gewährleistet.

Die Helligkeitsmodulation wirkt auf die Katoden der B 13 S 25.

2.2.4. Y-Verstärker I und II

Die beiden Vertikalverstärker Y I und Y II sind elektrisch weitgehend identisch. (Siehe techn. Daten.) Sie sind Gleichspannungs-Breitband-Verstärker mit einem Verstärkungsfaktor von ca. 250, das ergibt mit den d_1 -Platten der B 13 S 25 einen Ablenkoeffizienten von 50 mV/cm, bei einer Bandbreite von $0-10$ MHz (-3 db). Mit dem Eingangswahlschalter S 4 (S 6) können 4 Betriebsarten eingestellt werden:

- Stellung 1 „dc“ galvanisch gekoppelter Eingang
- Stellung 2 „ac“ kapazitiv gekoppelter Eingang ($0,1 \mu\text{F}$ auf $1 \text{ M}\Omega$)
- Stellung 3 „ \perp “ Verstärkereingang (nicht die HF-Buchse) liegt auf Masse
- Stellung 4 „ ∇ “ Eine Calibrierspannung liegt am Verstärkereingang (nicht an der HF-Buchse)

Dem Eingangswahlschalter folgt der Eingangsspannungsteiler S 3 (S 5), ein kapazitätskompensierter Widerstandsteiler mit den Stufen $1:1$, $1:2$, $1:5$, $1:10$, $1:20$, $1:50$, $1:100$, $1:200$ entsprechend den Ablenkoeffizienten 50 mV/cm, 100 mV/cm, 250 mV/cm, 500 mV/cm, 1 V/cm, $2,5$ V/cm, 5 V/cm, 10 V/cm. Die Eingangskapazität ist für alle Stufen und beide Verstärker auf Gleichheit mit einem Absolutwert von $45 \text{ pF} + 10\%$ abgeglichen. Die Teilerwiderstände sind so gewählt, daß sich auf allen Stufen ein Eingangswiderstand von $1 \text{ M}\Omega \pm 5\%$ ergibt. Es ist dadurch möglich, die mitgelieferten Tastersteiler für beide Verstärker und alle Teilerstufen zu verwenden.

Gleichzeitig wird mit dem Schalter des Eingangsspannungsteilers die Calibrierspannung entsprechend den Teilerstufen umgeschaltet – sie ist für 3 cm Auslenkung bei Feinreglerrechtsanschlag ausgelegt. Der Absolutwert der Calibrierspannung wird mit dem Regler W 75 (W 155) eingestellt.

Die Calibrierspannung ist eine positive Gleichspannung von $0,15$; $0,3$; $0,75$; $1,5$; 3 ; $7,5$; 15 ; 30 V $+2\%$, d. h., der Eingangsspannungsteiler und die uncalibrierten Stellungen des Verstärkungsfineinreglers können mit einem max. möglichen Fehler von $\pm 2\%$ überprüft werden. Dem Eingangsspannungsteiler folgen 2 Anodenbasisstufen ECC 85 Rö 13 (Rö 22), zwischen denen die Impulsverzögerungsleitung von $0,32 \mu\text{s}$ geschaltet ist. An der Katode der 1. Anodenbasisstufe wird über eine weitere Anodenbasisstufe E(C)C 85 Rö 12 (Rö 21) das Synchronisierungssignal abgenommen. Es folgt eine sym. Verstärkerstufe $2 \times$ EF 184 Rö 14 und 15 (Rö 23 und 24). Katodenseitig erfolgt hier mit W 92 (W 172) die Amplitudenfeinregelung im Verhältnis $1:3$. Mit W 470 (W 471) kann an der linken (rechten) Seitenwand der Ablenkoeffizient 50 mV/cm bei Röhrenalterung mit Hilfe eines Schraubenziehers nachjustiert werden (Abb. 5). Mit W 97 (W 177) kann die Nullkorrektur vorgenommen werden, diese wirkt auf Rö 15 (23) E(C)C 85, die zur Driftkompensation dient. Die Driftkompensation ist mit W 485 (W 486) eingestellt.

Die Höhenverschiebung mit W 98 (W 178) wirkt auf die Außenwiderstände der sym. Verstärkerstufe. Über eine Anodenbasisstufe ECC 85 Rö 16 (Rö 25) wird eine weitere Katodenbasisstufe $2 \times$ EF 184 Rö 17 + 57 und 18 + 58 (Rö 26 + 60 und 27 + 59) gesteuert, die über eine letzte Anodenbasisstufe ECC 85 Rö 19 (Rö 28) den Meßplatten $d_{11\text{II}} + d_{12\text{II}}$ ($d_{11\text{I}} + d_{12\text{I}}$) der B 13 S 25 die verstärkte Meßspannung zuführt.

Für verschiedene Messungen ist es erwünscht, die zu messende Spannung an die Meßplatten direkt anzuschließen und den Verstärker gar nicht zu benutzen. Für diesen Zweck sind in jedem Y-Verstärker zwei Umschaltlaschen vorgesehen, die umgelegt werden müssen. Das Signal gelangt dann direkt von den beiden seitlichen Buchsen auf der jeweiligen Seite des Gerätes zu den Meßplatten. Das Wechseln der Endstufen: Röhre 17 + 57 Röhre 18 + 58 sowie Röhre 26 + 60 und Röhre 27 + 59 darf nur mit vom Herstellerwerk des Oszillografen eingebrannten und gepaarten Röhren EF 184 erfolgen. Ebenso handelt es sich bei den Röhren Röhre 12 und 13 sowie Röhre 21 und 22 um auf Drift und Gitterstrom ausgesuchte und gepaarte Röhren.

2.2.5. Zeitablenkteil

2.2.5.1. Der Kippgenerator

Als Kippgenerator wird eine Schaltung verwendet, die trotz geringem Aufwand eine gute lineare, reproduzierbare Kippspannung erzeugt und nach dem Prinzip des Miller-Integrators arbeitet. Als Miller- und Entladeröhre arbeitet die Röhre 37 (EF 80). Die Röhre 35 (ECC 85) stellt den Aufladekreis dar, der multivibratorartig rückgekoppelt ist. Die Röhre 38 (EAA 91) übernimmt während des Rücklaufes den Ladestrom und den Strom durch den Gitterwiderstand.

Kippfrequenzbestimmend sind die Millerkapazitäten von C 125–132 und die Widerstände W 281–308 sowie die mit dem Kippfrequenzfeinregler W 274 über die Anodenbasisstufe $1/2$ ECC 85 Röhre 36 niederohmig eingestellte Spannung. Mit W 276 wird das Feinreglerverhältnis $> 1:3$ eingestellt.

Um ein vorzeitiges Wiederauslösen des Kippgerätes zu verhindern und eine gleiche Kippamplitude bei Trigger- und periodischem Betrieb zu garantieren, ist die Röhre 34 (ECC 84) und das RC-Glied W 259 und C 110–C 121 vorgesehen. Die Schaltung arbeitet in der Weise, daß einer der Kondensatoren C 110–C 121 zu Beginn des Hinlaufes über Gr 10 bis auf etwa 40 V entladen und während des Rücklaufes über W 259 wieder aufgeladen wird. Dabei ist die Zeitkonstante so gewählt, daß die Aufladung von C 110–C 121 länger als der Rücklauf dauert. Diese verzögerte Sperrung wird bei Triggerarbeit dazu benutzt, die Sperrung von Gr 9 erst nach beendetem Rücklauf aufzuheben. Bei periodischem Betrieb wird diese Spannung dazu benutzt, um über die Katode von Röhre 34 eine erneute Auslösung zu bewirken. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Kippamplitude bei beiden Betriebsarten übereinstimmt.

Die Umschaltung von Trigger- auf periodischen Betrieb erfolgt mit dem Schalter S 8. Die Röhre 33 (ECC 84) dient zur Spannungseinstellung und liefert die für das Kippgerät notwendigen besonderen Spannungen, die im Netzteil nicht erzeugt werden.

Der Rücklauf- und Helltast-Impuls wird galvanisch über einen Spannungsteiler auf das g 1 der B 13 S 25 gekoppelt. Zur Phasensynchronisierung eines Frequenzmarken-Generators wird der Helltastimpuls über eine Anodenbasisstufe Röhre 36 ($1/2$ ECC 85) über die Hü 8 aus dem Gerät herausgeführt.

2.2.5.2. Der X-Verstärker

Der X-Verstärker ist ein symmetrischer Gleichspannungs-Breitband-Verstärker mit ca. 30facher Verstärkung, der mit den d_2 -Platten der B 13 S 25 einen Ablenkoeffizienten von ca. 1 V/cm mit 0–2 MHz Bandbreite aufweist. Der X-Verstärker hat 2 Anodenbasis-Eingangsstufen Röhre 56 (je $1/2$ ECC 85).

Ein Eingang kann über einen Eingangsspannungsteiler 1:1; 1:10; 1:100 mit einer X-Fremdspannung betrieben werden. Eine positive Spannung bewirkt dann eine Auslenkung des Strahles nach rechts. Der Regler W 326 hat bei X-Fremdbetrieb die Funktion eines 0-Korrekturreglers. Der 2. Eingang wird von der Sägezahnspannung des Kippgenerators betrieben und steuert nach der Anodenbasisstufe über einen kompensierten Teiler (Teilverhältnis 1:2:5) die Endstufe $2 \times$ EL 84 Röhre 39 und 40. Die Röhre 39 arbeitet als Phasenumkehrstufe und die Röhre 40 in Gitterbasisschaltung. Bei X-Betrieb arbeitet die Röhre 39 in Gitterbasisschaltung.

Mit W 334 wird für internen Kippbetrieb die Zeitbasislänge auf 10 cm eingestellt. Mit W 449 und W 450, einem Tandemschichtdrehwiderstand, kann eine evtl. auftretende Lageabweichung der Elektronenstrahlen gegeneinander in horizontaler Richtung korrigiert werden.

2.2.5.3. Synchronisation und Triggerung

Für die Synchronisation bzw. Triggerung des Kippgerätes bestehen vier Möglichkeiten, die mit dem Schalter S 7 gewählt werden können:

1. Synchronisation oder Triggerung „extern“
2. Synchronisation oder Triggerung „50 Hz“ netzverkoppelt
3. Synchronisierung oder Triggerung „I“ intern Y-I-Kanal
4. Synchronisation oder Triggerung „II“ intern Y-II-Kanal

Das Synchronisier- bzw. Triggersignal gelangt vom Schalter S 7 zur Rö 29 (ECC 84) und wird hier symmetriert. Die Amplitude wird mit dem Regler W 453 eingestellt. In Mittelstellung des Reglers ist die Amplitude null. Nach der einen Seite nimmt der Synchronisierungszwang für negativ anlaufende Vorgänge und nach der anderen Seite für positiv anlaufende Vorgänge zu. Nach dem Verstärkungsregler W 453 folgt eine Breitbandverstärkerstufe Rö 30 (EF 184). An diese schließt sich, galvanisch gekoppelt, eine weitere Breitbandverstärkerstufe Rö 31 (EF 184) an. Die Umschaltung des Signals von Trigger- auf Synchronisierbetrieb erfolgt auf der Anodenseite der Rö 31 mit S 8. Bei Synchronisierbetrieb gelangt das Signal direkt zum Kippgerät. Bei Triggerbetrieb wird das Signal noch über eine Impulsformerstufe Rö 32 (E 88 CC) zum Kippgerät geführt.

Der Arbeitspunkt des ersten Systems der Impulsformerstufe kann mit dem Regler W 454 verändert werden. Dadurch ist eine Triggerpegelwahl möglich.

3. BEDIENUNG

3.1. Anschluß

Der Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Gerätes (St 1, Abb. 2) und ist für 200 V, 220 V, 240 V 50 Hz $\pm 5\%$ ausgelegt. Das Gerät ist ab Werk auf 220 V eingestellt.

Eine Umschaltung auf eine andere Netzspannung darf nur bei ausgeschaltetem Gerät erfolgen. Das Netz ist zweipolig mit 4 A (mt) abgesichert (Si 1 und Si 2, Abb. 2).

Eine weitere Netzsicherung (Si 3) befindet sich im Inneren des Gerätes. Diese Sicherung spricht nur an, wenn aus irgend einem Grund das Relais Rs 1 nicht anzieht. Die Gleichspannungszweige werden durch die Sicherung Si 4, 5, 6, 8, 9 abgesichert. Nach Abnehmen der rechten Seitenwand sind die Sicherungen Si 4, 5, 6, 8, 9 leicht zugänglich. Nach Abnehmen der linken Seitenwand ist Si 3 leicht zugänglich. Oberhalb der Sicherung Si 6 ist am Gehäuserahmen die Thermo-Rücklötsicherung Si 10 befestigt.

Diese Sicherung soll die Bauelemente des Gerätes vor unzulässig hoher Erwärmung schützen (zu hohe Umgebungstemperatur, Abdeckung der Belüftungsöffnungen des Gerätes, Ausfall des Ventilators). Sie unterbricht den Netzstromkreis des Gerätes sobald die Innentemperatur in der Nähe der Sicherung Si 10 über $+65^{\circ}\text{C}$ ansteigt.

3.2. Einschalten

Sofort nach Betätigung des Netzschalters (S 1, Abb. 11) muß die Kontrolllampe (Gl 1, Abb. 11) aufleuchten. Zunächst stellt man die Helligkeit (W 394, W 379, Abb. 11) und Schärfe (W 390, W 383, Abb. 11) ein. Dabei ist zu beachten, daß die Helligkeit nur so groß gewählt wird, wie es die jeweiligen Lichtverhältnisse im Raum für eine gute Beobachtung erforderlich machen. Je geringer die Helligkeit gehalten werden kann, um so schärfer läßt sich das Bild einstellen. Seitlich einfallendes Licht kann durch Aufsetzen des Lichtschutzrohres weitgehend abgehalten werden. Nach dem Einschalten ist es zweckmäßig, ca. 30 Min. zu warten, bis sich die Gleichspannungsverstärker auf den richtigen Arbeitspunkt eingestellt haben. Außerdem ist bei jeder

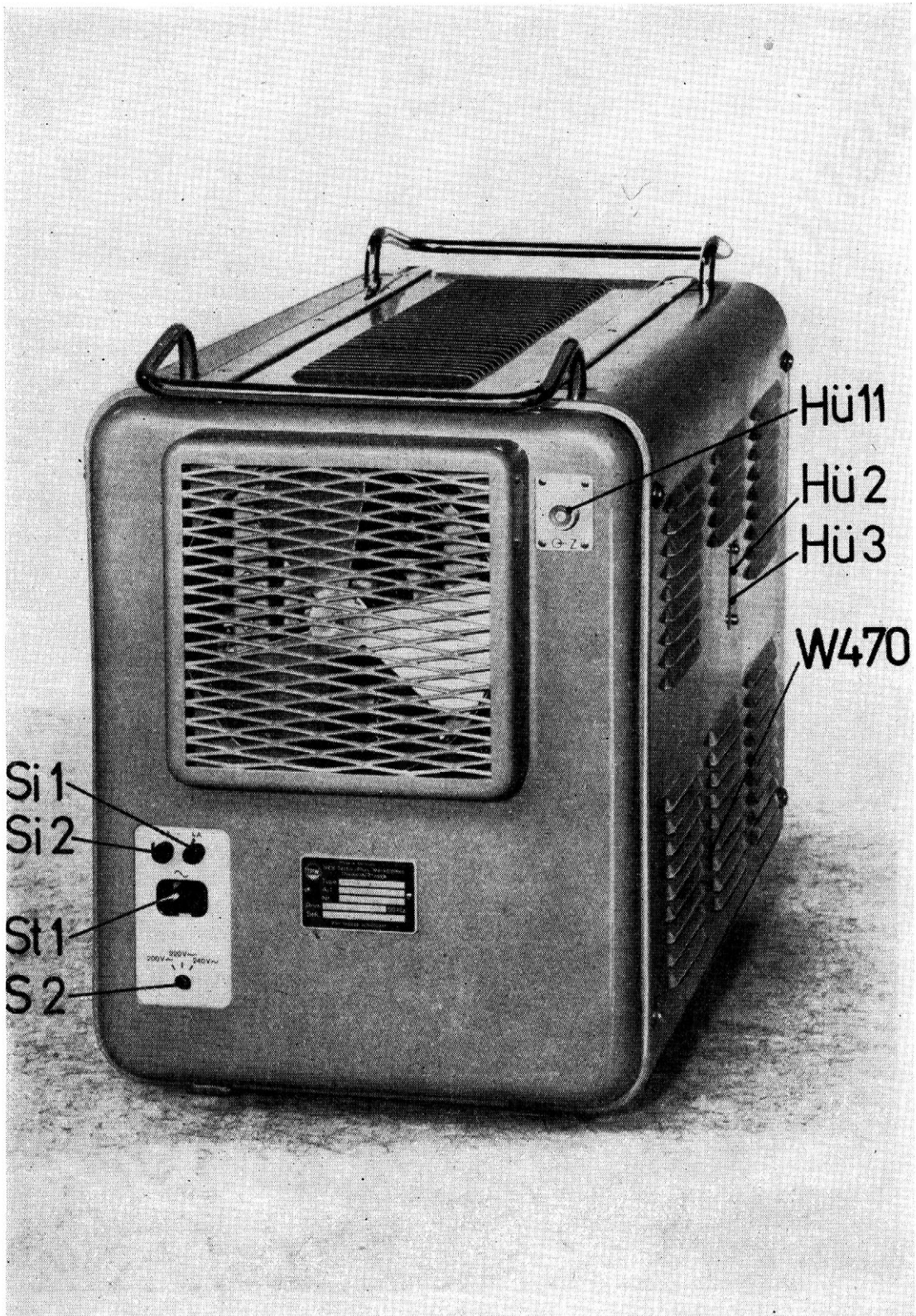


Abbildung 2

Inbetriebnahme des Gerätes die einwandfreie Funktion des Ventilators zu überprüfen, da fehlende Durchlüftung eine unzulässig hohe Erwärmung und Zerstörung wichtiger Bauelemente zur Folge hat. Weiterhin wird empfohlen, zwischen dem Ausschalten und dem erneuten Einschalten des Gerätes eine Pause von mindestens 15 Minuten einzuhalten. Wenn der Nachleuchteffekt voll zur Geltung kommen soll, empfiehlt es sich, den Beobachtungsraum abzudunkeln.

In einigen Fällen wird es zweckmäßig sein, durch Herausziehen des an der Geräteunterseite angebrachten Bügels das Gerät in eine Schräglage zu bringen, die ein bequemes Beobachten ermöglicht.

Die Helligkeitsregler (W 379) (W 394) erreichen schon nach ca. 2/3 ihres Regelbereiches die Maximalhelligkeit der Elektronenstrahlen, so daß im letzten Drittel ihres Regelbereiches die Maximalhelligkeit unverändert bleibt. Zur Erzielung einer einwandfreien Dunkelastung des Strahlrücklaufes bei internem Kippbetrieb muß deshalb der Helligkeitsregler bis zum Beginn der Maximalhelligkeit zurückgedreht werden, damit ein eventuell störend sichtbarer Strahlrücklauf verschwindet.

3.3. Horizontalsteuerung

3.3.1. Betrieb mit Zeitablenkgerät

3.3.1.1. Synchronisierbetrieb

Der Betriebsartenschalter für Trigger- oder Synchronisierbetrieb (S 8, Abb. 11) ist auf die linke Schalterstellung „-“ zu schalten. Der X-Eingangsstufenschalter (S 10, Abb. 11) ist auf die linke Schaltstellung (100 V/cm) zu schalten. Durch Rechtsdrehen des Schalters zur Drehung der Zeitbasis (S 11, Abb. 11) kann der Zeitmaßstab in Stufen um den Faktor 2 und 5 gedehnt werden. Der Regler (W 326, Abb. 11) dient zur Seitenverschiebung, so daß jeder beliebige Teil der Zeitbasis auf dem Bildschirm eingestellt werden kann.

Der Zeitmaßstab wird mit dem Kippstufenschalter (S 9, Abb. 11) grob und mit dem Kippregler (W 274, Abb. 11) fein geregelt. Die Bereiche überlappen sich, so daß ein Bereich von 1 s/cm ... 0,1 μ s/cm lückenlos überstrichen wird.

Das Kippgerät wird mit dem Schalter zur Dehnung der Zeitbasis (S 11, Abb. 11) ein- und ausgeschaltet. In den 3 Schaltstellungen „1“ ist das Kippgerät eingeschaltet. In der ersten Schaltstellung „x“ ist das Kippgerät abgeschaltet und das X-Signal wird entsprechend der Schaltstellung von S 10 geteilt.

Für die Synchronisierung bzw. Triggerung des Kippgerätes bestehen vier Möglichkeiten, die mit einem Schalter (S 7, Abb. 11) gewählt werden können.

1. Synchronisation oder Triggerung „extern“ über Hü 7
2. Synchronisation oder Triggerung „50 Hz“ netzverkoppelt
3. Synchronisation oder Triggerung „I“ von Y-Verstärker I
4. Synchronisation oder Triggerung „II“ von Y-Verstärker II

Die Amplitude der Synchronisier- bzw. Triggerspannung wird mit dem Verstärkungsregler (W 453, Abb. 11) eingestellt. In Mittelstellung des Reglers ist die Amplitude null.

Bei Synchronisierbetrieb nimmt bei Linksdrehung des Reglers der Synchronisierzwang für positiv anlaufende Spannungen, bei Rechtsdrehung für negativ anlaufende Spannungen zu.

Soll nicht der eigene Meßvorgang zur Synchronisation bzw. Triggerung benutzt werden, sondern eine Fremdspannung, so ist diese an die HF-Buchse „Synchr.“ anzulegen (Hü 7, Abb. 11). Die Amplitude des Synchronisier- bzw. Triggersignals sowie die Phasenwahl wird ebenfalls mit dem Verstärkungsregler (W 453, Abb. 11) eingestellt.

Bei Entnahme der Zeitablenkspannung an der HF-Buchse (Hü 10, Abb. 11) soll die Belastung $\geq 100 \text{ k}\Omega$ und $\leq 100 \text{ pF}$ betragen, damit keine Verzerrungen der Sägezahnspannung auftreten.

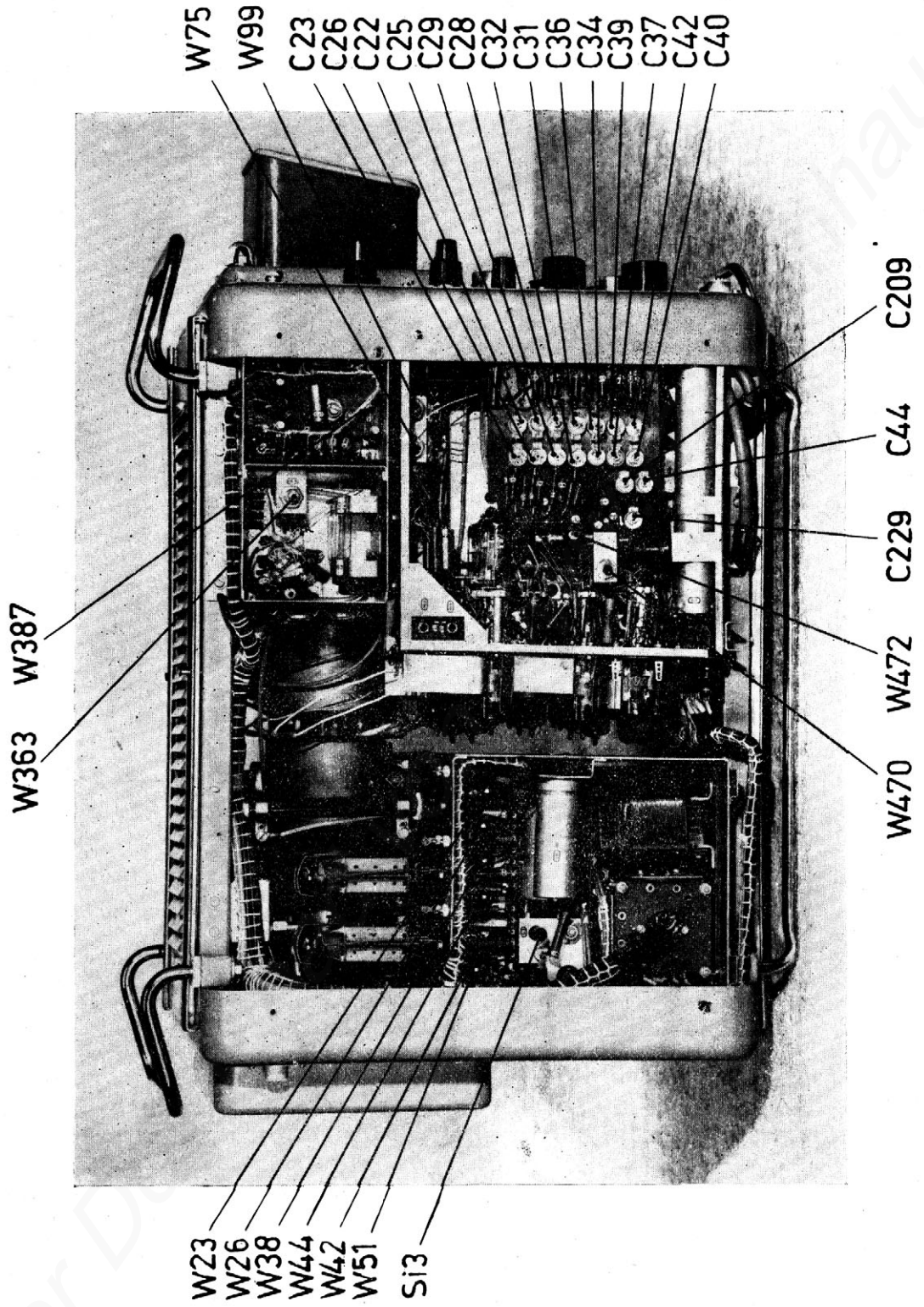


Abbildung 3

3.3.1.2. Trigger-Betrieb

Der Betriebsartenschalter (S 8, Abb. 11) wird in die rechte Schaltstellung „●—“ geschaltet. Wurde vorher die Zeitbasis als horizontaler Strich geschrieben, so erscheint jetzt nur noch ein Punkt an der linken Kante des Rasters. Die Lage dieses Punktes kann in horizontaler Richtung mit der Seitenverschiebung (W 326, Abb. 11) verschoben werden, so daß auch bei gedehnter Zeitbasis jeder beliebige Teil der Zeitbasis auf den Bildschirm eingestellt werden kann.

Der Verstärkungsregler wird auf Links- bzw. Rechtsanschlag gebracht, je nachdem, ob ein Vorgang mit negativ oder positiv anlaufender Flanke abgebildet werden soll.

Durch die Triggerpegelwahl (W 454) wird diese Funktion noch ergänzt. Die Helligkeitsregler (W 394, W 379, Abb. 11) können bei Triggerbetrieb meist soweit nach links gedreht werden, daß die Ruhepunkte der Elektronenstrahlen gerade verlöschen, da die Oszillogramme während des Hinlaufes hellgetastet werden. Trotz Hellsteuerung des Hinlaufes empfiehlt es sich aber, bei niedriger Folgefrequenz und schnellem Hinlauf, den Betrachtungsraum abzudunkeln.

3.3.2. Betrieb mit fremder Horizontalsteuerung

Soll eine Fremdspannung zur Ablenkung in horizontaler Richtung dienen, so ist diese an den X-Eingang (Hü 9, Abb. 11) zu legen. Der Kippgenerator wird abgeschaltet, indem der Schalter zur Zeitbasisdehnung (S 11, Abb. 11) auf die mit „X“ markierte Schaltstellung geschaltet wird. Der Synchronisierregler (W 453, Abb. 11) ist in seine 0-Stellung zu drehen. Der Regler (W 326, Abb. 11) dient jetzt zur Nullkorrektur.

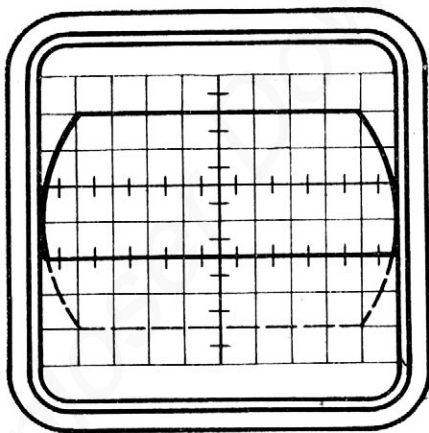
3.4. Vertikalsteuerung

3.4.1. Betrieb mit Verstärker

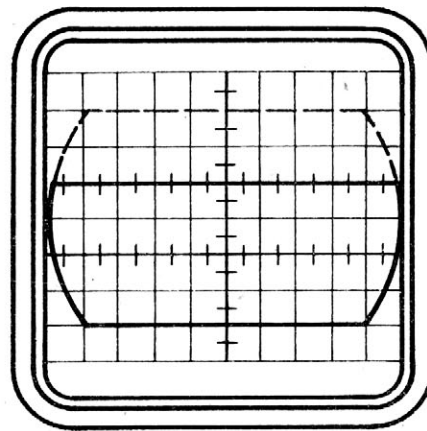
Die Vertikalverschiebung des Elektronenstrahls erfolgt mit dem Regler W 98 (W 178, Abb. 11). Zur Kontrolle wird zunächst der Y-Feinregler W 92 (W 172, Abb. 11) auf Linksanschlag gestellt, sowie der Regler für die Vertikalverschiebung W 98 (W 178, Abb. 11) etwa in Mittelstellung gebracht.

Der Nullpunktregler W 97 (W 177, Abb. 11) wird so eingestellt, daß beim Durchdrehen des Y-Feinreglers W 92 (W 172, Abb. 11) keine vertikale Verschiebung des Elektronenstrahles erfolgt.

Die am Y-Eingangsspannungsteiler S 3 (S 5, Abb. 11) aufgedruckten Ablenkoeffizienten in mV/cm bzw. V/cm stimmen nur, wenn sich der Y-Amplitudenfeinregler W 92 (W 172, Abb. 11) in Rechtsanschlag befindet und der Ablenkoeffizient einmal mit Hilfe von W 470 (471) justiert worden ist. Mit dem Y-Amplitudenfeinregler kann die Y-Amplitude im Verhältnis 1:3 geregelt werden.



Aussteuerbereich Kanal I



Aussteuerbereich Kanal II

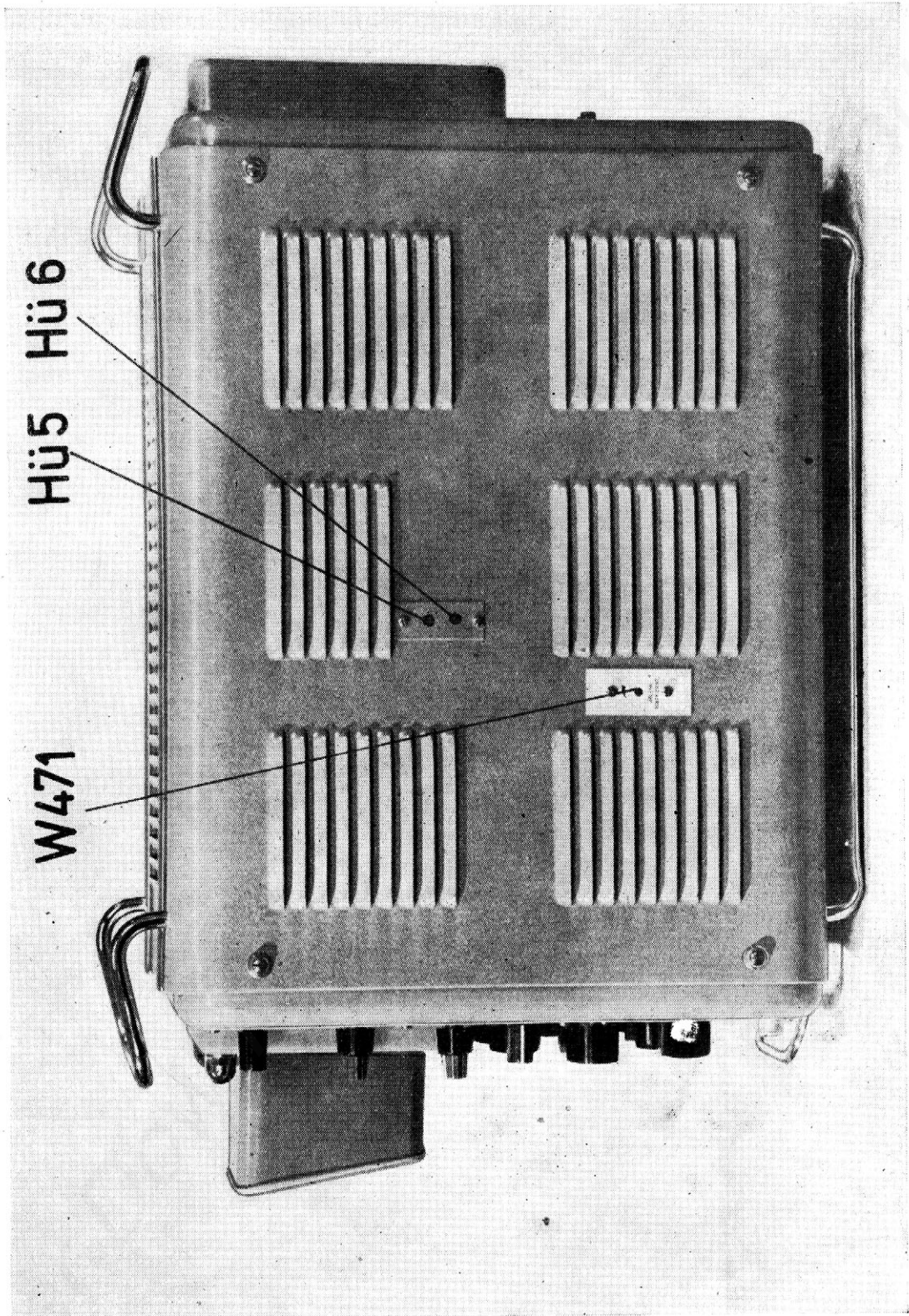


Abbildung 5

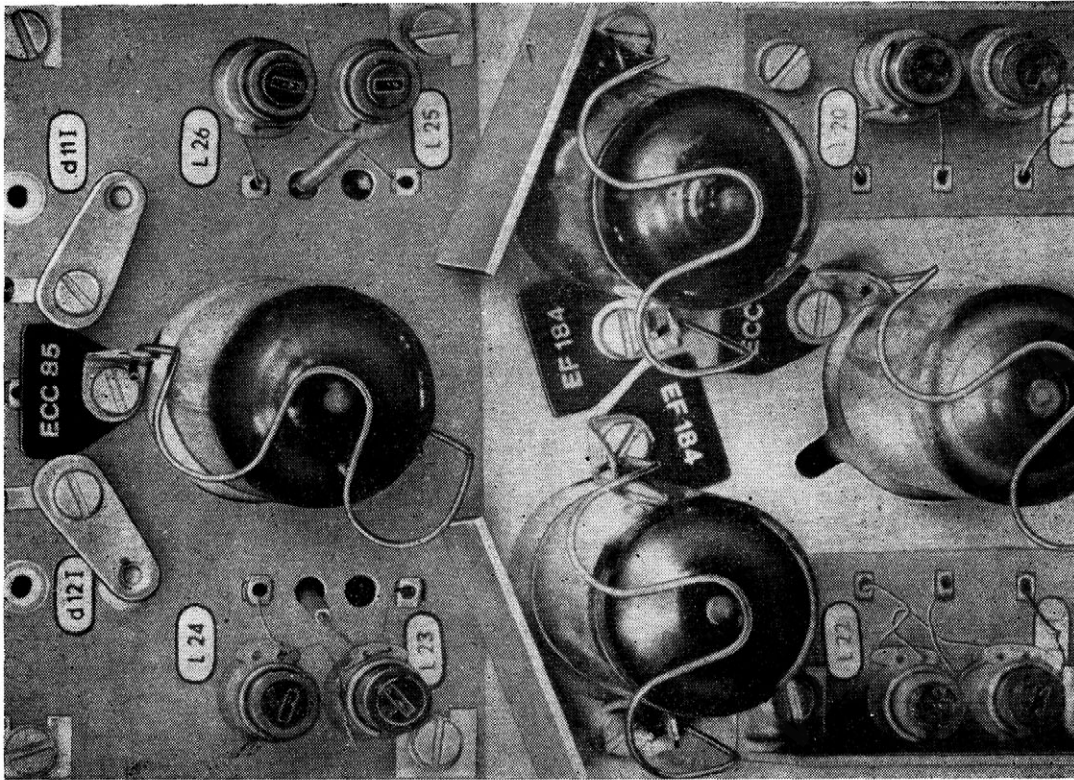
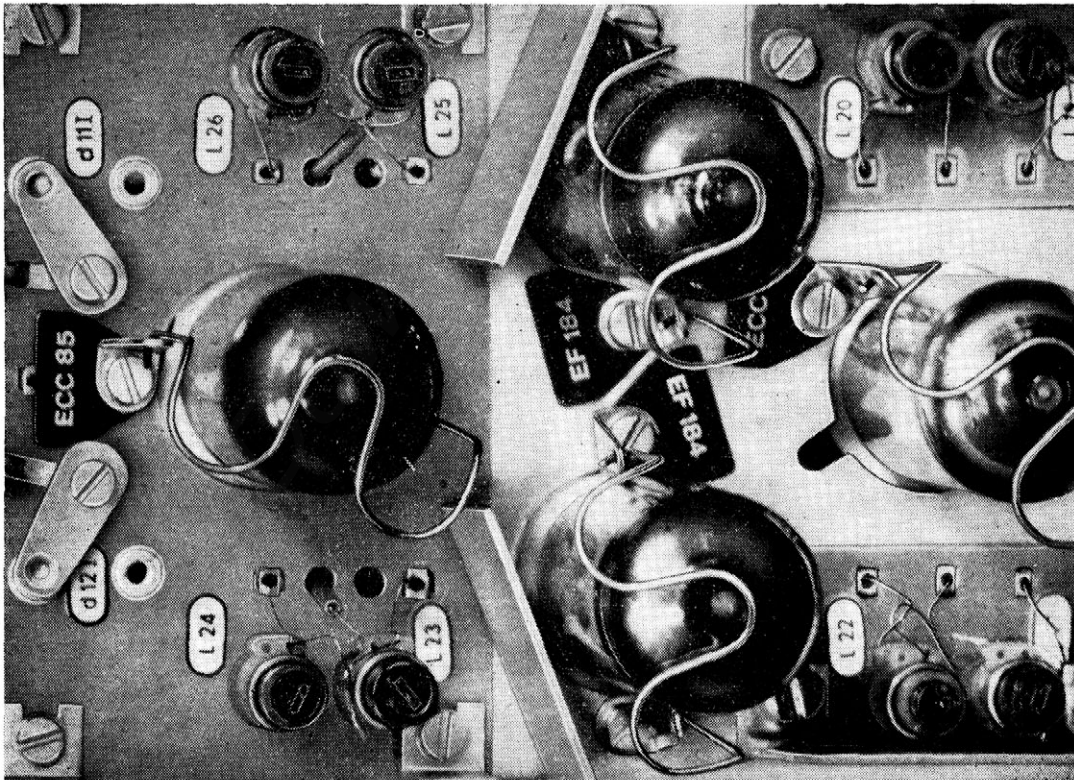


Abb. 6: Lage der Umschaltflaschen bei Betrieb mit Vertikalverstärker



14 Abb. 7: Lage der Umschaltflaschen bei Betrieb ohne Vertikalverstärker

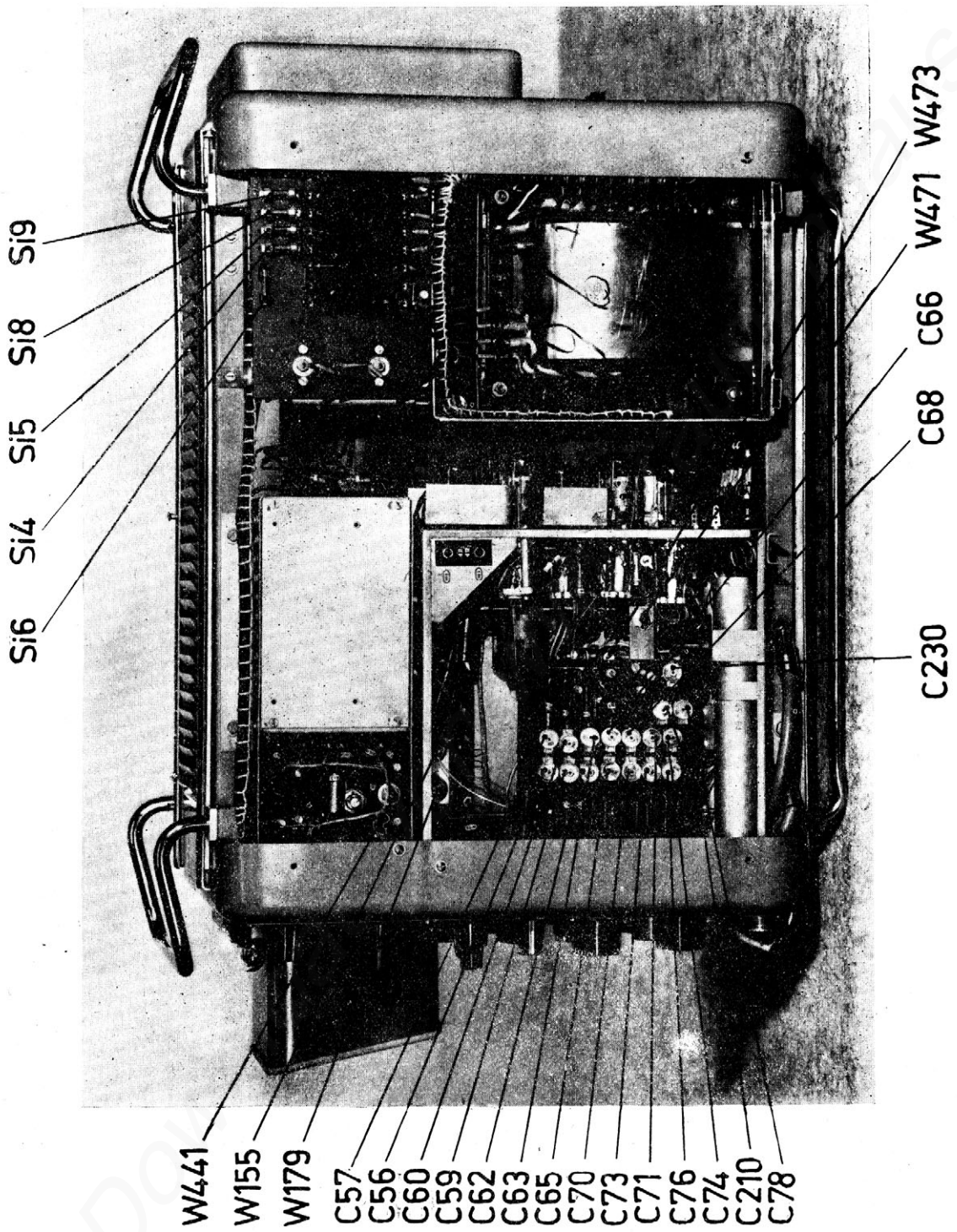
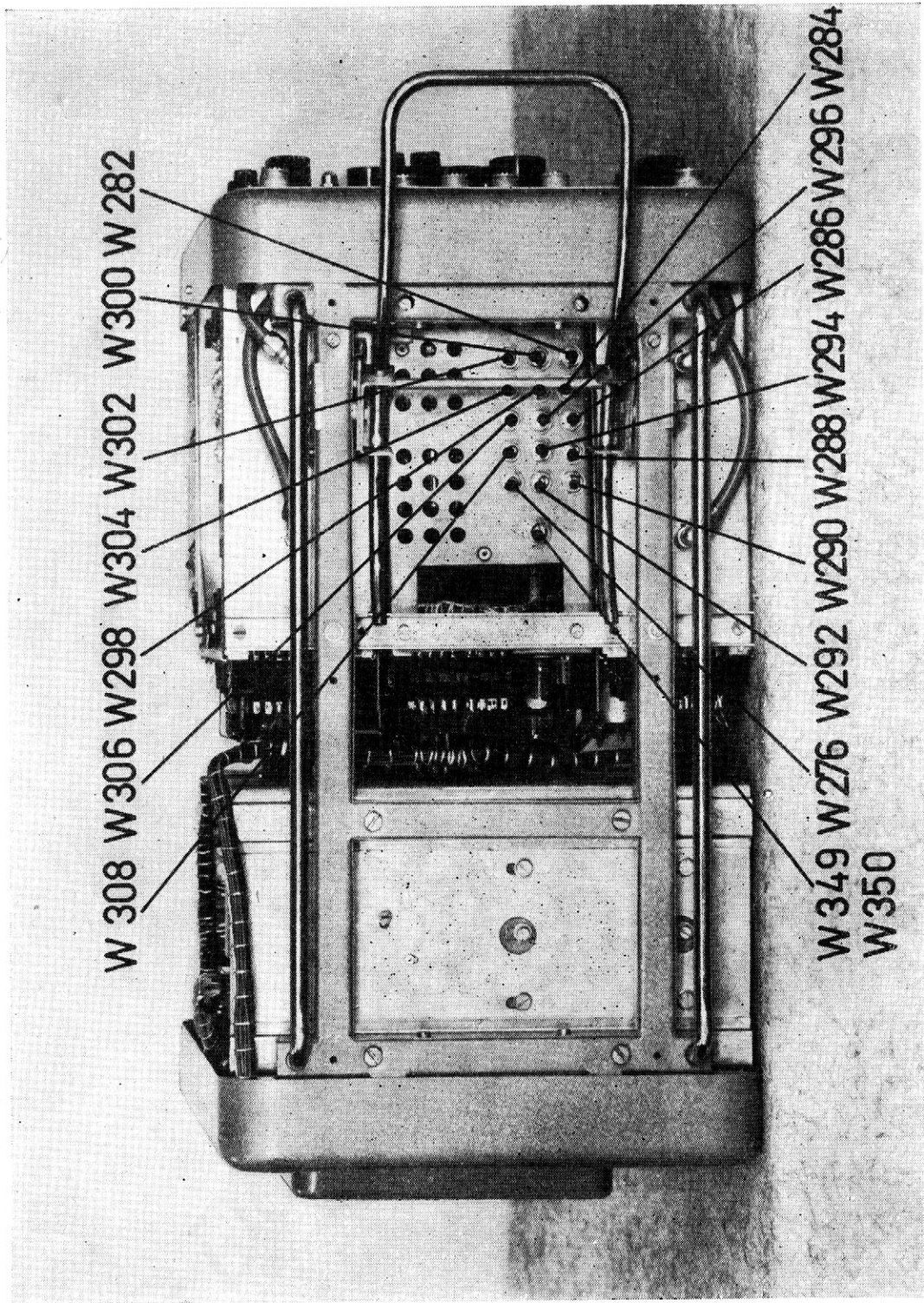


Abbildung 8



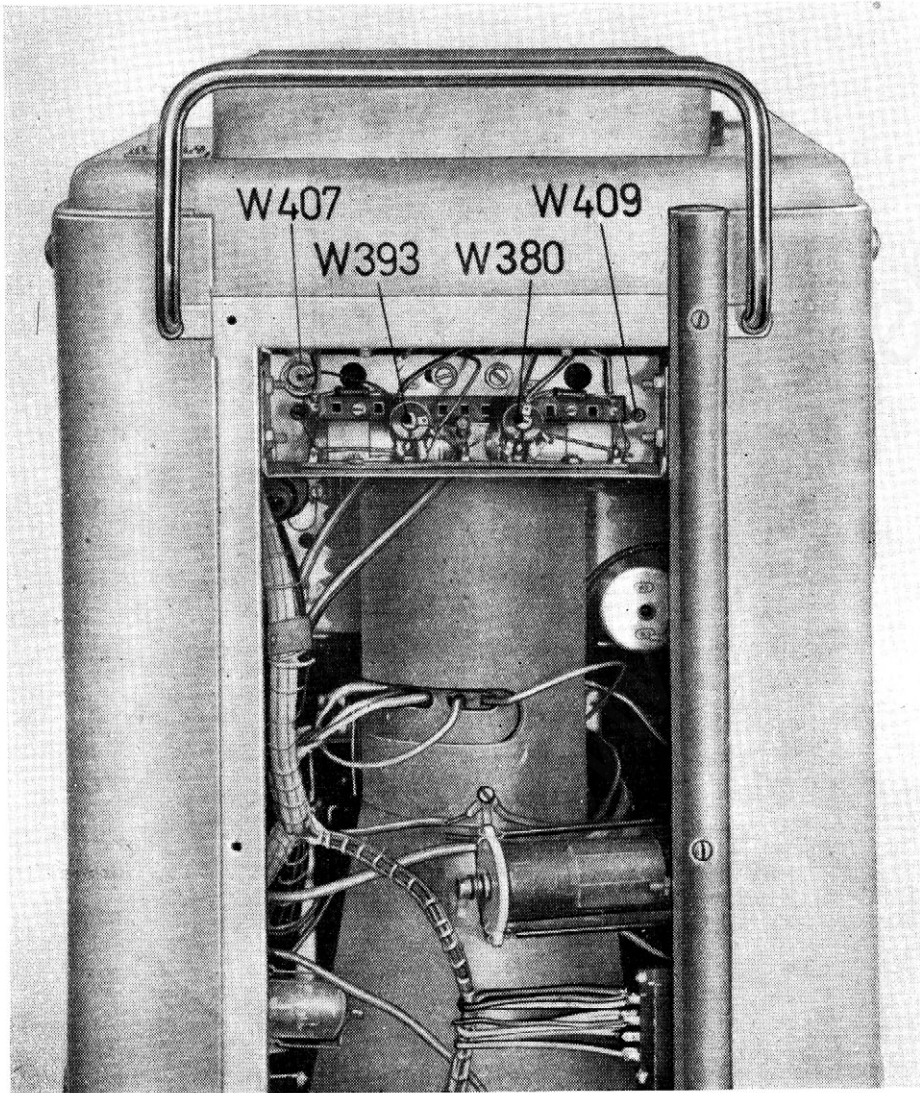
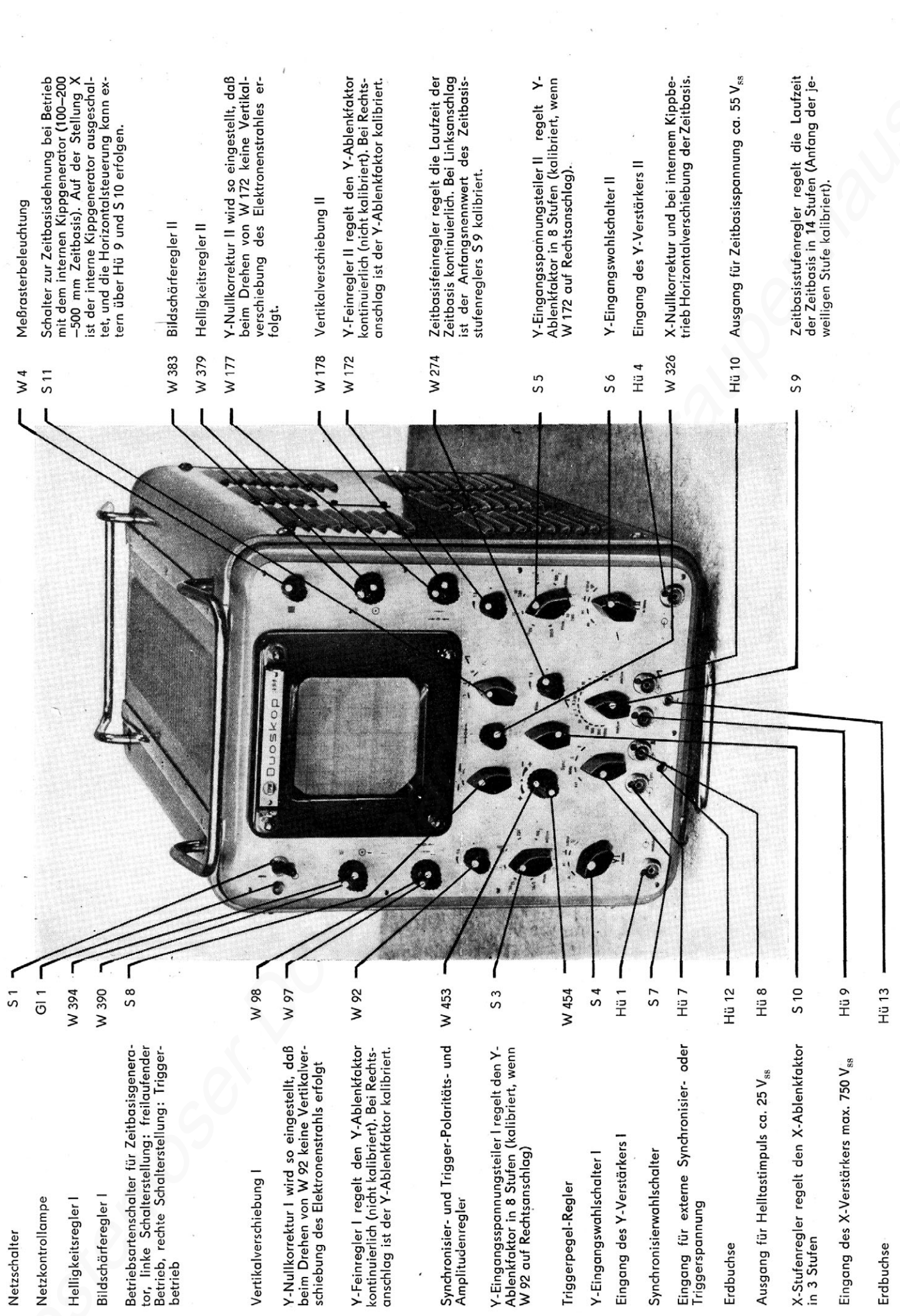


Abbildung 10



S 1 Netzschalter

Gl 1 Netzkontrolllampe

W 394 Helligkeitsregler I

W 390 Bildschärferegler I

S 8 Betriebsartenschalter für Zeitbasisgenerator, linke Schalterstellung: freilaufender Betrieb, rechte Schalterstellung: Triggerbetrieb

W 98 Vertikalverschiebung I

W 97 Y-Nullkorrektur I wird so eingestellt, daß beim Drehen von W 92 keine Vertikalverschiebung des Elektronenstrahls erfolgt

W 92 Y-Feinregler I regelt den Y-Ablenkkfaktor kontinuierlich (nicht kalibriert). Bei Rechtsanschlag ist der Y-Ablenkkfaktor kalibriert.

W 453 Synchronisier- und Trigger-Polaritäts- und Amplitudenregler

S 3 Y-Eingangsspannungsteiler I regelt den Y-Ablenkkfaktor in 8 Stufen (kalibriert, wenn W 92 auf Rechtsanschlag)

W 454 Triggerpegel-Regler

S 4 Y-Eingangswahlschalter I

Hü 1 Eingang des Y-Verstärkers I

S 7 Synchronisierwahlschalter

Hü 7 Eingang für externe Synchronisier- oder Triggerspannung

Hü 12 Erdbuchse

Hü 8 Ausgang für Hellstimpuls ca. 25 V_{SS}

S 10 X-Stufenregler regelt den X-Ablenkkfaktor in 3 Stufen

Hü 9 Eingang des X-Verstärkers max. 750 V_{SS}

Hü 13 Erdbuchse

W 4 Meßrafterbeleuchtung

S 11 Schalter zur Zeitbasisdehnung bei Betrieb mit dem internen Kippgenerator (100-200-500 mm Zeitbasis). Auf der Stellung X ist der interne Kippgenerator ausgeschaltet, und die Horizontalsteuerung kann extern über Hü 9 und S 10 erfolgen.

W 383 Bildschärferegler II

W 379 Helligkeitsregler II

W 177 Y-Nullkorrektur II wird so eingestellt, daß beim Drehen von W 172 keine Vertikalverschiebung des Elektronenstrahls erfolgt.

W 178 Vertikalverschiebung II

W 172 Y-Feinregler II regelt den Y-Ablenkkfaktor kontinuierlich (nicht kalibriert). Bei Rechtsanschlag ist der Y-Ablenkkfaktor kalibriert.

W 274 Zeitbasisfeinregler regelt die Laufzeit der Zeitbasis kontinuierlich. Bei Linksanschlag ist der Anfangsnennwert des Zeitbasisstufenreglers S 9 kalibriert.

S 5 Y-Eingangsspannungsteiler II regelt Y-Ablenkkfaktor in 8 Stufen (kalibriert, wenn W 172 auf Rechtsanschlag).

S 6 Y-Eingangswahlschalter II

Hü 4 Eingang des Y-Verstärkers II

W 326 X-Nullkorrektur und bei internem Kippbetrieb Horizontalverschiebung der Zeitbasis.

Hü 10 Ausgang für Zeitbasisspannung ca. 55 V_{SS}

S 9 Zeitbasisstufenregler regelt die Laufzeit der Zeitbasis in 14 Stufen (Anfang der jeweiligen Stufe kalibriert).

Abbildung 11

Jeder der beiden Y-Eingänge Hü 1 und Hü 4 besitzt einen Eingangswahlschalter (S 4 und S 6, Abb. 11) mit vier Schaltstellungen:

- Stellung 1 „dc“ galvanischer Eingang
- Stellung 2 „ac“ kapazitiver Eingang ($0,1 \mu\text{F}$ auf $1 \text{ M}\Omega$)
- Stellung 3 „ \perp “ Verstärkereingang liegt an Masse
- Stellung 4 „ \blacktriangledown “ Kalibrierspannung liegt an Verstärkereingang

Der Y-Verstärker kann mit Hilfe einer Kalibrierspannung kalibriert werden. Die Kalibrierspannung beträgt je nach Stellung des Y-Eingangsamplitudenreglers $0,15 \text{ V} \times F$. Die Kalibrierspannung ist eine positive Gleichspannung und lenkt den Elektronenstrahl nach oben aus.

Die Kalibrierung erfolgt derart, daß der entsprechende Verstärkereingang mit dem Eingangswahlschalter einmal auf Masse (\perp) und einmal auf Calibr. (\blacktriangledown) geschaltet wird.

Während die Kalibrierspannung auf den Y-Verstärker geschaltet wird, ist das Meßsignal abgeschaltet.

Die Vertikalsteuerung soll mit Rücksicht auf möglichst verzerrungsfreie Abbildungen nicht über 40 mm betragen. Die Aussteuerungsbereiche von Kanal I und II sind aus Abb. 4 ersichtlich.

Zweckmäßigerweise wird man zur Zuführung der Meßspannung die vorgesehenen abgeschirmten Kabel benutzen, die auf der einen Seite in 2 Bananenstecker enden. In vielen Fällen werden jedoch der Eingangswiderstand, besonders aber die Eingangs- und Kabelkapazität, die abzubildende Spannung bereits verfälschen. Hier verwendet man dann zweckmäßig die Meßkabel mit Tasterler.

Die Belastung der Meßstelle beträgt dann nur noch je nach verwendetem Tasterler ca. $11 \text{ M}\Omega$ und 8 pF bzw. $10 \text{ M}\Omega$ und $2,5 \text{ pF}$.

Die dabei auftretende Spannungsteilung wird durch die nachfolgende hohe Verstärkung wieder ausgeglichen, zumal an derartigen hochohmigen und kapazitiv empfindlichen Stellen weit größere Spannungen zur Verfügung stehen.

Die max. Eingangsspannung an den Y-Eingängen ohne Tasterler darf $U_{ss} = 120 \text{ V}$ betragen (Stellung 1:200).

3.4.2. Betrieb ohne Vertikalverstärker

Für einige Meßaufgaben ist es erforderlich, mit der Meßspannung die Meßplatten direkt anzusteuern. Für diesen Betriebsfall sind auf beiden Geräteseiten, verdeckt durch eine kleine Abdeckplatte, zwei Buchsen (Abb. 3) vorgesehen. Über diese Buchsen (d_{11I} und d_{12I} bzw. d_{11II} und d_{12II}) kann das Meßsignal direkt zu den Meßplatten geführt werden. Dazu ist allerdings erforderlich, vorher die Seitenwand abzunehmen und im Y-Verstärker zwei kleine Umschaltlinsen umzulegen (Abb. 7 und Abb. 6) und danach die Seitenwand wieder anzuschrauben. Zu beachten ist, daß sich die Meßplatten über Widerstände von je $3 \text{ M}\Omega$ auf einem Gleichspannungspotential von ca. $+240 \text{ V}$ befinden. Die Meßspannung muß also entweder kapazitiv zugeführt werden oder die Meßspannung wird ebenfalls auf ein Gleichspannungspotential von $+240 \text{ V}$ gelegt.

3.5. Hell-dunkel-Steuerung

Zur Phasensynchronisierung eines Zeitmarkengenerators können an der HF-Buchse (Hü 8, Abb. 2) die Hellstimpulse des Kippgerätes abgenommen werden.

Die Spannung für die Z-Steuerung ist an die HF-Buchse (Hü 11, Abb. 2, Rückwand) zu legen. Die Z-Steuerung wirkt auf die Katoden der Bildröhre.

3.6. Hinweise

Zur intensiven Wärmeabführung aus dem Gerät befindet sich an dessen Rückseite ein Ventilator, der nach Abnehmen der Rückwand zugänglich ist. Zum Abnehmen der Rückwand müssen die Seitenbleche, das Deck- und Bodenblech entfernt werden. Die Rückwand kann dann nach Lö-

sen der 4 Rotringschrauben an der Rahmeninnenseite nach hinten abgenommen werden. Der Ventilator ist nach ca. 500 Betriebsstunden mit etwas Knochenöl in den Lagerstellen zu ölen.

Die Glühlampen zur Rasterbeleuchtung befinden sich unter dem Abdeckrahmen des Rasters. Nach dem Lösen der vier Hutmuttern auf dem Abdeckrahmen kann dieser abgenommen werden.

Die Röhren sind nach Abnehmen der Seiten-, Deck- und Bodenbleche zugänglich. Soll die Katodenstrahlröhre ausgewechselt werden, so ist darauf zu achten, daß vor Herausnehmen derselben die seitlichen Anschlüsse für Nachbeschleunigung, Meßplatten usw. gelöst werden. Weiterhin ist zu diesem Zweck das Raster zu entfernen. Nach dem Einsetzen einer neuen Katodenstrahlröhre ist die Horizontallage der Zeitbasis zu prüfen. Damit die Zeitbasis wieder genau waagrecht steht, muß die Röhre entsprechend nachjustiert werden. Dabei ist gleichzeitig die Röhre so weit nach vorn zu schieben, bis der Polystyrolabschlußring am Schirm der Katodenstrahlröhre dicht mit dem Raster abschließt.

Zur fotografischen Aufnahme von Oszillogrammen wird ein ansetzbarer Fototubus mitgeliefert, als Adapter für eine einäugige Spiegelreflexkamera.

Der Fototubus wird mittels einem seitlich am Vorderteil vorstehenden Bolzen in die Löcher der beiden Winkel am Meßgitterrahmen des Oszillografen eingehängt. Durch leichtes Drücken nach unten wird der Fototubus gegen den Meßgitterrahmen gedrückt und so eine sichere Betriebslage erreicht.

Die Kamera wird mit dem Filtergewinde (M 49 × 0,75) des Objektivs auf das Gewinde am freien Ende des Fototubus aufgeschraubt.

Der äußere Ring der Fassung ist schwergängig drehbar, so daß die Kamera genau in waagerechte Lage gebracht werden kann. Je nach Brennweite des Objektivs sind die für Nahaufnahmen erforderlichen Zwischenringe zwischen Objektiv und Kamera zu schrauben. Der Fototubus ist für eine Objektiventfernung von 40 cm ausgelegt, so daß für Normalobjektive mit 50 und 58 mm Brennweite ein Zwischenring Nr. 1 (5,8 mm) erforderlich ist.

Zur Erleichterung der Ausführung von eventuell notwendig werdenden Reparaturen an den Baugruppen des Gerätes werden Adapterkabel mitgeliefert. Mit Hilfe dieser Adapterkabel ist es möglich, die Baugruppen außerhalb des Geräterahmens zu betreiben und dadurch auch Reparaturen an schlechter zugänglichen Teilen des Gerätes vorzunehmen.

4. TECHNISCHE DATEN UND PRUFATTEST

4.1.	Elektronenstrahlröhre	Zweistrahlröhre B 13 S 25
4.1.1.	Schirmdurchmesser	13 cm, plan
4.1.2.	Leuchtfarbe	grün (andere Schirmfarbe oder nachleuchtend auf Anfrage)
4.1.3.	Anodenspannung	1,75 kV
4.1.4.	Gesamtbeschleunigungsspannung	ca. 3,6 kV
4.1.5.	Ablenkung	doppelt elektrostatisch, symmetrisch
4.2.	Vertikalsteuerung (Y-Richtung)	
4.2.1.	Meßplattenanschlüsse	(Hü 2,3 = Y I, Hü 5,6 = Y II)
4.2.1.1.	Ablenkoeffizient	uncalibriert ca. 12 V/cm
4.2.1.2.	Eingangsimpedanz	3 M Ω 15 pF (auf Potential von ca. + 240 V)
4.2.1.3.	Systemabstand	ca. 2 cm
	obere Hauptachse	Y I
	untere Hauptachse	Y II
4.2.2.	Y-Verstärker	symmetrischer Breitband-Gleichspannungsverstärker je Kanal
4.2.2.1.	Ablenkoeffizient	
4.2.2.1.1.	max. Ablenkoeffizient (Feinreglerrechtsanschlag)	50 mV/cm
4.2.2.1.2.	Ablenkoeffizientenfehler	mit Schraubenziehereinstellung an den Seitenwänden justierbar
4.2.2.1.3.	Regelbarkeit	1:3 kontinuierlich (uncalibriert)
	Eingangsspannungsteiler	1:200 in 8 Stufen 1; 2; 5... (kalibriert bei Feinreglerrechtsanschlag)
4.2.2.1.4.	Fehler des Teilungsfaktors des Eingangsspannungsteilers	$\pm 3\%$
4.2.2.2.	Eingangsspannung U_{ss}	max. 120 V
4.2.2.3.	Kalibrierspannung	Gleichspannung, positiv, entsprechend Y-Teilung 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30 V
4.2.2.3.1.	Fehler der Kalibrierspannung	$\pm 2\%$
4.2.2.4.	Vertikalverschiebung	ca. $\pm 2,5$ cm Y I: ... $\bar{3}$... Y II: ... $\bar{3}$...
4.2.2.5.	Aussteuerbereich	
4.2.2.5.1.	von der jeweiligen Hauptachse	± 2 cm (siehe Abb. 4)
4.2.2.5.2.	von der Mitte des Bildschirms	± 1 cm (siehe Abb. 4)
4.2.2.5.3.	Unlinearität (75%:25% des Aussteuerbereiches) (unter Berücksichtigung der 75% des max. X-Aussteuerbereiches, Abb. 4)	$\pm 3\%$
4.2.2.6.	Drift (nach 60 min Einlaufzeit)	± 5 mm/h (nach 30 min ± 10 mm/h) ± 5 mm/ $\pm 5\%$ Netzspannungsänderung
4.2.2.7.	Eingang (für alle Teilerstellungen)	asymmetrisch
4.2.2.7.1.	dc	gleichspannungsgekoppelt
4.2.2.7.2.	ac	kapazitiv gekoppelt
4.2.2.7.2.1.	Koppelkondensator	ca. 0,1 μ F
4.2.2.7.2.2.	Spannungsfestigkeit des Koppelkondensators	U = 630 V
4.2.2.7.2.3.	Dachschräge bei 50 Hz Mäander	$\leq 10\%$
4.2.2.7.2.4.	Untere Grenzfrequenz	≤ 2 Hz
4.2.2.7.3.	Eingangswiderstand	1 M Ω $\pm 5\%$
4.2.2.7.4.	Eingangskapazität	45 pF $\pm 10\%$
4.2.2.8.	Bandbreite (Bezugsfrequenz 0 Hz)	0... 10 MHz (- 3 db) Y I: ... $\bar{10}$... Y II: ... $\bar{11}$...
4.2.2.8.1.	Anstiegszeit	ca. 0,035 μ s
4.2.2.8.2.	Überschwingen	$\leq 4\%$

4.2.2.8.3.	zulässige Abweichung der Frequenz-amplitudencharakteristik zwischen Y I und Y II	
4.2.2.8.3.1.	im Bereich 0 ... 3 MHz	$\pm 0,25$ db
4.2.2.8.3.2.	im Bereich $> 3 \dots 8$ MHz	± 1 db
4.2.2.8.4.	Signalverzögerung durch Verzögerungsleitung (fest eingebaut)	$0,32 \mu\text{s}$
4.2.2.8.5.	Einschränkungen der Frequenz-amplitudencharakteristik bei den oberen 3 Stellungen des Y-Eingangsspannungsteilers	
	in der Teilerstellung 50	$f_{gr} \geq 9$ MHz
	in der Teilerstellung 100	$f_{gr} \geq 8$ MHz
	in der Teilerstellung 200	$f_{gr} \geq 7$ MHz
	Überschwingen für alle 3 Stellungen	$\leq 6\%$
	Abweichung Y I : Y II von > 3 MHz–8 MHz	$\leq \pm 2$ db
4.2.2.9.	Tastteiler (Breitbandspannungsteiler)	
4.2.2.9.1.	Tastteiler I	
4.2.2.9.1.1.	Teilungsfaktor unkalibriert	ca. 10:1
4.2.2.9.1.2.	Eingangsimpedanz	ca. $11 \text{ M}\Omega // 8 \text{ pF}$
4.2.2.9.2.	Tastteiler II	
4.2.2.9.2.1.	Teilungsfaktor unkalibriert	ca. 100:1
4.2.2.9.2.2.	Eingangsimpedanz	ca. $10 \text{ M}\Omega // 2,5 \text{ pF}$
4.3.	Horizontalsteuerung (X-Richtung)	
4.3.1.	X-Verstärker (wirkt auf beide X-Systeme gleichzeitig)	
4.3.1.1.	Type	symmetr. Breitband-Gleichspannungs-verstärker
4.3.1.2.	Ablenkkoeffizient (unkalibriert)	ca. 1 V/cm (. . . 94. . .)
4.3.1.3.	Regelbarkeit (Eingangsspannungsteiler)	1:100 in 3 Stufen 1, 10, 100
4.3.1.3.1.	Fehler des Teilungsfaktors des Eingangsspannungsteilers	$\pm 5\%$
4.3.1.3.2.	Eingangsspannung	$U = \text{max. } 350 \text{ V}$ $U_{\text{eff}} \approx \text{max. } 250 \text{ V}$
4.3.1.4.	Horizontalverschiebung	ca. ± 10 cm
4.3.1.5.	Seitenkorrektur von X I und X II gegeneinander	fest einstellbar mit W 349 und W 350, Abb. 9
4.3.1.6.	Aussteuerbereich	± 5 cm (siehe Abb. 4)
4.3.1.6.1.	Unlinearität (75%:25% des Aussteuerbereiches)	$\pm 3\%$
4.3.1.7.	Drift (nach 30 min Einlaufzeit)	± 10 mm/h $\pm 10 \text{ mm} / \pm 5\%$ Netzspannungsänderung
4.3.1.8.	Eingang (für alle Teilerstellungen)	asymmetrisch
4.3.1.8.1.	Art der Kopplung	gleichspannungsgekoppelt (DC)
4.3.1.8.2.	Eingangswiderstand	$1 \text{ M}\Omega \pm 5\%$
4.3.1.8.3.	Eingangskapazität	$40 \text{ pF} \pm 10\%$
4.3.1.9.	Bandbreite	$0 \dots 2$ MHz (-3 db)
4.3.1.9.1.	Anstiegszeit	ca. $0,18 \mu\text{s}$
4.3.1.9.2.	Überschwingen	$\leq 5\%$
4.3.2.	Zeitablenkung (über X-Verstärker)	
4.3.2.1.	Betriebsarten	selbstschwingend und getriggert
4.3.2.2.	Zeitmaßstäbe	$1 \text{ s/cm} \dots 0,1 \mu\text{s/cm}$ ($0,02 \mu\text{s/cm}$ bei 5facher Dehnung)
4.3.2.2.1.	Regelbarkeit des Zeitmaßstabes	1:3 kontinuierlich (unkalibriert) 14 Stufen 1; 3; 10
4.3.2.2.2.	Fehlergrenze des Zeitmaßstabes (Feinreglerlinksanschlag – ungedehnte Zeitbasis)	$\leq \pm 5\%$

4.3.2.2.3.	Linearitätsabweichung der Zeitbasis- teilung (ungedehnt bei Seitenverschie- bungsmittelstellung)	$\leq \pm 5\%$ (25% : 75% des max. zulässigen X-Aussteuerbereiches)
4.3.2.3.	Zeitbasislänge	ca. 10 cm
4.3.2.4.	Zeitbasisdehnung	in 3 Stufen 1-, 2-, 5fach
4.3.2.4.1.	Abweichung der Dehnungsfaktoren 2,5	$\leq \pm 10\%$ ($\leq 1 \mu\text{s}/\text{cm}$) $\leq \pm 20\%$
4.3.2.5.	Strahlrücklauf	verdunkelt (gleichspannungsgekoppelt)
4.3.2.6.	Kippausgangsspannung U_{ss}	ca. 50 V (auf Potential ca. 75 V)
4.3.2.6.1.	max. Belastung	100 k Ω // 100 pF
4.3.2.7.	Dunkelsteuerimpuls U_{ss}	ca. 25 V (auf Potential ca. + 165 V)
4.3.2.7.1.	max. Belastung	200 k Ω // 50 pF
4.3.3.	Synchronisation und Triggerung	
4.3.3.1.	Steuerung des Synchronisations- und Triggerungsverstärkers wahlweise durch	YI, YII, Netz und extern
4.3.3.2.	Eingangsimpedanz des externen Einganges des Verstärkers	ca. 700 k Ω // 35 pF
4.3.3.3.	max. Eingangsspannung extern U_{ss}	0,5 V mit Taster 10:1 7,5 V
4.3.3.4.	Synchronisation	
4.3.3.4.1.	Spannung U_{eff} und Frequenz extern	$\leq 50 \text{ Hz} \dots 5 \text{ MHz}; \leq 10 \text{ mV}$ $\geq 5 \text{ MHz} \dots \geq 10 \text{ MHz}; \leq 20 \text{ mV}$
4.3.3.4.2.	Y-Bildhöhe und Frequenz der Meß- spannung	$\leq 50 \text{ Hz} \dots 5 \text{ MHz}; \leq 5 \text{ mm}$ $\geq 5 \text{ MHz} \dots \geq 10 \text{ MHz}; \leq 10 \text{ mm}$
4.3.3.5.	Triggerung	
4.3.3.5.1.	Spannung U_{eff} und Frequenz extern	$\leq 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ MHz}; \leq 15 \text{ mV}$ $\geq 1 \text{ MHz} \dots \geq 2 \text{ MHz}; \leq 20 \text{ mV}$
4.3.3.5.2.	Y-Bildhöhe und Frequenz der Meß- spannung	$\leq 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ MHz}; \leq 5 \text{ mm}$ $\geq 1 \text{ MHz} \dots \geq 2 \text{ MHz}; \leq 10 \text{ mm}$
4.3.3.5.3.	Triggerpegel	kontinuierlich einstellbar
4.4.	Hell-Dunkel-Steuerung (Z-Richtung)	
4.4.1.	Frequenzbereich	ca. 10 Hz . . . 30 MHz
4.4.2.	Erforderliche Steuerspannung U_{ss}	ca. 20 V
4.4.3.	Eingangs-Impedanz	47 k Ω , ca. 40 pF
4.5.	Röhrenbestückung	1 \times B 13 S 25, 1 \times EAA 91, 2 \times EC 360, 1 \times ECC 82, 4 \times ECC 84, 10 \times ECC 85, 1 \times E 88 CC, 1 \times ECF 82, 2 \times EF 80, 14 \times EF 184, 2 \times EL 84, 1 \times EL 36, 2 \times EL 86, 1 \times EY 86, 2 \times EZ 81, 1 \times StR 85/10, 10 \times GR 29-60, 2 \times EF 860
4.6.	Netzanschluß	
4.6.1.	Funktörgrad	„N“
4.6.2.	Spannung	200, 220, 240 V ($\pm 5\%$)
4.6.3.	Frequenz	50 Hz $\pm 5\%$
4.6.4.	Leistungsaufnahme	ca. 620 W
4.7.	Raster	
	cm-Teilung in Y- und X-Richtung, Achsenkreuze mit mm-Teilung, beleuchtbar	

- 4.8. **Temperaturbereich** + 5 °C ... + 35 °C
 Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb $\leq 70\%$
 bei offenem Transport oder offener Lagerung $\leq 60\%$
 bei Transport in Originalverpackung $\leq 90\%$
- 4.9. **Abmessungen (Gehäuse)** 380 × 300 × 510 mm
- 4.10. **Masse** ca. 40 kg
- 4.11. **Zubehör**
- 4.11.1. 2 Meßkabel, abgeschirmt
 ca. 1,2 m lang, ca. 30 pF
- 4.11.2. 2 Taster 10:1
 ca. 1,2 m lang
- 4.11.3. 2 Taster 100:1
 ca. 1,2 m lang
- 4.11.4. 2 HF-Stecker
- 4.11.5. 1 Fototubus zum Ansetzen einer Spiegelreflexkamera
- 4.11.6. 6 Adapterkabel
- 4.11.7. 1 Lichtschutzrohr
- 4.11.8. 1 Betrachtertubus mit Aufnahmevorrichtung

Die von Prüffeld und Gütekontrolle gemessenen Werte entsprechen den angegebenen Daten oder sind besser, sofern nicht besondere Eintragungen vorgenommen wurden.

Geräte-Nr.: 81 / 00 1

Datum: 1 / 68

Prüffeld Gundall

Gütekontrolle Winkel

5. MONTAGEANLEITUNG EO 2/131

5.1. Demontage des Gerätes

5.1.1. Entfernen der Seitenwände

Lösen der 12 Linsenkopfsenkschrauben auf den 4 Zierleisten an Deck- und Bodenblech des Gerätes. Entfernen der 4 Befestigungsschrauben je Seitenwand, die durch Rotringsschrauben gekennzeichnet sind.
Abnehmen der Seitenwände.

5.1.2. Das Abnehmen des Deckbleches ist möglich, wenn die 6 Linsenkopfsenkschrauben und die 2 Zierleisten entfernt wurden.

5.1.3. Das Entfernen des Bodenbleches erfolgt wie unter 5.1.2., jedoch muß am vorderen Ende des Bodenbleches zusätzlich ein Abdeckblech abgenommen werden.

5.2. Kontrolle der Speisespannungen

5.2.1. In diesem demontierten Zustand können im defekten Gerät zunächst die Feinsicherungen überprüft werden. (Die Lage der Sicherungen ist aus den Abbildungen der Bedienungsanleitung zu entnehmen.)

5.2.2. Überprüfen der Steckverbindungen des Speisekabelbaumes, des Bildröhrenhalses und der Nachbeschleunigungsspannung am Bildröhrenkolben.

5.2.3. Weiterhin kann nach Einschalten des Gerätes visuell die Heizung sämtlicher Röhren auf evtl. Defekte kontrolliert werden.

5.2.4. Entfernen der Rückwand des Gerätes durch Lösen der je 2 Stück M-4-Befestigungsschrauben an der oberen bzw. unteren Querstrebe des Gehäuserahmens.

5.2.5. Prüfen der Speisespannungen an der Messerleiste des Hauptkabelbaumes am Netzteil. (Anschlußschema auf Netzteilschaltplan)

- 150 V ± 1 V	+ 400 V ± 10 V
+ 250 V ± 1 V	+ 470 V ± 15 V
+ 110 V ± 3 V	

5.3. Herauslösen der Netzteilbaugruppe

W 462, Rö 4, Rö 3, Rö 10, Rö 11, Rö 7, Rö 8 nebst Röhrenbügel aus den Fassungen entfernen. Auf der Unterseite des Gehäuserahmens die 4 Stück M-6-Befestigungsschrauben lösen und das Netzteil nach rechts aus dem Gerät ziehen. (Kabelbaumende mit Röhrenstecksockel aus der Röhrenfassung ziehen.) Das Netzteil jetzt über die 3 vorhandenen langen Adapterschnüre mit dem Gerät verbinden. Die o. g. Röhren und W 462 wieder in die Fassungen stecken. Das Gerät ist jetzt wieder einschaltbereit.

5.4. Demontage der Y-Verstärkerbaugruppen aus dem Gerät

(Dadurch wird die Zugänglichkeit der Baugruppe „X-Teil“ erreicht.)

5.4.1. Entfernen der Knebel bzw. Drehknöpfe folgender Bauteile an der Vorderwand:
W 97-98 (W 177-178), W 92 (W 172), S 3 (S 5), S 4 (S 6).

5.4.2. An der Unterseite des Y-Verstärkers 2 HF-Verbindungen durch Ablöten trennen.

5.4.3. An der hinteren, oberen Kante des Y-Verstärkers Massedraht von Lötöse ablöten. Anschlüsse der Meßplatten durch Abziehen der Kelchfedern von den Bildröhrenhalskontakten lösen.

5.4.4. Auf der unteren Geräteseite je Y-Verstärker 2 Befestigungsschrauben an der Montageschiene in der Mitte des Geräterahmens lösen sowie an der vorderen Querschiene eine Befestigungsschraube M 4 entfernen. Eine Befestigungsschraube M 3 je Y-Verstärker an der jeweiligen Seite der Vorderwand lösen (vordere, obere Ecke des Y-Verstärkers).

5.4.5. Federleiste des Hauptkabelbaumes von der Baugruppe abziehen und den Y-Verstärker nach hinten herausziehen.

5.4.6. Y-Verstärker über ein kurzes Adapterkabel an Speisekabelbaum anschließen. Mit HF-Adapterkabel den Y-Eingang nachbilden und an den vorderen HF-Stecker am Y-Verstärker anschließen. Synchronisierungskabel an den hinteren HF-Stecker anschließen. Meßplattenanschlußdrähte verlängern und an Bildröhrenhalskontakte anschließen.

- 5.4.7. Durch Herausnehmen des Y-I-Verstärkers werden der Synchronisierverstärker sowie die Röhren R_ö 33, 36, 56, 40 zugänglich.
- 5.4.8. Durch Herausnehmen des Y-II-Verstärkers wird das Kippgerät mit R_ö 37, 38, 34, 35 und R_ö 39 zugänglich.

5.5. **Auswechseln der Bildröhre**

- 5.5.1. Abziehen der Ablenkplattenanschlüsse von den Bildröhrenhalskontakten und des Nachbeschleunigungsanschlusses vom Bildröhrensockel.
- 5.5.2. Abziehen der Bildröhrenfassung vom Bildröhrensockel.
- 5.5.3. Nach dem Lösen der 4 Hutmuttern an der Vorderwand wird der Rasterrahmen entfernt und der Polystyrolring vom vorderen Bildröhrenkolben abgenommen.
- 5.5.4. Über dem Bildröhrensockel befindet sich ein Blechwinkel, in dem sich 2 Bohrungen befinden, durch welche die 2 Stück M-3-Schrauben der Halteschelle für den Bildröhrensockel gelöst werden können.
- 5.5.5. Die Bildröhre kann jetzt am Kolben herausgezogen werden. Das Einsetzen einer neuen Bildröhre ist in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen.
Vor der Montage der Rasterhalterung ist das Gerät einzuschalten und die Bildröhre mit ihrer horizontalen Achse anhand der geschriebenen Zeitbasen in die waagerechte Lage zu justieren.

5.6. **Anschlußschema des Speisekabelbaumes am Netzteil** (siehe Netzteilschaltplan) (Ansicht auf die Messerleiste vom Netzteilkabelbaum aus gesehen.)

- 5.7. Die Wiederinstandsetzung der Sicherung Si 10 kann nach Abstellung der Überhitzungsursache mit Hilfe einer Pinzette und eines LötKolbens vorgenommen werden. Die freien Enden der zwei Messingfedern der Sicherung sind mit der Pinzette leicht zusammen zu drücken. Mit der LötKolbenspitze werden beide Federenden an ihren erhöhten Stellen, hinter denen sich das leichtschmelzende Speziallot befindet, kurz erwärmt.
Nach vollständiger Abkühlung der Federn kann die Pinzette dieselben wieder freilassen, und es muß durch leichten Zug an den Federn die mechanische Festigkeit der Lötstelle überprüft werden.
Achtung! Kein normales Lötzinn mit der leichtschmelzenden Lötstelle der Sicherung in Verbindung bringen!

5.8. **Einstellhinweise für die Hochspannungsteile**

Bei fehlender oder zu geringer Strahlhelligkeit sind folgende Messungen und Korrekturen vorzunehmen:

- 5.8.1. Die Hochspannung an den Katoden der Bildröhre R_ö 54 soll ca. – 1,5 kV betragen (Meßinstrument mit Laststrom $\leq 100 \mu\text{A}$).
- 5.8.2. Messung der Katodenströme der Oszillografenröhre
Mit einem Spannungsmesser $R_i = 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ muß an den Katodenwiderständen W 407 und W 409 je ein Spannungsabfall von ca. 5 V gemessen werden.
Die Einstellung des Gerätes zu dieser Messung ist:
Helligkeitsregler auf Rechtsanschlag, Kippfrequenz-Stufenschalter und -Feinregler auf Linksanschlag, periodischer Betrieb des Kippgenerators.
- 5.8.3. Einstellung der Katodenströme der Oszillografenröhre
Die Röhren R_ö 46 und R_ö 53 werden dazu herausgezogen.
Für das System Y I wird die maximale Helligkeit mit dem Regler W 393 so nachgestellt, daß sich an W 407 (nach Punkt 5.8.2.) ein Spannungsabfall von ca. 5 V einstellt.
Beim System Y II wird dieselbe Einstellung mit dem Regler W 380 am Katodenwiderstand W 409 vorgenommen.
Danach werden die Röhren R_ö 46 und R_ö 53 wieder eingesetzt.
Der Arbeitspunkt von R_ö 46 (R_ö 53) wird mit dem Abgleichwiderstand W 457 (W 458) so eingestellt, daß nach ca. 2/3 des Regelbereiches des Helligkeitsreglers W 379 (W 394) die Maximalhelligkeit entsteht, und daß der Strahl sich bei Linksanschlag des Helligkeitsreglers noch vollkommen verdunkelt.

6. SCHALTTEILLISTE

C 3	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 4	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 5	Elyt-Kondensator	20 × 350 TGL 7199
C 6	Elyt-Kondensator	20 × 350 TGL 7199
C 7	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 8	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 9	Elyt-Kondensator	100/350-666 TGL 5151
C 10	Elyt-Kondensator	100/350-666 TGL 5151
C 11	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 12	Elyt-Kondensator	20 × 350 TGL 7199
C 13	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 14 } C 15 }	Elyt-Kondensator	50 + 50/350 TGL 9225
C 16	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 17	Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 18	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 19	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 20 } C 21 }	MP-Kondensator	D 0,47 + 0,47/160 TGL 8751
C 22	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 23	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 24	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 25	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 26	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 27	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 28	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 29	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 30	Rohrkondensator	N 750-150/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 31	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 32	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 33	Rohrkondensator	N 750-82/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 34	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 35	Rohrkondensator	N 150-33/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 36	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 37	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 38	Rohrkondensator	N 150-10/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 39	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 40	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 41	Rohrkondensator	N 150-6/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 42	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 43	Rohrkondensator	N 750-150/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 44	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 45	2 × Papierkondensator	0,047/630-446 TGL 9291
C 46	Rohrkondensator	E 5-10000-350 TGL 5345
C 47	Elyt-Kondensator	20/350-666 TGL 5151
C 48	Papierkondensator	4700/63-445 TGL 9291
C 49	Rohrkondensator	E 5-22000-350 TGL 5345
C 50	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 52	Elyt-Kondensator	50 × 150 TGL 7199
C 53	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 54	Kf-Kondensator	Kf-Ko/10000/5/63 TGL 5155
C 55 {	Kf-Kondensator	Kf-Ko/220/5/63 TGL 5155
	Kf-Kondensator	Kf-Ko/100/5/63 TGL 5155, Abgleich
C 56	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 57	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 58	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 59	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 60	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 61	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 62	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 63	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103

C 64	Rohrkondensator	N 750-150/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 65	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 66	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 67	Rohrkondensator	N 750-82/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 68	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 69	Rohrkondensator	N 150-33/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 70	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 71	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 72	Rohrkondensator	N 150-6/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 73	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 74	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 75	Rohrkondensator	N 150-6/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 76	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 77	Rohrkondensator	N 750-150/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 78	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 79	2 × Papierkondensator	0,047/630-446 TGL 9291
C 80	Rohrkondensator	E 5-10000-350 TGL 5345
C 81	Elyt-Kondensator	20/350-666 TGL 5151
C 82	Papierkondensator	4700/63-445 TGL 9291
C 83	Rohrkondensator	E 5-22000-350 TGL 5345
C 84	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 86	Elyt-Kondensator	50 × 150 TGL 7199
C 87	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 88	Kf-Kondensator	Kf-Ko/1000/5/63 TGL 5155
C 89	{ Kf-Kondensator	Kf-Ko/100/5/63 TGL 5155 Abgleich
		Kf-Ko/220/5/63 TGL 5155
C 90	{ Elyt-Kondensator	50 + 50/350 TGL 9225
C 91		
C 92	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 93	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 96	Elyt-Kondensator	100 × 6 TGL 7198
C 97	Elyt-Kondensator	100/150-666 TGL 5151
C 98	Papierkondensator	0,22/250-446 TGL 9291
C 99	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 100	Rohrkondensator	N 150-47/10-500 TGL 5345 Bl. 1
C 101	Rohrkondensator	N 750-100/10-160 TGL 5345 Bl. 1
C 102	Papierkondensator	0,022/250-446 TGL 9291
C 103	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 105	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 106	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 107	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 108	Rohrkondensator	N 750-15/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 109	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 110	Scheibenkondensator	N 750-4/0,5-500 V TK 6398
C 111	Rohrkondensator	N 150-33/2-500 TGL 5345 Bl. 1
C 112	Rohrkondensator	N 750-100/2-500 TGL 5345 Bl. 1
C 113	Rohrkondensator	N 750-330/2-500 TGL 5345 Bl. 1
C 114	Papierkondensator	1000/250-446 TGL 9291
C 115	{ Papierkondensator	2200/250-446 TGL 9291
		1000/250-446 TGL 9291
C 116	Papierkondensator	0,01/250-446 TGL 9291
C 117	{ Papierkondensator	0,022/250-446 TGL 9291
		0,01/250-446 TGL 9291
C 119	MP-Kondensator	D 0,22/400 TGL 14119
C 120	MP-Kondensator	D 1/250 TGL 14119
C 121	MP-Kondensator	D 4/160 TGL 14119
C 122	Rohrkondensator	N 150-10/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 124	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 125	Rohrkondensator	N 750-39/2-500 TGL 5345 Bl. 1
C 126	Rohrkondensator	N 750-150/2-500 TGL 5345 Bl. 1
C 127	Kf-Kondensator	Kf-Ko/1500/2,5/400 TGL 5155

C 128	{	Papierkondensator	0,01/250-446 TGL 9291
		Papierkondensator	4700/250-446 TGL 9291
C 129	{	Papierkondensator	0,01/250-446 TGL 9291
		Papierkondensator	0,047/250-446 TGL 9291
C 130		MP-Kondensator	D 1/250 TGL 14 119
C 131		MP-Kondensator	D 0,47/400 TGL 14 119
C 132		MP-Kondensator	D 4/160 TGL 14 119
C 133		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 134		Scheibenkondensator	8 pF ± 0,5 pF 500 V TGL 5345 KER 310
C 135		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 136		Kf-Kondensator	Kf-Ko/1000/2,5%/160 TGL 5155
C 137		Scheibenkondensator	5 pF ± 0,5 pF 500 V TGL 5345 KER 310
C 138		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 139		Scheibenkondensator	8 pF ± 0,5 pF 500 V TGL 5345 KER 310
C 140		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 141		Rohrkondensator	N 750-82/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 142		Scheibenkondensator	5 pF ± 0,5 pF 500 V TGL 5345 KER 310
C 143		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 144		Rohrkondensator	E 5-10000-350 TGL 5345
C 146		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 147		Rohrtrimmer	1-5 pF
C 148	{	Rohrkondensator	N 150-8/10-500 TGL 5345 Bl. 1 Abgleich
		Rohrkondensator	N 150-12/10-500 TGL 5345 Bl. 1 Abgleich
C 149	{	Rohrkondensator	N 150-22/10-500 TGL 5345 Bl. 1 Abgleich
		Rohrkondensator	N 750-56/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 150		Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 151		Papierkondensator	2200/250-446 TGL 9291
C 152		Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 153		Rohrkondensator	N 750-330/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 154		Rohrkondensator	N 750-330/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 155	{	MP-Kondensator	D 0,1 + 0,1/500 TGL 8751
C 156			
C 157			
C 158	{	MP-Kondensator	D 0,1 + 0,1/500 TGL 8751
C 159		Rohrkondensator	N 750-330/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 160		Rohrkondensator	N 750-330/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 161		MP-Kondensator	D 0,22/400 TGL 14 119
C 162		Elyt-Kondensator	2 × 250 TGL 7199
C 163		Papierkondensator	0,047/63-445 TGL 9291
C 164		Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 165		Elyt-Kondensator	2 × 350 TGL 7199
C 166		Papierkondensator	4700/630-446 TGL 9291
C 167		Rohrkondensator	N 750-47/5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 168		Kf-Kondensator	Kf-Ko/330/5/160 TGL 5155
C 169		Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 170		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 171		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 172		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 173		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 174		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 175		Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 176		Kf-Kondensator	10000 pF 5% 3/9 kV
C 177		Kf-Kondensator	10000 pF 5% 3/9 kV
C 178		Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 179		Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 180		Papierkondensator	0,01/630-446 TGL 9291
C 181		Kf-Kondensator	4700 pF 5% 3/9 kV
C 182		Papierkondensator	0,01/630-446 TGL 9291
C 183		Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 184		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 185		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 186		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155
C 187		Kf-Kondensator	Kf-Ko/270/5/400 TGL 5155

C 188	Kf-Kondensator	Kf-K ₀ /270/5/400 TGL 5155
C 189	Papierkondensator	0,1/63-445 TGL 9291
C 190	Papierkondensator	0,1/63-445 TGL 9291
C 191	Elyt-Kondensator	2 × 250 TGL 7199
C 192	Rohrkondensator	N 150-15/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 193	MP-Kondensator	D 0,47/400 TGL 14119
C 195	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 196 } C 197 }	MP-Kondensator	0,1 + 0,1/500 TGL 8751
C 198	Rohrkondensator	N 150-15/0,5-500 TGL 5345 Bl. 1
C 199	MP-Kondensator	D 0,47/400 TGL 14119
C 201	Papierkondensator	0,1/160-446 TGL 9291
C 202 } C 203 }	MP-Kondensator	0,1 + 0,1/500 TGL 8751
C 204	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 205	Rohrkondensator	N 750-390/5-160 TGL 5345 Bl. 1
C 206 } C 207 } C 208 }	MP-Kondensator	D 0,25 + 0,25 + 0,25/500 TGL 8751
C 209	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 210	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68-103
C 211	Kf-Kondensator	Kf-K ₀ /750/10/63 TGL 5155
C 214	Kf-Kondensator	10000 pF 5% 3/9 kV
C 215	Kf-Kondensator	10000 pF 5% 3/9 kV
C 216	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 217	Elyt-Kondensator	20 × 350 TGL 7199
C 218 } C 219 }	Elyt-Kondensator	20 + 20/350 TGL 9225
C 220	Elyt-Kondensator	20 × 250 TGL 7199
C 221	Rohrkondensator	E 5-10000-350 TGL 5345
C 222	Rohrkondensator	E 5-10000-350 TGL 5345
C 223	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 224	Papierkondensator	0,1/250-446 TGL 9291
C 225	Elyt-Kondensator	2 × 350 TGL 7199
C 226	Scheibenkondensator	10000 pF + 50% - 20% 350 V TGL 5347 KER 351
C 227	Scheibenkondensator	10000 pF + 50% - 20% 350 V TGL 5347 KER 351
C 228	Papierkondensator	0,1/630-446 TGL 9291
C 229	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 230	Scheibentrimmer	B 4/20 TGL 68-103
C 231	Elyt-Kondensator	A 100/25 TGL 7198
C 232	Elyt-Kondensator	A 100/25 TGL 7198
C 233	Elyt-Kondensator	A 100/25 TGL 7198
C 234	Elyt-Kondensator	A 100/25 TGL 7198
C 235	Rohrkondensator	E 5-10000-160 TGL 5345
C 236	Rohrkondensator	E 5-10000-160 TGL 5345
C 237	Rohrkondensator	E 5-6800-500 TGL 5345
C 238	Rohrkondensator	E 5-6800-500 TGL 5345
C 239	Rohrkondensator	E 5-22000-350 TGL 5345
C 240	Rohrkondensator	E 5-22000-350 TGL 5345
C 241	Abgleichkondensator bestehend aus: Rohrkondensator Rohrkondensator	P 100-4/10-500 TGL 5345 P 100-2/10-500 TGL 5345
C 242	Abgleichkondensator bestehend aus: Rohrkondensator Rohrkondensator	P 100-4/10-500 TGL 5345 P 100-2/10-500 TGL 5345
C 243	Rohrkondensator	E 5-3300-350 TGL 5345
C 244	Rohrkondensator	E 5-6800-500 TGL 5345
C 245	Rohrkondensator	E 5-6800-500 TGL 5345
C 246	Scheibenkondensator	2 pF ± 10% 500 V TGL 5347 KER 331

C 247	Scheibenkondensator	2 pF \pm 10% 500 V TGL 5347 KER 331
Df 1	Durchführungsfiler	EZs 0130 II (b)
Df 2	Durchführungsfiler	EZs 0130 II (b)
Dr 1	Stabkern-Doppeldrossel	2 \times 0,5 mH 4 A
Gl 1	Glimmröhre	R 46/20 T 8 – TGL 11 852 BI.4
Gl 2	Signal-Kleinlampe	12 V 0,05 A–T 8 TGL 10 449
Gl 3	Signal-Kleinlampe	12 V 0,05 A–T 8 TGL 10 449
Gl 4	Signal-Kleinlampe	12 V 0,05 A–T 8 TGL 10 449
Gl 5	Signal-Kleinlampe	12 V 0,05 A–T 8 TGL 10 449
Gr 1	Germanium-Gleichrichter	GY 113 mit Isolierteilen
Gr 2	Germanium-Gleichrichter	GY 113 mit Isolierteilen
Gr 3	Germanium-Gleichrichter	GY 113
Gr 4	Germanium-Gleichrichter	GY 113
Gr 5	Silizium-Gleichrichterdiode	SY 106 (OY 916, OY 5066, OY 9160)
Gr 6	Silizium-Gleichrichterdiode	SY 106 (OY 916, OY 5066, OY 9160)
Gr 7	Silizium-Diode	OA 903 TGL 200–8138
Gr 8	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 9	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 10	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 11	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 12	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 13	Selengleichrichter	E 1000/375–0,005
Gr 14	Selengleichrichter	E 1000/375–0,005
Gr 15	Selengleichrichter	E 1000/375–0,005
Gr 16	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 17	Germanium-Diode	GA 103 TGL 8095
Gr 18	Silizium-Diode	OA 903 TGL 200–8138
Gr 19	Silizium-Diode	OA 903 TGL 200–8138
Gr 20	Germanium-Diode	GA 104 TGL 8095
Gr 21	Germanium-Diode	GA 104 TGL 8095
Gr 22	Germanium-Diode	GA 104 TGL 8095
Gr 23	Germanium-Diode	GA 104 TGL 8095
Hü 1	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 2	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
Hü 3	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
Hü 4	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 5	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
Hü 6	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
Hü 7	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 8	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 9	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 10	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 11	Chassisbuchse	UC 1–G 1
Hü 12	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
Hü 13	Telefonbuchse	TPW–N 8.2012
L 1	Induktivität	4612.004–01 311 (5)
L 3	Induktivität	4612.004–01 313 (5)
L 4	Induktivität	4612.004–01 335 (5)
L 5	Induktivität	4612.004–01 316 (5)
L 6	Induktivität	4612.004–01 315 (5)
L 7	Induktivität	4612.004–01 316 (5)
L 8	Induktivität	4612.004–01 315 (5)
L 9	Induktivität	4612.004–01 316 (5)
L 10	Induktivität	4612.004–01 315 (5)
L 11	Induktivität	4612.004–01 316 (5)
L 12	Induktivität	4612.004–01 315 (5)
L 13	Induktivität	4612.004–01 333 (5)
L 14	Induktivität	4612.004–01 333 (5)
L 15	Induktivität	4612.004–01 311 (5)
L 17	Induktivität	4612.004–01 313 (5)

L 18	Induktivität	4612.004-01 335 (5)
L 19	Induktivität	4612.004-01 316 (5)
L 20	Induktivität	4612.004-01 315 (5)
L 21	Induktivität	4612.004-01 316 (5)
L 22	Induktivität	4612.004-01 315 (5)
L 23	Induktivität	4612.004-01 316 (5)
L 24	Induktivität	4612.004-01 315 (5)
L 25	Induktivität	4612.004-01 316 (5)
L 26	Induktivität	4612.004-01 315 (5)
L 27	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 28	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 29	Induktivität	4612.004-01 236 (5)
L 30	Induktivität	4612.004-01 236 (5)
L 31	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 32	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 33	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 34	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 35	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 36	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 37	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
L 38	Induktivität	4612.004-01 333 (5)
M 1	Einbaumotor	Nr. 1071.1
Rö 1	Empfängerröhre	EZ 81 TGL 9662
Rö 3	Röhre	EC 360 TGL 200-8002
Rö 4	Röhre	EC 360 TGL 200-8002
Rö 6	Empfängerröhre	EL 86 TGL 9653
Rö 7	Empfängerröhre	EF 80 TGL 9643
Rö 8	Empfängerröhre	EL 86 TGL 9653
Rö 9	Empfängerröhre	EZ 81 TGL 9662
Rö 10	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
Rö 11	Stabilisatorröhre	StR 85/10 TGL 11 527
Rö 12	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 13	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 14	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 15	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 16	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 17	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 18	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 19	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 20	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 21	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 22	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 23	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 24	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 25	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 26	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 27	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 28	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 29	Empfängerröhre	ECC 84 TGL 9633
Rö 30	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 31	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 32	Röhre	E 88 CC
Rö 33	Empfängerröhre	ECC 84 TGL 9633
Rö 34	Empfängerröhre	ECC 84 TGL 9633
Rö 35	Empfängerröhre	ECC 84 TGL 9633
Rö 36	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 37	Empfängerröhre	EF 80 TGL 9643
Rö 38	Empfängerröhre	EAA 91 TGL 9626
Rö 39	Empfängerröhre	EL 84 TGL 9652
Rö 40	Empfängerröhre	EL 84 TGL 9652
Rö 41	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 42	Stabilisatorröhre	GR 29-60

Rö 43	Empfängerröhre	EL 36 TGL 9665
Rö 44	Empfängerröhre	ECC 82 TGL 9631
Rö 45	Empfängerröhre	EY 86 TGL 9625
Rö 46	Röhre	EF 860 TGL 13752
Rö 47	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 48	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 49	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 50	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 51	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 52	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 53	Röhre	EF 860 TGL 13752
Rö 54	Oszillografenröhre	B 13 S 25 TGL 11041
Rö 55	Stabilisatorröhre	GR 29-60
Rö 56	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
Rö 57	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 58	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 59	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rö 60	Empfängerröhre	EF 184 TGL 200-8019
Rs 1	Großes Rundrelais	51 DIN 41221 Bv.-Nr. 0324.001-10093 Kz. 1
S 1	Einbau-Kippschalter	D 1/2 TGL 57-395
S 2	Stufenschalter	1/5/1-5 R 2 TGL 10006
S 3	Mehrstellenschalter R 1-8	I 1/II 1/III 1/IV 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 A 6 × 20 TGL 10825
S 4	Kleinstufenschalter	F 1/1 bis 4/A 6 × 50 TGL 10822
S 5	Mehrstellenschalter R 1-8	I 1/II 1/III 1/IV 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 A 6 × 20 TGL 10825
S 6	Kleinstufenschalter	F 1/1 bis 4/A 6 × 50 TGL 10822
S 7	Kleinstufenschalter	F 2/S/F 2/1 bis 4/A 6 × 20 TGL 10822
S 8	Kleinstufenschalter	F 4/1 bis 2/A 6 × 20 TGL 10822
S 9	Drehschalter	10 A 1/30 A 1/20 A 1/9-22/24/A 6 × 20
S 10	Kleinstufenschalter	4612.004-02218 (5)
S 11	Kleinstufenschalter	4612.004-02219 (5)
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 4 C-TGL 0-41 571
Si 2	G-Schmelzeinsatz	T 4 C-TGL 0-41 571
Si 3	G-Schmelzeinsatz	T 0,8 B-TGL 0-41 571
Si 4	G-Schmelzeinsatz	F 0,25 C-TGL 0-41 571
Si 5	G-Schmelzeinsatz	F 0,25 C-TGL 0-41 571
Si 6	G-Schmelzeinsatz	F 2,0 C-TGL 41 571
Si 8	G-Schmelzeinsatz	F 0,25 C-TGL 0-41 571
Si 9	G-Schmelzeinsatz	F 0,25 C-TGL 0-41 571
Si 10	Rücklöt-Thermosicherung	4612.004-01 125 (5)
St 1	Gerätestecker	A-TGL 57-559
Tr 1	Netztransformator	4612.004-01 607 (2)
Tr 2	Heiztransformator	4612.004-01 611 (4)
Tr 3	Transduktor	4611.017-01 622 (3)
Tr 4	Transformator, vollst.	4612.004-01 515 (4)
VL 1	} 1 Paar Impuls- Verzögerungsleitung	Typ 461.0 1600/0,16
VL 2		
VL 3		
VL 4		
W 1	Schichtwiderstand	1 W 56 kΩ 5% D-TGL 4616
W 2	Drahtwiderstand	20 Ω g-TGL 4651
W 3	Schichtwiderstand	0,125 W 200 kΩ 5% D-TGL 4616
W 4	Hochlast-Drahtdrehwiderstand	100 Ω z A 3 TGL 6858
W 5	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4652
W 6	Drahtwiderstand	600 Ω g-TGL 4652
W 7	Drahtwiderstand	800 Ω a-TGL 4651
W 9	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4652
W 10	Thermistorwiderstand	TNA 25/03
W 12	Schichtwiderstand	0,5 W 200 kΩ 5% D-TGL 4616

W 13	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4651
W 16	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 17	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4651
W 18	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 19	Schichtwiderstand	0,5 W 56 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 22	Schichtwiderstand	1 W 120 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 23	Schichtdrehwiderstand	100 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 24	Schichtwiderstand	0,5 W 240 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 25	Schichtwiderstand	0,5 W 100 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 26	Schichtdrehwiderstand	100 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 27	Schichtwiderstand	0,125 W 220 k Ω r 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 28	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 29	Schichtwiderstand	0,125 W 160 k Ω r 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 30	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 32	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4652
W 33	Drahtwiderstand	160 Ω g-TGL 4652
W 34	Drahtwiderstand	4 k Ω g-TGL 4652
W 35	Schichtwiderstand	0,5 W 390 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 36	Schichtwiderstand	0,5 W 62 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 37	Schichtwiderstand	1 W 120 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 38	Schichtdrehwiderstand	100 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 39	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 40	Schichtwiderstand	1 W 18 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 41	Schichtwiderstand	0,25 W 39 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 42	Schichtdrehwiderstand	10 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 43	Schichtwiderstand	0,25 W 24 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 44	Schichtdrehwiderstand	100 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 45	Schichtwiderstand	0,5 W 120 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 46	Schichtwiderstand	0,5 W 150 k Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 47	Schichtwiderstand	0,125 W 47 k Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 48	Schichtwiderstand	0,125 W 1 M Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 49	Schichtwiderstand	1 W 39 M Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 50	Schichtwiderstand	0,25 W 240 Ω 5 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 51	Schichtdrehwiderstand	1 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 52	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 53	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 5,1 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 54	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 55	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 10 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 56	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 57	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 21 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 58	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 955 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 59	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 53,5 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 60	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 910 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 61	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 110 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 62	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 820 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 63	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 255 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 64	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 490 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 65	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 955 k Ω 1 ⁰ / ₁₀₀ Klasse 0,5 DIN 41 401
W 66	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₁₀₀ D-TGL 4616
W 67	Schichtwiderstand	0,125 W 5,1 k Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 68	Schichtwiderstand	0,125 W 2,55 k Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 69	Schichtwiderstand	0,125 W 1,55 k Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 70	Schichtwiderstand	0,125 W 510 Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 71	Schichtwiderstand	0,125 W 255 Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 72	Schichtwiderstand	0,125 W 155 Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402
W 73	Schichtwiderstand	0,125 W 51 Ω r 0,5 ⁰ / ₁₀₀ C-TGL 12402

W 74	Schichtwiderstand	0,125 W 51 Ω r 0,5% C-TGL 12402
W 75	Schichtdrehwiderstand	5 k 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 76	Schichtwiderstand	SWKr 0,25 W 15 k Ω 2% C-TGL 12402
W 77	Schichtwiderstand	22 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 78	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 79	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 5% D-TGL 4616
W 80	Schichtwiderstand	0,125 W 300 Ω 5% D-TGL 4616
W 81	Schichtwiderstand	0,5 W 10 k Ω 5% D-TGL 4616
W 82	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41401
W 83	Schichtwiderstand	0,125 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 84	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 85	Schichtwiderstand	0,125 W 1,3 k Ω 5% D-TGL 4616
W 86	Schichtwiderstand	20 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 87	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω 2% D-TGL 4616
W 88	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 89	Schichtwiderstand	20 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 91	Schichtwiderstand	12 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 92	Schichtdrehwiderstand	1 k 3-50 A 2 TGL 9100 HSF
W 93	Schichtwiderstand	0,125 W 24 Ω 2% D-TGL 4616
W 94	Schichtwiderstand	12 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 95	Schichtwiderstand	0,5 W 75 k Ω 5% D-TGL 4616
W 96	Schichtwiderstand	0,125 W 3,9 k Ω 5% D-TGL 4616
W 97 } W 98 }	Doppel-Schichtdrehwiderstand	25 k Ω 1-250 k Ω 1-50 EF 4 TGL 9102 HSF
W 99	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 100	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 101	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 102	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω r 1% C-TGL 12402
W 103	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 5% D-TGL 4616
W 104	Schichtwiderstand	0,25 W 430 k Ω 5% D-TGL 4616
W 105	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 5% D-TGL 4616
W 106	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 107	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω r 1% C-TGL 12402
W 108	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 109	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 2% 11. 1030 TGL 14133
W 110	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 2% 11. 1030 TGL 14133
W 111	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 112	Schichtwiderstand	3,9 k Ω 2% 11. 720 TGL 14133
W 113	Schichtwiderstand	1,5 k Ω 2% 11. 1030 TGL 14133
W 114	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 117	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 118	Schichtwiderstand	1,5 k Ω 2% 11. 1030 TGL 14133
W 119	Schichtwiderstand	0,125 W 18 Ω 2% D-TGL 4616
W 120	Drahtwiderstand	4 k Ω 5% g-TGL 4651
W 121	Drahtwiderstand	4 k Ω 5% g-TGL 4651
W 122	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 124	Schichtwiderstand	10 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 125	Schichtwiderstand	10 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 126	Schichtwiderstand	10 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 127	Schichtwiderstand	10 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 128	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 130	Schichtwiderstand	0,25 W 3 M Ω 5% D-TGL 4616
W 131	Schichtwiderstand	0,25 W 3 M Ω 5% D-TGL 4616
W 132	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41401
W 133	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 5,1 M Ω 1% C-TGL 12402
W 134	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41401
W 135	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 10 k Ω 1% C-TGL 12402
W 136	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41401

W 137	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 21 k Ω 1% C-TGL 12 402
W 138	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 955 k Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41 401
W 139	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 53,5 k Ω 1% C-TGL 12 402
W 140	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 910 k Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41 401
W 141	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 110 k Ω 1% C-TGL 12 402
W 142	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 820 k Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41 401
W 143	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 255 k Ω 1% C-TGL 12 402
W 144	Schichtwiderstand	SWKr 0,125 W 490 k Ω 1% C-TGL 12 402
W 145	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 955 k Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41 401
W 146	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 147	Schichtwiderstand	0,125 W 5,1 k Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 148	Schichtwiderstand	0,125 W 2,55 k Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 149	Schichtwiderstand	0,125 W 1,55 k Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 150	Schichtwiderstand	0,125 W 510 Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 151	Schichtwiderstand	0,125 W 255 Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 152	Schichtwiderstand	0,125 W 155 Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 153	Schichtwiderstand	0,125 W 51 Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 154	Schichtwiderstand	0,125 W 51 Ω r 0,5% C-TGL 12 402
W 155	Schichtdrehwiderstand	5 k Ω 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 156	Schichtwiderstand	SWKr 0,25 W 15 k Ω 2% C-TGL 12 402
W 157	Schichtwiderstand	22 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 158	Schichtwiderstand	0,25 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 159	Schichtwiderstand	0,125 W 1 M Ω 5% D-TGL 4616
W 160	Schichtwiderstand	0,125 W 300 Ω 5% D-TGL 4616
W 161	Schichtwiderstand	0,5 W 10 k Ω 5% D-TGL 4616
W 162	Schichtwiderstand	SWD 0,25 W 1 M Ω 1% Klasse 0,5 DIN 41 401
W 163	Schichtwiderstand	0,125 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 164	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 165	Schichtwiderstand	0,125 W 1,3 k Ω 5% D-TGL 4616
W 166	Schichtwiderstand	20 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 167	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω 2% D-TGL 4616
W 168	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 169	Schichtwiderstand	20 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 171	Schichtwiderstand	12 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 172	Schichtdrehwiderstand	1 k 3-50 A 2 TGL 9100 HSF
W 173	Schichtwiderstand	0,125 W 24 Ω 2% D-TGL 4616
W 174	Schichtwiderstand	0,5 W 75 k Ω 5% D-TGL 4616
W 175	Schichtwiderstand	12 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 176	Schichtwiderstand	0,125 W 3,9 k Ω 5% D-TGL 4616
W 177	Doppel-Schichtdrehwiderstand	25 k Ω 1-250 k Ω 1-50 EF 4 TGL 9102 HSF
W 178		
W 179	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 180	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 181	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 182	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω r 1% C-TGL 12 402
W 183	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 5% D-TGL 4616
W 184	Schichtwiderstand	0,25 W 430 k Ω 5% D-TGL 4616
W 185	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 5% D-TGL 4616
W 186	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 187	Schichtwiderstand	0,25 W 1,6 k Ω r 1% C-TGL 12 402
W 188	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 189	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 190	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14 133
W 191	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 192	Schichtwiderstand	3,9 k Ω 2% 11. 720 TGL 14 133
W 193	Schichtwiderstand	1,5 k Ω 2% 11. 1030 TGL 14 133
W 194	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 197	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616

W 198	Schichtwiderstand	1,5 k Ω 2%	11. 130 TGL 14 133
W 199	Schichtwiderstand	0,125 W 18 Ω 2%	D-TGL 4616
W 200	Drahtwiderstand	4 k Ω 5%	g-TGL 4651
W 201	Drahtwiderstand	4 k Ω 5%	g-TGL 4651
W 202	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10%	D-TGL 4616
W 204	Schichtwiderstand	10 k Ω 5%	11. 130 TGL 14 133
W 205	Schichtwiderstand	10 k Ω 5%	11. 130 TGL 14 133
W 206	Schichtwiderstand	10 k Ω 5%	11. 130 TGL 14 133
W 207	Schichtwiderstand	10 k Ω 5%	11. 130 TGL 14 133
W 208	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10%	D-TGL 4616
W 210	Schichtwiderstand	0,25 W 3 M Ω 5%	D-TGL 4616
W 211	Schichtwiderstand	SCD 0,25 2,2 M Ω 5%	Klasse 2
W 212	Schichtwiderstand	SCD 0,25 1 M Ω 5%	Klasse 2
W 213	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 214	Schichtwiderstand	0,125 W 390 Ω 10%	D-TGL 4616
W 215	Schichtwiderstand	0,125 W 390 Ω 5%	D-TGL 4616
W 216	Schichtwiderstand	SCD 0,25 2,2 M Ω 5%	Klasse 2
W 217	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 5%	D-TGL 4616
W 218	Schichtwiderstand	SCD 0,25 1 M Ω 5%	Klasse 2
W 219	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 220	Schichtwiderstand	1 W 2 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 222	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 223	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 224	Schichtwiderstand	0,5 W 2 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 225	Schichtwiderstand	0,125 W 82 Ω 5%	D-TGL 4616
W 226	Drahtwiderstand	3 k Ω g	TGL 4651
W 227	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 228	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 229	Schichtwiderstand	0,5 W 1,6 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 230	Schichtwiderstand	10 k Ω 5%	11. 1030 TGL 14 133
W 232	Schichtwiderstand	0,25 W 470 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 233	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 234	Schichtwiderstand	SCD 0,25 1 M Ω 2%	Klasse 2
W 235	Schichtwiderstand	15 k Ω 2%	11. 1030 TGL 14 133
W 236	Schichtwiderstand	0,5 W 820 Ω 2%	D-TGL 4616
W 237	Schichtwiderstand	0,125 W 300 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 238	Schichtwiderstand	SCD 0,25 1 M Ω 2%	Klasse 2
W 239	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 240	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 241	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 242	Schichtwiderstand	0,25 W 200 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 243	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 244	Schichtwiderstand	24 k Ω 5%	11. 1030 TGL 14 133
W 245	Schichtwiderstand	24 k Ω 5%	11. 1030 TGL 14 133
W 246	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 247	Schichtwiderstand	0,25 W 160 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 248	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 249	Schichtwiderstand	0,125 W 24 Ω 10%	D-TGL 4616
W 250	Schichtwiderstand	0,125 W 39 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 251	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 252	Schichtwiderstand	0,25 W 3,9 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 253	Schichtwiderstand	0,5 W 15 k Ω r 1%	C-TGL 12 402
W 254	Schichtwiderstand	0,25 W 10 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 255	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 256	Schichtwiderstand	16 k Ω 2%	11. 720 TGL 14 133
W 257	Schichtwiderstand	0,25 W 1 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 258	Schichtwiderstand	0,25 W 10 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 259	Schichtwiderstand	100 k Ω 2%	11. 618 TGL 14 133
W 260	Schichtwiderstand	51 k Ω 2%	11. 720 TGL 14 133
W 261	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616
W 262	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 263	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D	TGL 9101 ISG
W 264	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10%	D-TGL 4616

W 265	Schichtwiderstand	0,25 W 160 k Ω 2% D-TGL 4616
W 266	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 267	Schichtdrehwiderstand	25 k Ω 1-12 D TGL 9101 ISG
W 268	Schichtwiderstand	0,25 W 39 k Ω 5% D-TGL 4616
W 269	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 270	Schichtwiderstand	20 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 271	Schichtwiderstand	0,125 W 200 Ω 5% D-TGL 4616
W 272	Schichtwiderstand	39 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 273	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 274	Schichtdrehwiderstand	250 k Ω 1-20 A 2 TGL 9100 HSF
W 275	Schichtwiderstand	0,125 W 51 k Ω 5% D-TGL 4616
W 276	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D TGL 9101 ISG
W 277	Schichtwiderstand	0,125 W 62 Ω 2% D-TGL 4616
W 278	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 279	Schichtwiderstand	0,25 W 510 Ω 5% D-TGL 4616
W 280	Schichtwiderstand	0,5 W 100 k Ω 5% D-TGL 4616
W 281	Schichtwiderstand	0,25 W 62 k Ω 5% D-TGL 4616
W 282	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 284	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 285	Schichtwiderstand	0,25 W 130 k Ω 5% D-TGL 4616
W 286	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 288	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 290	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 292	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 294	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 296	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 298	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 300	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 302	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 303	Schichtwiderstand	0,25 W 560 k Ω 5% D-TGL 4616
W 304	Schichtdrehwiderstand	250 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 305	Schichtwiderstand	0,25 W 1,8 M Ω 5% D-TGL 4616
W 306	Schichtdrehwiderstand	1 M Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 307	Schichtwiderstand	0,25 W 2,4 M Ω 5% D-TGL 4616
W 308	Schichtdrehwiderstand	1 M Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 309	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 2% D-TGL 4616
W 310	Schichtwiderstand	0,25 W 10 k Ω 2% D-TGL 4616
W 311	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 2% D-TGL 4616
W 312	Schichtwiderstand	0,25 W 910 k Ω 2% D-TGL 4616
W 313	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 2% D-TGL 4616
W 314	Schichtwiderstand	0,125 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 315	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 316	Schichtwiderstand	18 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 317	Schichtwiderstand	0,125 W 24 k Ω 5% D-TGL 4616
W 318	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 319	Schichtwiderstand	1 W 10 k Ω 5% D-TGL 4616
W 320	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 2% D-TGL 4616
W 321	Schichtwiderstand	0,25 W 390 k Ω 2% D-TGL 4616
W 322	Schichtwiderstand	0,25 W 39 k Ω 2% D-TGL 4616
W 323	Schichtdrehwiderstand	A 1 M Ω 1 TGL 9103
W 324	Schichtwiderstand	0,25 W 56 k Ω 5% D-TGL 4616
W 325	Schichtdrehwiderstand	A 1 M Ω 1 TGL 9103
W 326	Schichtdrehwiderstand	500 k Ω 1-20 A 2 TGL 9100 HSF
W 327	Drahtdrehwiderstand	250 Ω B 1 TGL 0-41 470
W 328	Drahtwiderstand	250 Ω g-TGL 4650
W 329	Drahtwiderstand	8 k Ω 5% g-TGL 4653
W 330	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 331	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 332	Drahtwiderstand	2 k Ω 5% g-TGL 4651
W 333	Schichtwiderstand	2,2 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 334	Schichtdrehwiderstand	100 Ω 1-12 D 2-TGL 9100 HSF
W 335	Drahtwiderstand	2 k Ω 5% g-TGL 4651
W 336	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG

W 337	Schichtwiderstand	0,125 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 338	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10% D-TGL 4616
W 339	Schichtwiderstand	0,25 W 510 k Ω 5% D-TGL 4616
W 340	Schichtwiderstand	0,125 W 10 k Ω 5% D-TGL 4616
W 341	Schichtdrehwiderstand	250 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 342	Drahtwiderstand	8 k Ω 5% g-TGL 4653
W 343	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 344	Schichtwiderstand	0,5 W 390 k Ω 5% D-TGL 4616
W 345	Schichtwiderstand	0,5 W 390 k Ω 5% D-TGL 4616
W 346	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5% D-TGL 4616
W 347	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5% D-TGL 4616
W 348	Schichtwiderstand	0,5 W 390 k Ω 5% D-TGL 4616
W 349	Tandem-Schichtdrehwiderstand	500 k 1-500 k 1-12 D-0120.320
W 350		
W 351	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5% D-TGL 4616
W 352	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5% D-TGL 4616
W 353	Schichtwiderstand	0,25 W 62 k Ω 5% D-TGL 4616
W 354	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 355	Schichtwiderstand	0,125 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 356	Schichtwiderstand	0,25 W 62 Ω 5% D-TGL 4616
W 357	Schichtwiderstand	1 W 160 k Ω 2% D-TGL 4616
W 358	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 10% D-TGL 4616
W 359	Schichtwiderstand	22 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133
W 360	Schichtwiderstand	0,25 W 240 k Ω 5% D-TGL 4616
W 361	Schichtwiderstand	0,25 W 20 k Ω 5% D-TGL 4616
W 362	Schichtwiderstand	0,125 W 1 M Ω 10% D-TGL 4616
W 363	Schichtdrehwiderstand	50 k Ω 1-12 D 2 TGL 9100 HSF
W 364	Schichtwiderstand	0,25 W 470 k Ω 10% D-TGL 4616
W 365	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 366	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 367	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 368	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 369	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 370	Schichtwiderstand	0,25 W 2 M Ω 5% D-TGL 4616
W 371	Schichtwiderstand	1 W 75 k Ω 5% D-TGL 4616
W 372	Schichtwiderstand	0,25 W 39 k Ω 10% D-TGL 4616
W 373	Schichtwiderstand	0,125 W 47 k Ω 5% D-TGL 4616
W 374	Schichtwiderstand	0,125 W 120 k Ω 5% D-TGL 4616
W 375	Eisenwasserstoff-Widerstand	3 + 9 V 0,3 A TGL 4524
W 376	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10% D-TGL 4616
W 377	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 5% D-TGL 4616
W 378	Schichtwiderstand	0,25 W 91 k Ω 5% D-TGL 4616
W 379	Schichtdrehwiderstand	H 50 K 1-20 H 2-665 TGL 9100 d ₁ = 4 mm
W 380	Schichtdrehwiderstand	A-100 K-544 TGL 9103 Au
W 382	Schichtdrehwiderstand	SWD 1 620 k Ω 2% DIN 41 403 Klasse 2
W 383	Schichtdrehwiderstand	500 k Ω 1-20 A 2-TGL 9100 HSF
W 384	Schichtwiderstand	SWD 1 620 k Ω 2% DIN 41 403 Klasse 2
W 385	Schichtwiderstand	SWD 1 620 k Ω 2% DIN 41 403 Klasse 2
W 386	Schichtwiderstand	0,25 W 82 k Ω 5% D-TGL 4616
W 387	Schichtdrehwiderstand	100 k 1-12 D-TGL 9101 ISG
W 388	Schichtwiderstand	1 W 390 k Ω 2% D-TGL 4616
W 389	Schichtwiderstand	1 W 470 k Ω 2% D-TGL 4616
W 390	Schichtdrehwiderstand	500 k Ω 1-20 A 2 TGL 9100 HSF
W 391	Schichtwiderstand	SWD 1 620 k Ω 2% DIN 41 403 Klasse 2
W 393	Schichtdrehwiderstand	A-100 K-544 TGL 9103 Au
W 394	Schichtdrehwiderstand	H 50 K 1-20 H 2-665 TGL 9100 d ₁ = 4 mm
W 395	Schichtwiderstand	0,25 W 91 k Ω 5% D-TGL 4616
W 396	Schichtwiderstand	0,125 W 47 k Ω 5% D-TGL 4616
W 398	Eisenwasserstoff-Widerstand	3 + 9 V 0,3 A TGL 4524
W 399	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10% D-TGL 4616
W 400	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 5% D-TGL 4616
W 401	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616
W 402	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2% D-TGL 4616

W 403	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2%	D-TGL 4616
W 404	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2%	D-TGL 4616
W 405	Schichtwiderstand	0,5 W 1,2 M Ω 2%	D-TGL 4616
W 406	Schichtwiderstand	0,25 W 470 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 407	Schichtwiderstand	0,25 W 47 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 408	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 409	Schichtwiderstand	0,25 W 47 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 410	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 411	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 412	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 413	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 414	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 415	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 5%	D-TGL 4616
W 416	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ω 5%	D-TGL 4616
W 417	Schichtwiderstand	0,5 W 1 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 420	Schichtwiderstand	0,125 W 510 Ω 5%	D-TGL 4616
W 421	Schichtwiderstand	0,125 W 56 Ω 5%	D-TGL 4616
W 426	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 427	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 428	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 429	Schichtwiderstand	0,05 W 10 Ω 10%	D-TGL 4616
W 432	Schichtwiderstand	0,5 W 1 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 433	Schichtwiderstand	0,125 W 510 Ω 5%	D-TGL 4616
W 436	Schichtwiderstand	0,125 W 56 Ω 5%	D-TGL 4616
W 441	Schichtdrehwiderstand	100 k Ω 1-12 D-TGL 9101 ISG	
W 442	Schichtwiderstand	0,125 W 51 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 443	Schichtwiderstand	0,125 W 120 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 444	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 445	Schichtwiderstand	0,125 W 120 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 446	Schichtwiderstand	0,125 W 12 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 447	Schichtwiderstand	0,25 W 3 M Ω 5%	D-TGL 4616
W 448	Schichtwiderstand	0,125 W 200 Ω 5%	D-TGL 4616
W 449	Schichtwiderstand	0,25 W 1 M Ω 10%	D-TGL 4616
W 450	Schichtwiderstand	0,5 W 390 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 451	Schichtwiderstand	12 k Ω 5% 11. 1030 TGL 14133	
W 452	Halbleiter-Widerstand	Herwid T HLK 7,5-10	
W 453	Doppel-Schichtdrehwiderstand	5 k Ω 1-250 k Ω 1-32 EF 3 TGL 9102 HSF	
W 454			
W 455	Schichtdrehwiderstand	B 250 Ω 1-766 TGL 9103	
W 456	Schichtwiderstand	0,05 W 22 k Ω 10%	D-TGL 4616
W 457	Abgleichwiderstand, besteht aus:		
	Schichtwiderstand	0,25 W 715 k Ω 2%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 680 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 750 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 620 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 785 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 458	Abgleichwiderstand, besteht aus:		
	Schichtwiderstand	0,25 W 715 k Ω 2%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 680 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 750 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 620 k Ω 5%	D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	0,25 W 785 k Ω 2%	D-TGL 4616
W 459	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 460	Schichtwiderstand	0,5 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 461	Schichtwiderstand	120 k Ω 5% 11. 720 TGL 14133	
W 462	Drahtwiderstand	600 Ω g-TGL 4656	
W 463	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 464	Schichtwiderstand	0,25 W 100 k Ω 5%	D-TGL 4616
W 465	Drahtwiderstand	10 Ω E-TGL 4655	
W 466	Abgleichwiderstand, besteht aus:		
	Drahtwiderstand	300 Ω E-TGL 4650	
	Drahtwiderstand	400 Ω E-TGL 4630	
W 467	Schichtwiderstand	0,5 W 200 k Ω 5%	D-TGL 4616

W 468	Schichtwiderstand	0,125 W 10 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 469	Schichtwiderstand	0,125 W 10 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 470	Schichtdrehwiderstand	B 100 Ω 1-766 TGL 9103
W 471	Schichtdrehwiderstand	B 100 Ω 1-766 TGL 9103
W 472	Schichtdrehwiderstand	A 100 k Ω 1 TGL 9103
W 473	Schichtdrehwiderstand	A 100 k Ω 1 TGL 9103
W 474	Schichtwiderstand	0,125 W 22 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 475	Schichtwiderstand	0,125 W 22 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 476	Schichtwiderstand	0,125 W 22 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 477	Schichtwiderstand	0,125 W 22 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 478	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 479	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 480	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 481	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 482	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 483	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 484	Schichtwiderstand	1 W 39 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 485	Schichtdrehwiderstand	A 100 k Ω 1 TGL 9103
W 486	Schichtdrehwiderstand	A 100 k Ω 1 TGL 9103
W 487	Schichtwiderstand	0,125 W 47 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 488	Schichtwiderstand	1 W 39 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 489	Thermistor-Widerstand	TNA 30/100
W 490	Schichtwiderstand	0,125 W 120 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 491	Schichtwiderstand	0,125 W 82 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 492	Schichtwiderstand	0,125 W 1 k Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 493	Schichtwiderstand	0,25 W 100 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 494	Schichtwiderstand	0,25 W 100 Ω 10 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
W 495	Abgleichwiderstand, besteht aus:	
	Schichtwiderstand	1 W 30 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616
	Schichtwiderstand	1 W 68 k Ω 5 ⁰ / ₀ D-TGL 4616

- Änderungen vorbehalten -

7. VERSCHLEISSTEILE FÜR UNIVERSAL-ZWEISTRAHL-OSZILLOGRAF EO 2/131

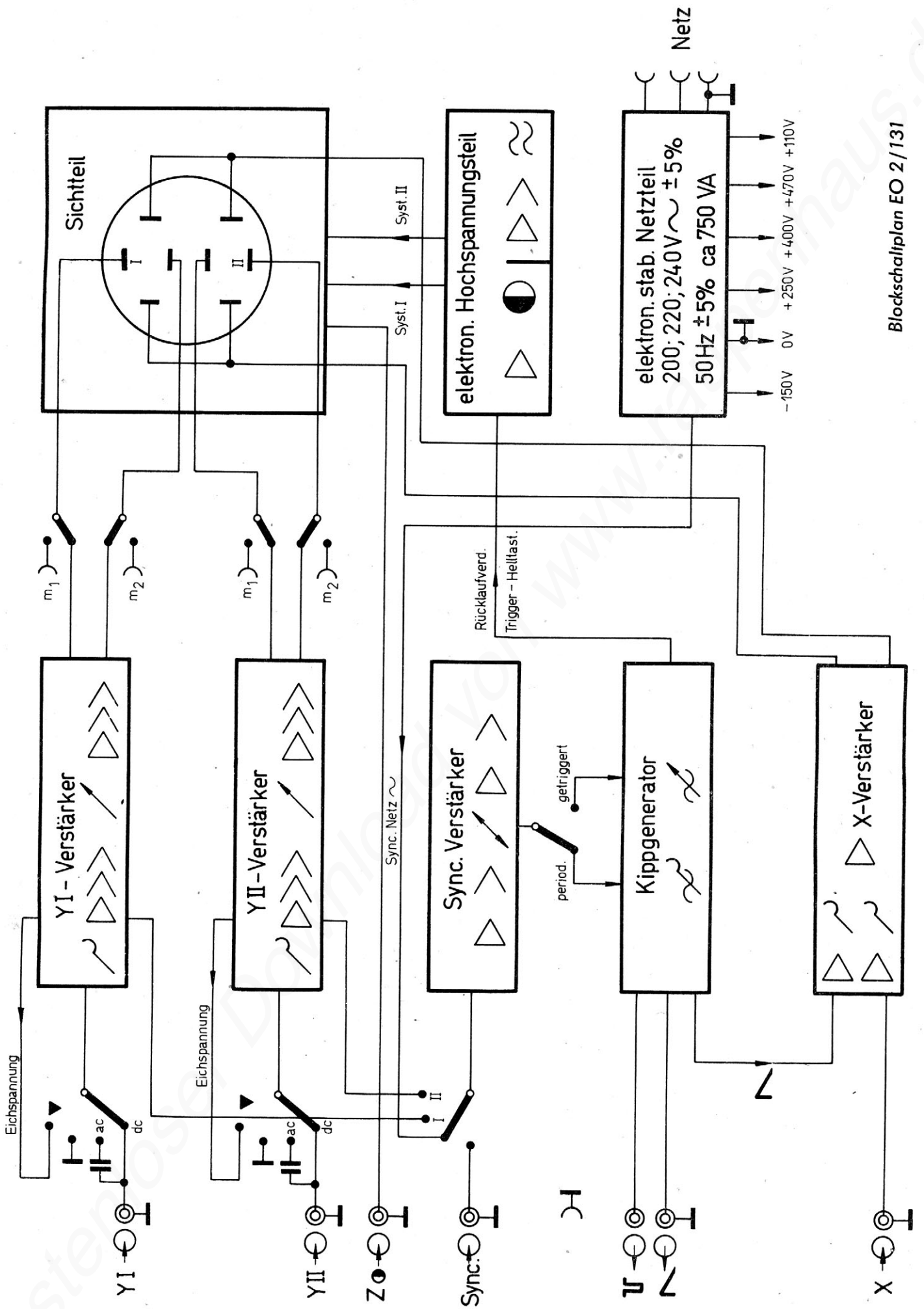
1.	2 Stück Röhre	EC 360	TGL 200-8002
2.	1 Stück Röhre	E 88 CC	
3.	1 Stück Empfängerröhre	ECC 82	TGL 9631
4.	2 Stück Empfängerröhre	ECC 84	TGL 9633
5.	3 Stück Empfängerröhre	ECC 85	TGL 9634
6.	1 Stück Empfängerröhre	ECF 82	TGL 9638
7.	1 Stück Empfängerröhre	EF 80	TGL 9643
8.	1 Stück Empfängerröhre	EF 184	TGL 200-8019
9.	2 Stück Empfängerröhre	EL 84	TGL 9652
10.	1 Stück Empfängerröhre	EL 36	TGL 9665
11.	1 Stück Empfängerröhre	EL 86	TGL 9653
12.	1 Stück Empfängerröhre	EY 86	TGL 9625
13.	2 Stück Empfängerröhre	EZ 81	TGL 9662
14.	2 Stück Stabilisatorröhre	GR 29-60	
15.	2 Stück Eisenwasserstoffwiderstand	3-9 V 0,3 A	TGL 4524
16.	4 Stück Empfängerröhre	ECC 85 ausgesuchte, eingebrannte und gepaarte Röhren für Rö 12 und Rö 13 bzw. Rö 21 und Rö 22	
17.	12 Stück Empfängerröhre	EF 184 ausgesuchte, eingebrannte und gepaarte Röhren für Rö 14 und 15, Rö 17 und 57, Rö 18 und 58, Rö 23 und 24, Rö 26 und 60, Rö 27 und 59	
18.	2 Stück Glimmröhre	R 46/20 T 8 - TGL 11852 Bl. 4	
19.	8 Stück Signal-Kleinlampe	12 V 0,05 A - T 8 TGL 10449	
20.	10 Stück G-Schmelzeinsatz	4 C-TGL 0-41 571	
21.	20 Stück G-Schmelzeinsatz	F 0,25 C-TGL 0-41571	
22.	5 Stück G-Schmelzeinsatz	T 0,8 B-TGL 0-41571	
23.	5 Stück G-Schmelzeinsatz	F 2,0 C-TGL 0-41571	

Position 16 und 17 sind unbedingt vom Herstellerwerk des Oszillografen zu beziehen.

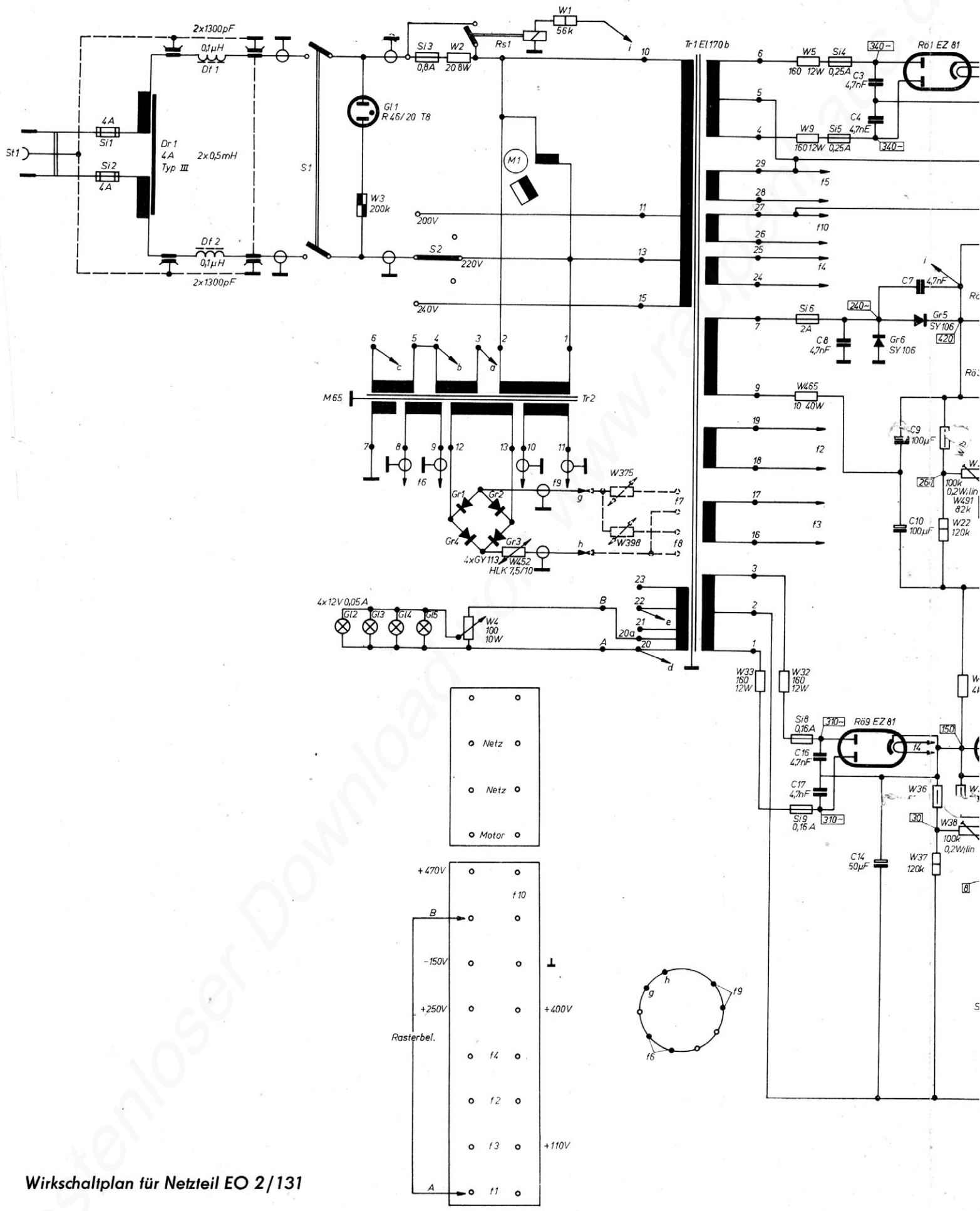


Elektronik-Service in aller Welt

RFT verfügt auch im Ausland über einen eigenen SERVICE für elektronische Meßgeräte. Wenden Sie sich in allen SERVICE-Fragen an die in Ihrem Lande befindliche RFT-Vertragswerkstatt oder an ZENTRALER AUSLANDS-SERVICE, ELEKTRONISCHE MESSTECHNIK im Auftrag und in Vollmacht Deutscher Innen- und Außenhandel Elektrotechnik, DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK, 1034 Berlin, Warschauer Straße 33, Telefon 58 24 36, Telex 01 17 61/ZAM.

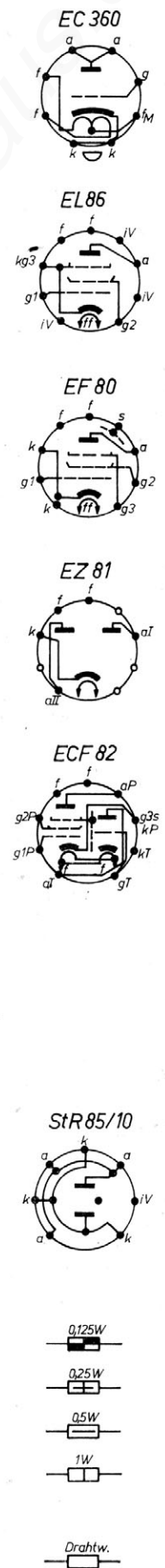
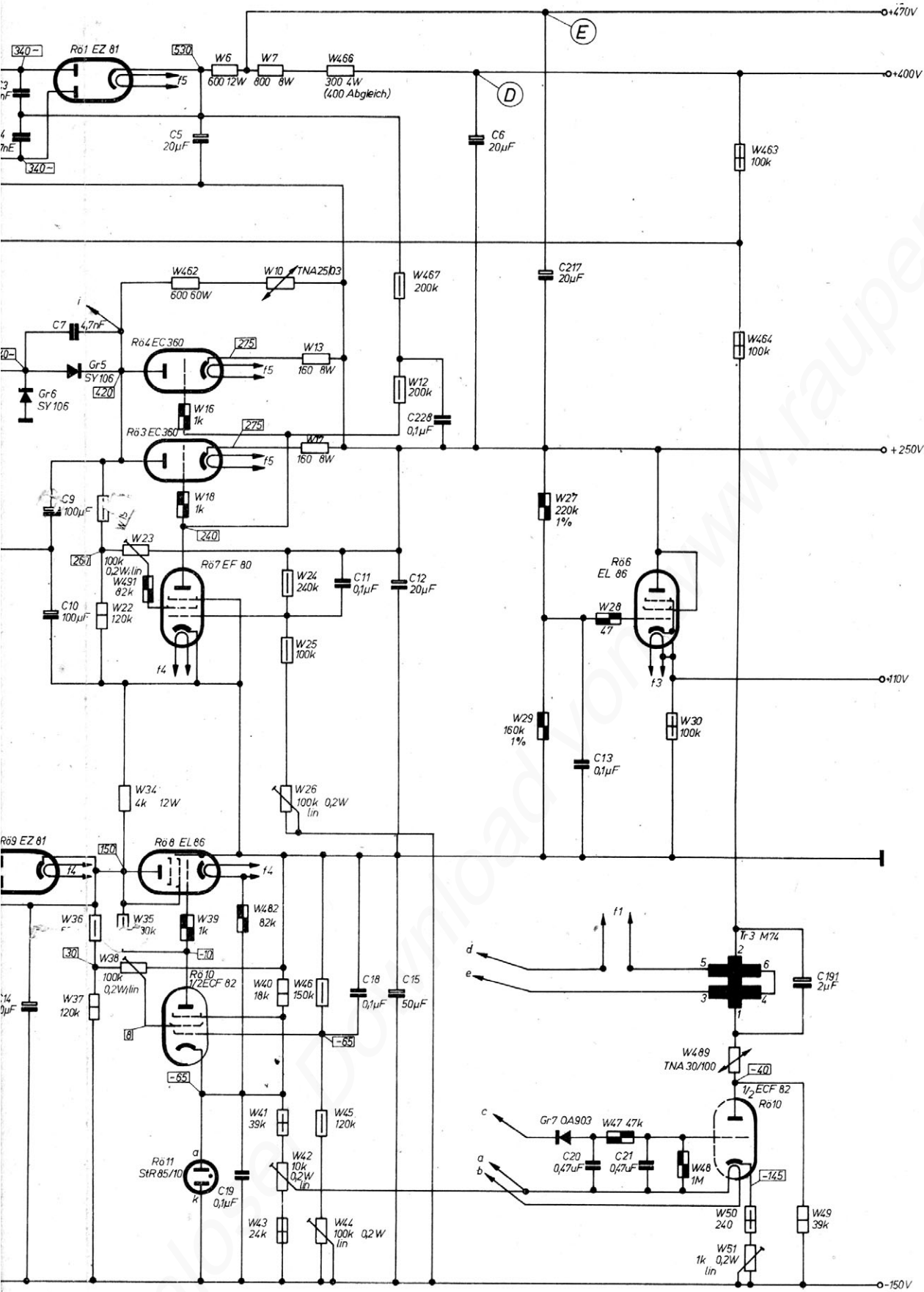


Blockschaltplan EO 2/131



Wirkschluplan für Netzteil EO 2/131

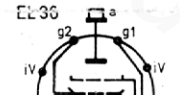
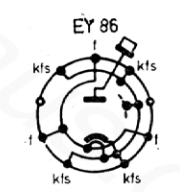
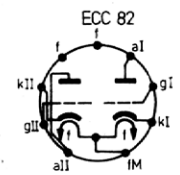
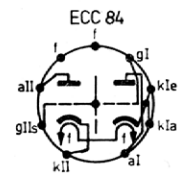
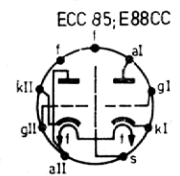
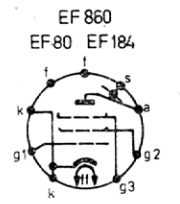
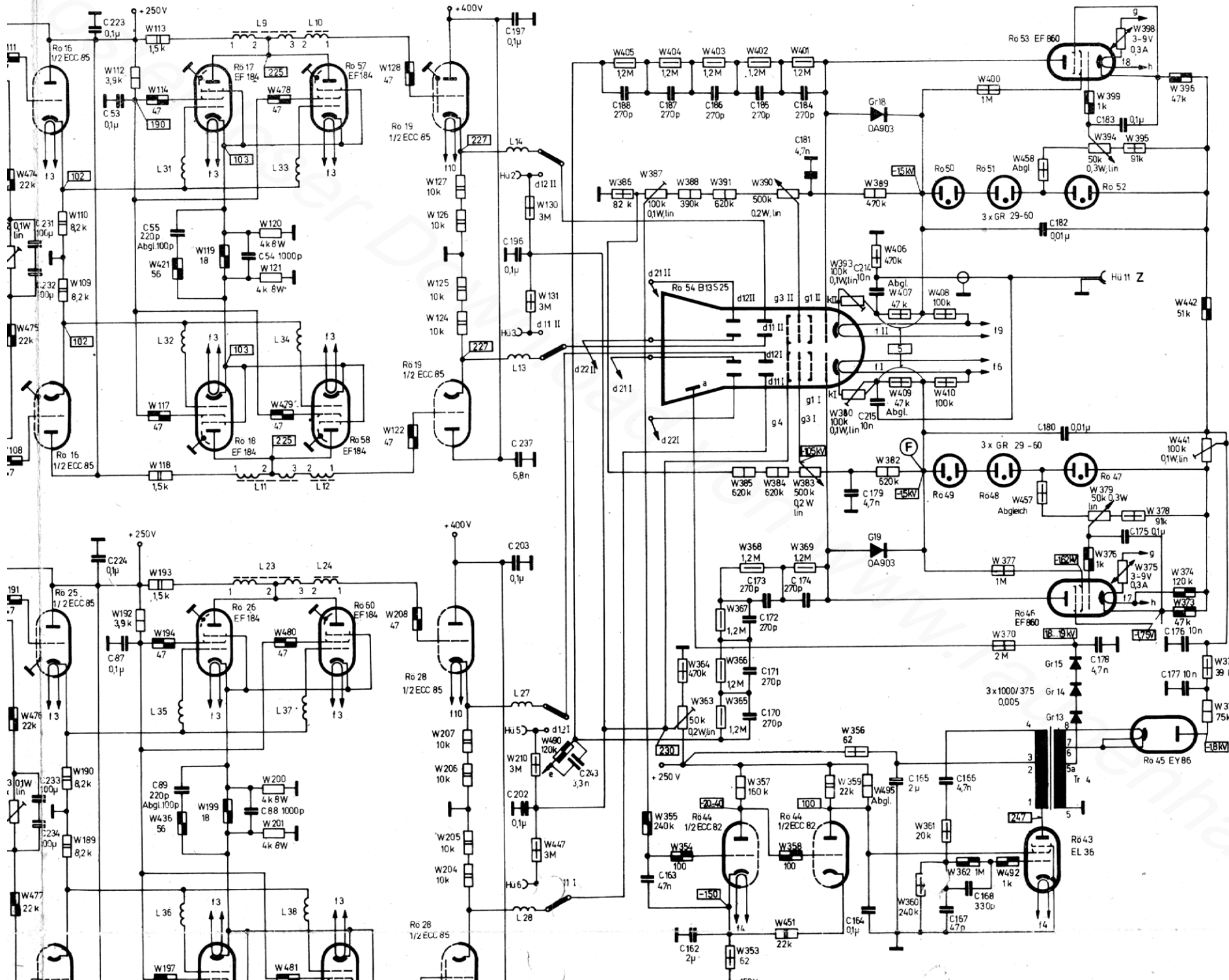
Teil links

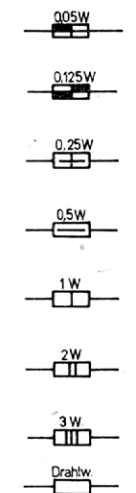
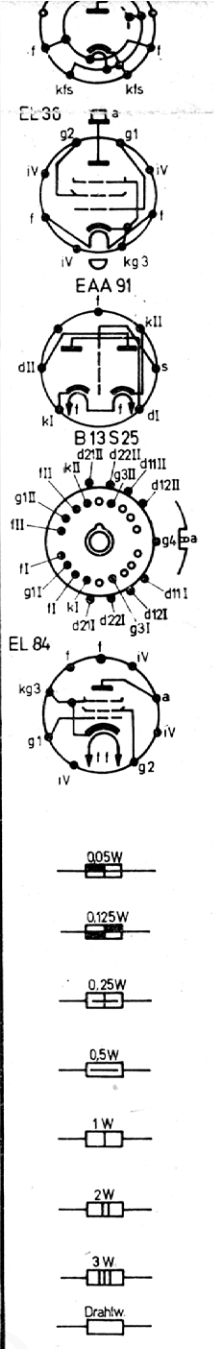
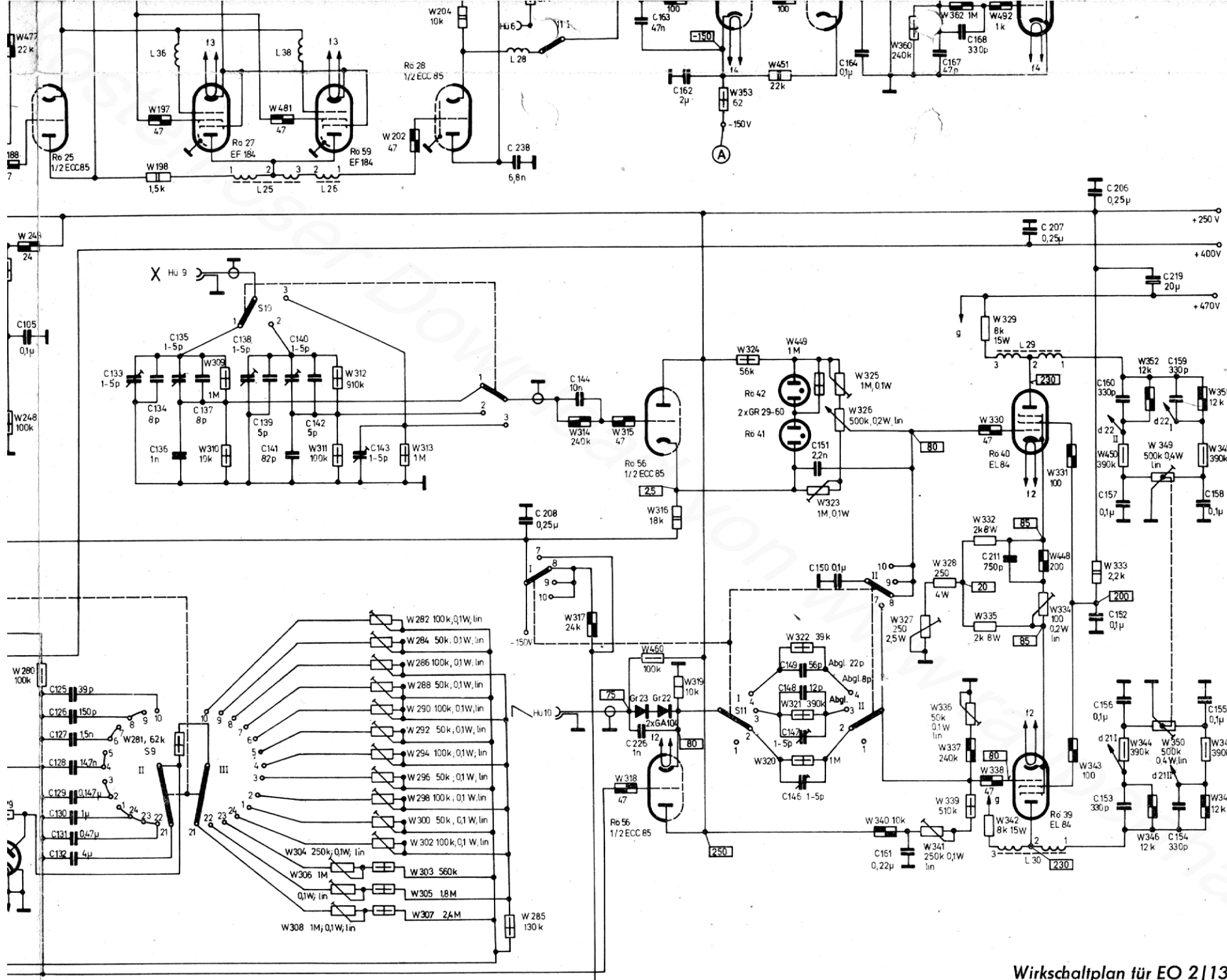


Wirkschluplan für Netzteil EO 2/131

Teil rechts

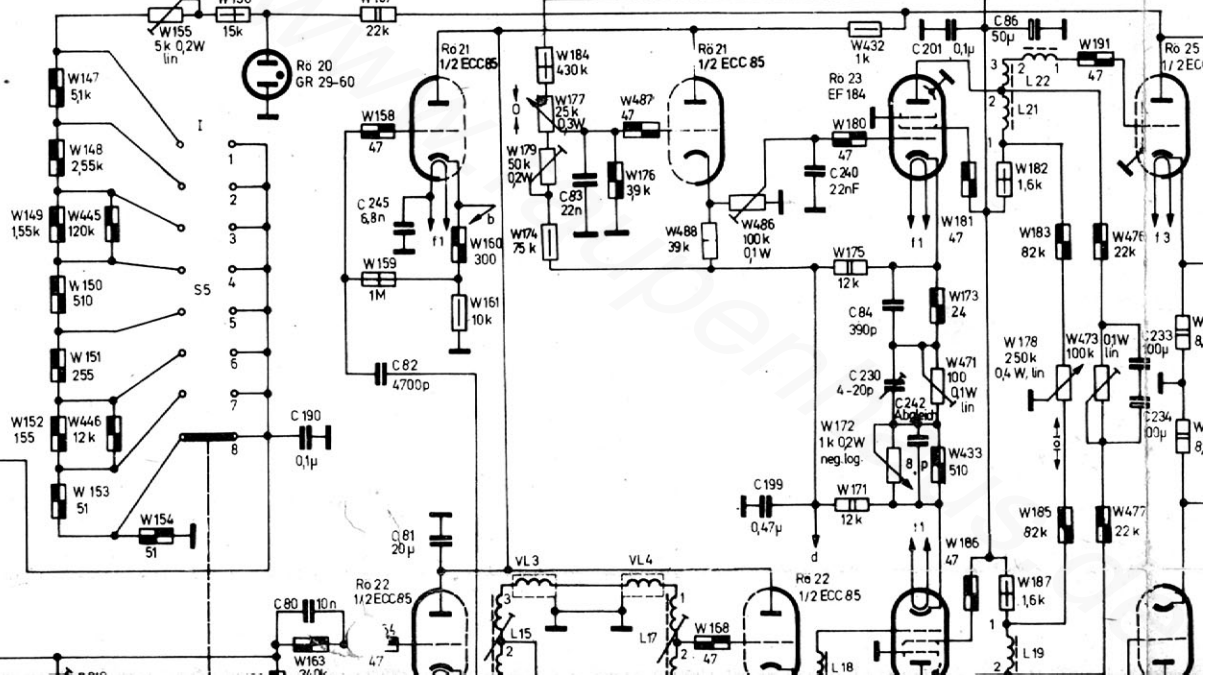
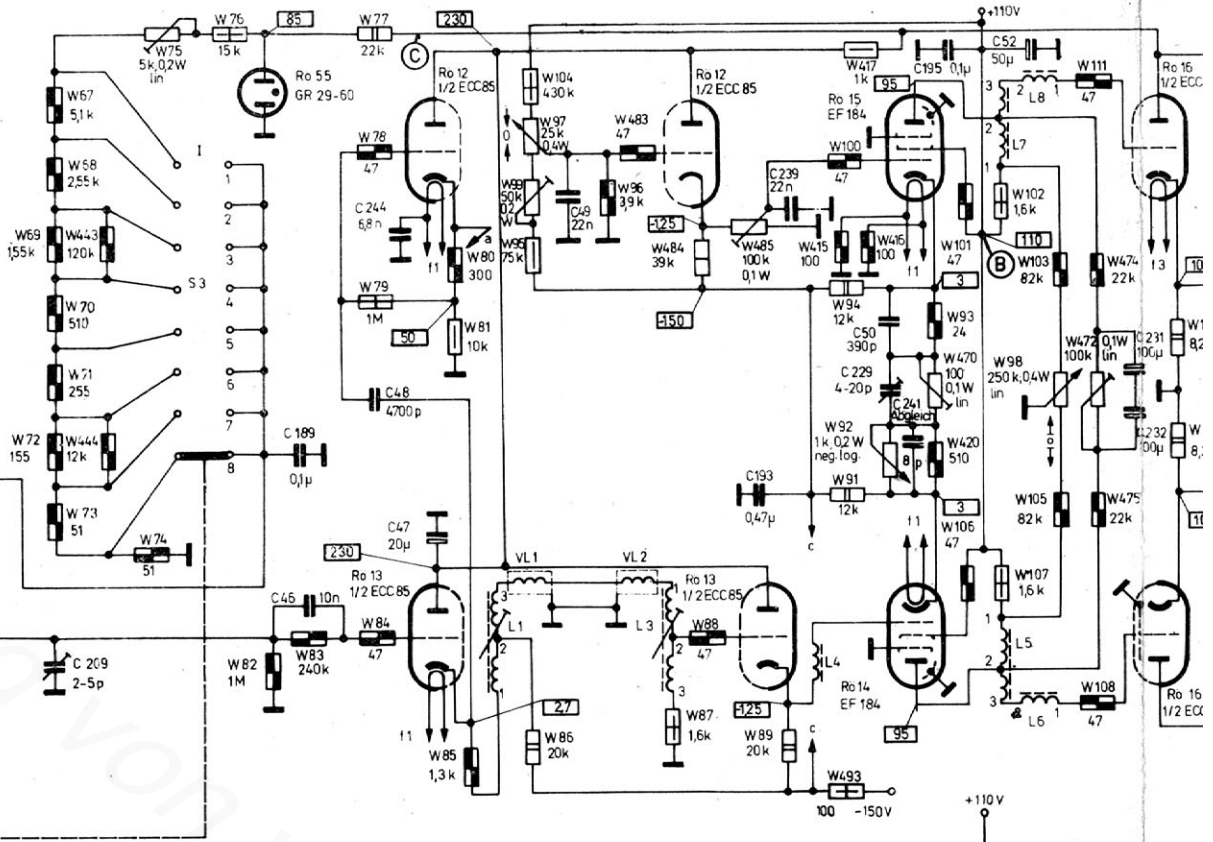
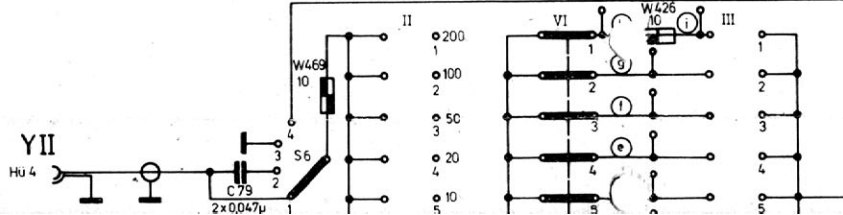
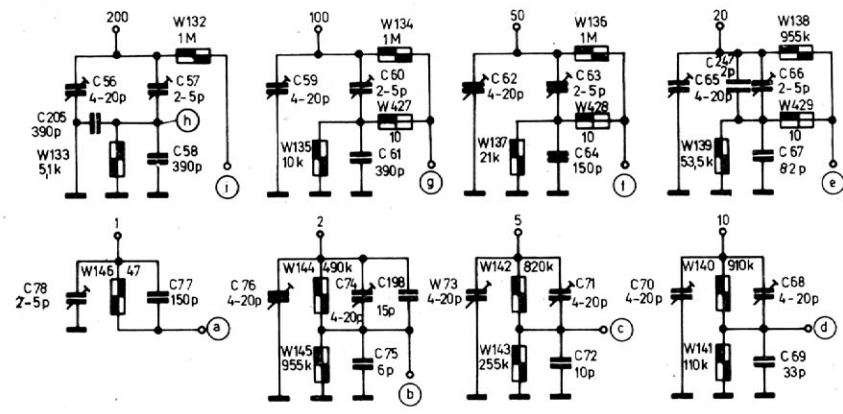
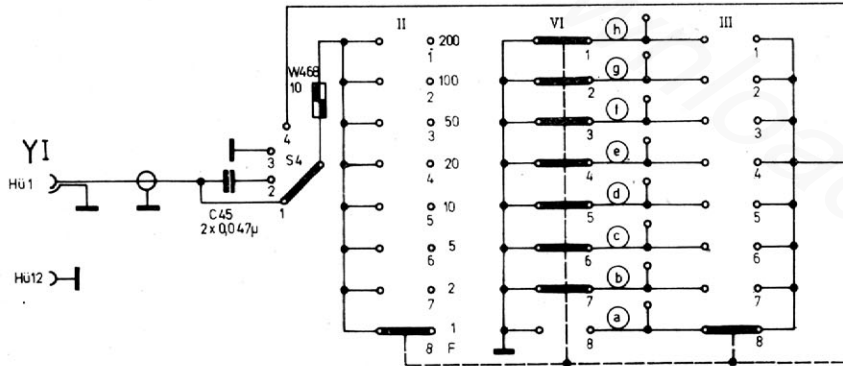
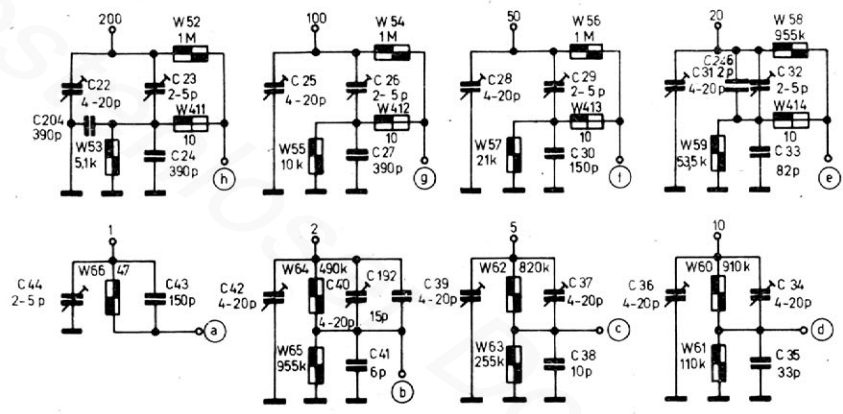
Wirkschluplan für EO 2/131 Teil oben rechts

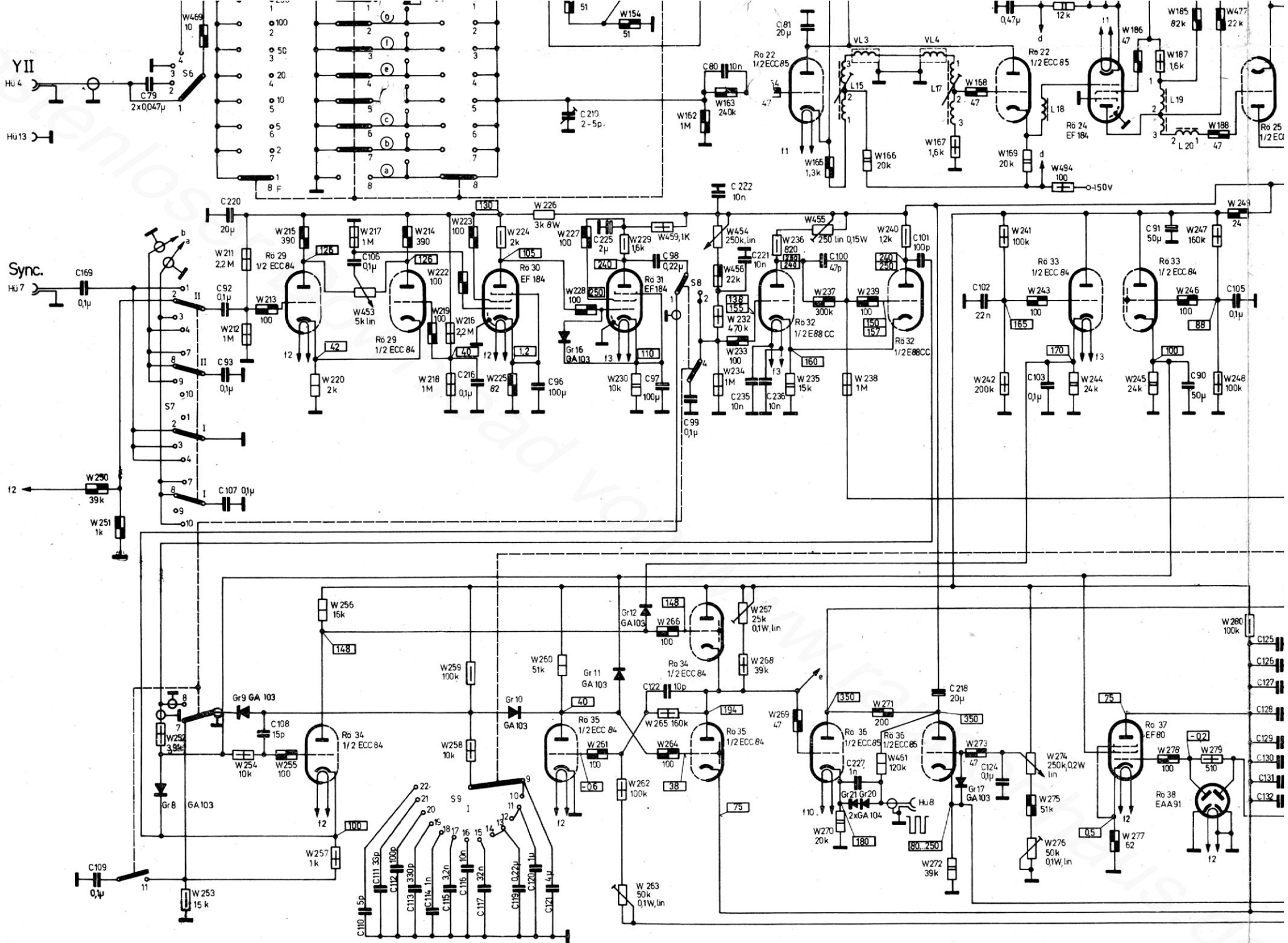




Wirkschluplan für EO 2/131

Teil unten rechts





Wirkschluplan für EO 2/131 Teil unten links