

Instandsetzungstechnologie

Dosimeter - Auswertegerät

RDC IIIA

Gamma - Neutronen - Dosimeter

RDC IIID

Auswertegerät - Netzteil

RDC IIIN

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	7
2.	Technische Daten	7
2.1.	Dosimeter-Auswertegerät RDC III A	7
2.1.1.	Allgemeine technische Parameter	7
2.1.2.	Leistungsparameter	8
2.1.3.	Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen	8
2.2.	RDC III D	8
2.2.1.	Allgemeine technische Parameter	8
2.2.2.	Leistungsparameter	9
2.2.3.	Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen	9
2.3.	RDC III N	10
2.3.1.	Allgemeine technische Parameter	10
2.3.2.	Leistungsparameter	10
2.3.3.	Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen	10
3.	Aufbau des Dosimeters RDC III D	11
3.1.	Aufbau des Gamma-Neutronen-Dosimeters RDC III D	11
3.2.	Aufbau des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A	11
3.2.1.	Äußerer Aufbau	11
3.2.2.	Aufbau des Oberteiles, kpl.	12
3.2.3.	Aufbau der Dosimtereingabe	13
3.2.3.1.	Dosimtereingabe	13
3.2.3.2.	Aufbau der Führung, kpl., (siehe Bild 21)	14
3.2.3.3.	Aufbau des Verschlusses (siehe Bild 22)	15
3.2.4.	Aufbau des Eingangsbausteines (siehe Bilder 23 und 24)	16
3.2.5.	Aufbau der elektronischen Funktionsgruppen	16
3.3.	Aufbau des Auswertegerät-Netzteiltes RDC III N	17
3.3.1.	Äußerer Aufbau	17
3.3.2.	Aufbau des Chassis (siehe Bilder 36, 37 und 38)	17
4.	Funktionsprinzip (siehe Übersichtsschaltplan Bild 39)	17
4.1.	Dosimeter-Auswertegerät RDC III A	17
4.1.1.	Meßverfahren	17
4.1.2.	Kalibrierung	19
4.1.3.	Steuerschaltung	19
4.1.4.	Betriebsspannungserzeugung	19
4.2.	Funktionsprinzip des Auswertegerät-Netzteiltes RDC III N	19
5.	Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung an Hand des Stromlaufplanes	20
5.1.	Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung des RDC III A	20
5.1.1.	Funktionsbeschreibung des RDC III A	20
5.1.1.1.	Funktionsbeschreibung von Eingangsbaustein (Sach-Nr. 548 960.2) und Meßschaltung (Sach-Nr. 548 880.2)	20
5.1.1.1.1.	Funktionsbeschreibung des fotometrischen Verstärkers	20
5.1.1.1.2.	Funktionsbeschreibung des Millerintegrators	23
5.1.1.2.	Funktionsbeschreibung der Steuerschaltung S2 (Sach-Nr. 548 890.7)	26
5.1.1.2.1.	Kombinatorische Logik	26
5.1.1.2.2.	Frequenzteiler	28
5.1.1.3.	Funktionsbeschreibung der Steuerschaltung S1 (Sach-Nr. 548 885.1)	30
5.1.1.3.1.	Start/Stop-Schalter mit Kurzschlußsicherung und Startverriegelung bei eingeschalteter Kalibrieraufforderung	30

5.1.1.3.2.	Schaltung zur Auslösung der Kalibrieraufforderung beim Einschalten des Gerätes und nach kurzzeitiger Unterbrechung der Speisespannung	31
5.1.1.3.3.	Kalibriernetzwerk, Kalibrierspeicher und Schaltung zur Erzeugung von Schreibimpulsen	32
5.1.1.3.4.	Schaltung zur Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige nach Abschluß des Meßvorganges bzw. der Funktionskontrolle	32
5.1.1.3.5.	Schalter zur Anzeige "Dosimeterauswertung"	33
5.1.1.3.6.	Zählfrequenzgenerator	33
5.1.1.4.	Funktionsbeschreibung der Zähler-Anzeige-Einheit (Sach-Nr. 548 895.6)	34
5.1.1.4.1.	Zähler	34
5.1.1.4.2.	Dekodierung	35
5.1.1.4.3.	Meßwertdarstellung	35
5.1.1.4.4.	Zählerrückstellung	35
5.1.1.4.5.	Digitale Meßwertbegrenzung	35
5.1.1.5.	Funktionsbeschreibung der Schaltstufe (Sach-Nr. 548 920.0)	35
5.1.1.6.	Funktionsbeschreibung der Netzplatte (Sach-Nr. 548 930.5, dargestellt auf 025 040.1)	36
5.1.1.7.	Funktionsbeschreibung der Verbindungsplatte (Sach-Nr. 548 925.8, dargestellt auf 025 040.1)	36
5.1.1.8.	Funktionsbeschreibung des Transverters (Sach-Nr. 548 900.8), bestehend aus Transverter 1 (Sach-Nr. 548 905.7) mit Platte, kpl., (Sach-Nr. 548 901.6) und Transverter 2 (Sach-Nr. 548 916.1)	37
5.1.1.8.1.	Einschalttrigger	38
5.1.1.8.2.	Stromgenerator für Schalttransistor-Kaskade, Regeltransistor und Speicherkondensator	38
5.1.1.8.3.	Schalttransistor-Kaskade und Primärstrombegrenzung	38
5.1.1.8.4.	Sperrschaltung	38
5.1.1.8.5.	Pausengenerator	39
5.1.1.8.6.	Vergleichsschaltung	40
5.1.1.8.7.	Heizstromkreis-Kurzschlußsicherung	40
5.1.1.9.	Funktionsbeschreibung der Dosimeteingabe (11.10) (siehe Bilder 19 bis 22)	40
5.1.2.	Funktionskontrolle und elektrische Prüfung des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A	41
5.1.2.1.	Vorbereitende Arbeiten	41
5.1.2.2.	Funktionsgrobkontrolle	41
5.1.2.2.1.	Messung der Stromaufnahme	41
5.1.2.2.2.	Prüfung der Schutzdiode V1N gegen Verpolung der Betriebsspannung	42
5.1.2.2.3.	Funktionsgrobkontrolle, Kalibrierung	42
5.1.2.2.4.	Übersteuerungsfestigkeit	42
5.1.2.2.5.	Kurzschlußfestigkeit	43
5.1.2.3.	Abgleich des Auswertegerätes	43
5.1.2.3.1.	Kontrolle der internen Betriebsspannungen	43
5.1.2.3.2.	Dosimeterheizspannung und Betriebsspannung 5 V	43
5.1.2.3.3.	Abgleich der Generatorfrequenz	44
5.1.2.3.4.	Kontrolle der Dosimeterheizzeit	44
5.1.2.3.5.	Abgleich der Dunkelstromkompensation	44
5.1.2.3.6.	Kontrolle des Dunkelstromes des Lichtdetektors, der Isolationsströme, der Offsetspannung der Eingangsstufe und der Funktion des Integrators	45
5.1.2.3.7.	Nullpunktkontrolle des Analogwertspeichers	45
5.1.2.3.8.	Abgleich der Empfindlichkeit	46
5.1.2.3.9.	Kontrolle der Transvertersteuerung	48
5.1.2.3.10.	Kontrolle der Ziffernanzeige	48
5.1.2.3.11.	Endprüfung	48
5.2.	Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung des Auswertegerät-Netzteiltes RDC III N	49

5.2.1.	Funktionsbeschreibung des Auswertegerät-Netzteil RDC III N	49
5.2.2.	Elektrische Prüfung des Auswertegerät-Netzteil RDC III N	50
5.2.2.1.	Leerlaufausgangsspannung	50
5.2.2.2.	Ausgangsspannung bei Belastung	50
6.	Instandsetzungshinweise	51
6.1.	Instandsetzungshinweise für das Dosimeter-Auswertegerät RDC III A	51
6.1.1.	Allgemeine Hinweise	51
6.1.2.	Öffnen des Dosimeter-Auswertegerätes zur Instandsetzung	51
6.1.3.	Systematik der Fehlersuche	51
6.1.4.	Wechseln der Baugruppen Transverter, Steuerschaltung S1 und S2, Meßschaltung und Zähler-Anzeige-Einheit	52
6.1.5.	Wechseln der Verbindungsplatte	52
6.1.6.	Wechseln von Netzplatte und Schaltstufe	53
6.1.7.	Wechseln des Eingangsbausteines	53
6.1.8.	Wechseln der Dosimeteingabe	54
6.1.9.	Instandsetzungshinweise für die Dosimeteingabe	54
6.1.9.1.	Wechseln von Stiftschraube (20.18), Drehfeder (20.24), Buchse (20.22) und Gleitscheibe (20.20) (siehe Bilder 19 und 20)	54
6.1.9.2.	Wechseln von Bedienknopf (19.1), Achse (19.29), Gleitscheibe (19.27) und Rastscheibe (19.25) (siehe Bild 19)	54
6.1.9.3.	Wechseln von Zugmagnet (22.37) (siehe Bilder 19 und 22)	55
6.1.9.4.	Wechseln von Anschlag (19.20) (siehe Bilder 19 und 21)	55
6.1.9.5.	Wechseln von Klotz (19.3) und Schutzrohrkontakte K1 bis K3 (20.1) (siehe Bilder 19 und 20)	55
6.1.10.	Wechseln des Anschlußkabels (11.15)	55
6.1.11.	Wechseln der Platte für Sicherung und der Durchführungsfilter (siehe Bilder 11 und 13 bis 16)	56
6.1.12.	Wechseln der Gummifeder	56
6.1.13.	Wechseln des Griffes (siehe Bild 19)	57
6.1.14.	Wechseln der Rippenplatten (siehe Bild 12)	57
6.2.	Instandsetzungshinweise für das Auswertegerät-Netzteil RDC III N	57
6.2.1.	Allgemeine Hinweise zur Montage des Auswertegerät-Netzteil RDC III N (siehe Bild 35)	57
6.2.2.	Wechsel der Netzanschlußsnur (35.7) (siehe Bilder 35 bis 37)	57
6.2.3.	Wechseln von Baugruppen (siehe Bilder 35 bis 37)	58
7.	Aufstellung erforderlicher Meßgeräte, Prüfmittel und Prüfhilfsmittel	58
7.1.	Meßgeräte, Prüfmittel und Prüfhilfsmittel für elektrische Prüf- und Abgleicharbeiten	58
7.2.	Prüfmittel für mechanische Prüf- und Einstellarbeiten	59
8.	Erläuterungen zu den Bildern und Tabellen	59

Anlagen:

Bild 7 bis 39

Tabelle 5 und 6

Bild 40 bis 44

Position der Bauelemente

Meßschaltung	548 880.2
Steuerschaltung S1	548 885.1
Steuerschaltung S2	548 890.7
Zähler-Anzeige-Einheit	548 895.6
Transverter 1	548 905.7
Transverter 2	548 916.1
Schaltstufe	548 920.0
Verbindungsplatte	548 925.8
Netzplatte	548 930.5
Eingangsstufe	548 973.1
Leiterplatte, best. (Kondensatorbaustein)	521 095.3
Leiterplatte, best. (Kondensatorbaustein)	521 096.1 Bl. 1 und 2

Schalteillisten

RDC III A, Baueinheitenübersicht

BE 01 Leiterplatte	548 880.2, Meßschaltung
BE 02 Leiterplatte	548 885.1, Steuerschaltung S1
BE 03 Leiterplatte	548 890.7, Steuerschaltung S2
BE 04 Leiterplatte	548 895.6, Zähler-Anzeige-Einheit
BE 05 Platte, kpl.	548 901.6
BE 06 Leiterplatte	548 905.7, Transverter 1
BE 07 Leiterplatte	548 916.1, Transverter 2
BE 08 Schaltstufe	548 920.0
BE 09 Verbindungsplatte	548 925.8
BE 10 Netzplatte	548 930.5
BE 11 Diode mit Kühlkörper	548 934.6
BE 12 Eingangsbaustein	548 960.2
BE 13 Eingangsstufe	548 973.1
BE 14 Kabel, kpl.	548 979.7
BE 15 Oberteil, kpl.	549 029.2
BE 16 Platte, kpl.	549 046.0
BE 17 Winkel, kpl.	549 173.4
BE 18 Klotz, kpl.	549 502.2
BE 19 Platte, kpl.	549 529.7
BE 20 Kabel, kpl.	549 531.7

RDC III N, Baueinheitenübersicht

BE 01 Gehäuse, montiert	521 085.7
BE 02 Chassis, montiert	521 092.0
BE 03 Leiterplatte, best.	521 095.3 Kondensatorbaustein
BE 04 Leiterplatte, best.	521 096.1 Kondensatorbaustein
BE 05 Gleichrichterbaustein	521 098.6
BE 06 Gleichrichterbaustein	521 099.4

Stromlaufpläne

Auswertegerät RDC III A	025 040.1
Meßschaltung	548 880.2
Steuerschaltung S1	548 885.1
Steuerschaltung S2	548 890.7
Zähler-Anzeige-Einheit	548 895.6
Transverter	548 900.8
Schaltstufe	548 920.0
Eingangsbaustein	548 960.2

Stromversorgung	025 044.2
Gleichrichterbaustein	521 098.6
Gleichrichterbaustein	521 099.4

Inhaltsverzeichnis D-Satz RDC III A/W	
	549 807.4

1. Einleitung

In Verbindung mit Gamma-Neutronen-Dosimetern RDC III D ist das Dosimeter-Auswertegerät RDC III A ein Kernstrahlungsmeßgerät zur Bestimmung der bei Handlungen im aktivierten Gelände oder nach einer Kernwaffendetonation auftretenden Gamma- und Neutronenstrahlungsdosis im Bereich 3 bis 1500 R¹⁾. Das Einsatzgebiet umfaßt die individuelle Personendosimetrie und die operativ-taktische Dosimetrie unter feldmäßigen Bedingungen.

Die Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D beruhen auf dem Prinzip der Thermolumineszenz, bei der die Eigenschaft bestimmter phosphoreszierender Substanzen (z. B. CaF₂:Mn) genutzt wird, die absorbierte Energie ionisierender Strahlung über längere Zeit zu speichern und bei Erwärmung (im vorliegenden Fall auf etwa 350 °C) in Form von Lumineszenzlicht wieder abzugeben. Sie sind sowohl für Gamma- als auch für Neutronenstrahlung empfindlich. Die Neutronenempfindlichkeit wird dabei nur in Verbindung mit der Trageweise - unter der Kleidung direkt am Körper der zu überwachenden Personen - erreicht, indem die vom Körper rückgestreuten Neutronen geringer Energie (thermische Neutronen) zur Anregung dienen (sog. Albedo-Dosimeter).

Das Dosimeter-Auswertegerät RDC III A enthält die zur Auswertung der Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D notwendigen mechanischen, fotometrischen und elektronischen Baugruppen. Das Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D wird im Dosimeter-Auswertegerät RDC III A automatisch geöffnet, in den Strahlengang des fotoelektronischen Wandlers transportiert und elektrisch kontaktiert. Damit wird der Auswertevorgang gestartet, während eines definierten Zeitintervalles die Heizspannung der Dosimeterheizwendel zugeführt, die Integration und Analog-Digital-Wandlung des elektrischen Signals, das dem emittierten, dosisproportionalen Licht entspricht, vorgenommen und das Meßergebnis mittels einer vierstelligen Ziffernanzeige dargestellt.

Entsprechende elektronische Verriegelungen sorgen dafür, daß nach jeder Inbetriebnahme oder Unterbrechung der Energieversorgung vor Auswertebeginn zwangsweise die Kalibrierung der Meßempfindlichkeit ausgelöst werden muß, die dann automatisch abläuft.

Die Energieversorgung des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A erfolgt wahlweise aus externen Kfz-Batterien, anderen geeigneten Gleichspannungsquellen, aus Kfz-Bordnetzen oder Bordnetzen der Panzertechnik ohne Umschaltung im Betriebsspannungsbereich 10,8 bis 33,6 V.

Netzbetrieb 127 V/220 V, 50 Hz bzw. 60 Hz, ist unter Verwendung des Auswertegerät-Netzteiles RDC III N möglich.

2. Technische Daten ²⁾

2.1. Dosimeter-Auswertegerät RDC III A

2.1.1. Allgemeine technische Parameter

Stromversorgung

- Betrieb durch externe Kfz-Batterie bzw. ein Kfz-Bordnetz, Bordnetz von Panzertechnik oder durch eine beliebige externe Gleichspannungsquelle im Betriebsspannungsbereich

Betriebsspannung	10,8 V bis 33,6 V
Polarität	Minus-Pol am Chassis
Leistungsaufnahme	≤ 26 VA

¹⁾ $1R = 0,258 \cdot 10^{-3} \text{ C/kg}$

²⁾ Vertrauenswahrscheinlichkeit für Fehlerangaben: 95 % (2σ)

- Netzbetrieb	127/220 V, 50 Hz bzw. 60 Hz, über externe Stromversorgung mittels RDC III N
Abmessungen	≅ 278 mm x 205 mm x 214 mm
Masse	≅ 11 kg

2.1.2. Leistungsparameter

Dosismeßbereich	3 bis 1500 R (es steht die Bezeichnung "R" für die Einheit rem) ¹⁾
Übersteuerung	übersteuerungsfest
Anzeige	Ziffernanzeige
Meßzeit	20,4 bis 28 s in Abhängigkeit vom Meßwert
Zulässiger Grundfehler unter klimatischen Normalbedingungen	±15 % vom Meßwert ±3 R
Anheizzeit (Einlaufzeit)	1 min
Kalibrierung	Vergleich mit interner Kontrolllichtquelle erfolgt automatisch bei Durchführung der Funktionskontrolle
Nullpunkteinstellung	automatisch
Gebrauchslage	beliebig, Einschränkungen durch Forderung nach Ablesbarkeit der Ziffern und der Bedienung der Dosimeteingabe

2.1.3. Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen

Arbeitstemperaturbereich	-50 bis +50 °C
max. zulässige Umgebungstemperatur bei ausgeschaltetem Gerät	65 °C (max. Einwirkungsdauer 2 h)
Beständigkeit gegenüber Reif und Tau, Seenebel	gewährleistet
Beständigkeit gegenüber erhöhter Luftfeuchte	unter Beachtung der Prüfbedingungen bis 98 % rel. Feuchte bei 50 °C (s. TLB Nr. 58229) gewährleistet
Festigkeit gegenüber verringertem Luftdruck	bis 26,7 kPa (≈ 200 Torr)
Lagerungsfestigkeit	Lagerung in massiven, nicht heizbaren Lagerräumen zulässig
Lagerfähigkeit	4 Jahre
Spritzwasserfestigkeit	gewährleistet
Festigkeit gegenüber dem Eindringen von Staub	gewährleistet
Beständigkeit gegenüber Pilzen	gewährleistet
Beständigkeit gegenüber Gamma-Untergrundstrahlung bis zu einer Dosisleistung von 5 R/h	gewährleistet

2.2. RDC III D

2.2.1. Allgemeine technische Parameter

Abmessungen	≅ 56,5 mm x 25 mm x 17 mm
Masse (ohne Tragetasche)	≅ 20 g
wiederholte Verwendbarkeit	bis 250 Auswertungen

1) 1 rem = 10⁻² Sv (Sievert)

2.2.2. Leistungsparameter

Dosismessbereich ¹⁾	3 bis 1500 R
Dosisleistungsabhängigkeit	geprüft bis 10^5 R/h
Neutronenflußdichteunabhängigkeit	geprüft bis $5 \cdot 10^{12} \frac{n}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$
Zulässige Meßfehler	
Grundfehler	
γ -Bestrahlung	20 %
n-Bestrahlung oder kombinierte Bestrahlung	25 %
Zusatzfehler	
Fehler infolge Restlicht	1 % des vorangegangenen Dosismesswertes im gesamten Dosismess- und Arbeitstemperaturbe- reich
Fehler infolge Aktivierung durch Neutronen im gesamten Dosismessbe- reich (tritt nur auf, wenn die zu- vor gemessene Dosis durch Initial- strahlung hervorgerufen wurde)	1 % des vorangegangenen Dosismesswertes. Nach einer Dosismessung von ≈ 500 R, die in- folge Initialstrahlung auftrat, ist nach ≈ 48 h eine Zusatzausheizung erforderlich, wenn anschließend kleine Dosiswerte gemessen werden sollen.
Fehler infolge Untergrund (nicht durch Strahlung hervorgerufen) im gesamten Lagertemperaturbereich	1 R innerhalb von 6 Monaten
Fehler durch Abnahme der mittleren Dosisempfindlichkeit eines Kollektivs von ≈ 100 Dosimetern	
durch Ausheizen	10 % bis 100 Ausheizungen 20 % bis 250 Ausheizungen
durch Fading im Temperaturbereich -20 bis +50 °C	
für eine Fadingzeit von 10 min bis 5 h nach kurzzeitiger Bestrahlung	± 10 %
Zusatzfehler bei großen Fading- zeiten (5 h bis 30 Tagen)	- 10 %
durch Fading im Temperaturbereich -50 bis -20 °C	
Zusatzfehler für eine Fadingzeit von 10 min bis 30 Tagen	- 20 %
Fehler durch Veränderung der mittleren Empfindlichkeit im Arbeitstemperatur- bereich	± 5 %

2.2.3. Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen

Arbeitstemperaturbereich	-50 bis +50 °C
Max. zulässige Umgebungstemperatur	+65 °C
Beständigkeit gegenüber Reif und Tau, Seenebel	gewährleistet
Beständigkeit gegenüber erhöhter Luft- feuchte	unter Beachtung der Prüfbedingungen bis 98 % rel. Feuchte bei 35 °C gewährleistet

¹⁾ in Verbindung mit dem Gerät RDC III A

Festigkeit gegenüber verringertem Luftdruck	bis 1,33 kPa (\approx 10 Torr)
Lagerungsfestigkeit	Lagerung in massiven, nicht heizbaren Lagerräumen zulässig
Lagerfähigkeit	5 Jahre
Tauchwasserdichtheit	gewährleistet bis 1 h in 1 m Wassertiefe ¹⁾
Festigkeit gegenüber dem Eindringen von Staub	gewährleistet ²⁾
Beständigkeit gegenüber Pilzen	gewährleistet

2.3. RDC III N

2.3.1. Allgemeine technische Parameter

Nennbetriebsspannung	220 V im Innern des Gerätes unklemmbar 127 V
Zulässige Abweichung von der Nennbetriebsspannung	+10 %, -20 %
Abmessungen	\leq 245 mm x 185 mm x 94 mm
Masse	\leq 5 kg

2.3.2. Leistungsparameter

Leistungsaufnahme	max. 55 VA
Ausgangsgleichspannung	max. 33 V
Ausgangsgleichspannung	min. 12 V
abgegebene Leistung	max. 26 VA

2.3.3. Beständigkeit und Festigkeit gegenüber Umwelteinflüssen

Arbeitstemperaturbereich	-50 bis +50 °C
Max. zulässige Umgebungstemperatur bei ausgeschaltetem Gerät	65 °C (max. Einwirkungsdauer 3 h)
Beständigkeit gegenüber Reif und Tau	gewährleistet
Beständigkeit gegenüber erhöhter Luftfeuchte	unter Beachtung der Prüfbedingungen bis 98 % rel. Feuchte bei 25 °C (s. TLB Nr. 58231) gewährleistet
Festigkeit gegenüber verringertem Luftdruck	bis 26,7 kPa (\approx 200 Torr)
Lagerungsfestigkeit	Lagerung in massiven, nicht heizbaren Lagerräumen zulässig
Lagerfähigkeit	3 Jahre

¹⁾ geringe, nicht die Funktion beeinträchtigende Wassermengen in der Kassette sind zulässig.

²⁾ geringe, nicht die Funktion beeinträchtigende Staubmengen in der Kassette sind zulässig.

3. Aufbau des Dosimeters RDC III

3.1. Aufbau des Gamma-Neutronen-Dosimeters RDC III D

Das Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D (siehe Bilder 7 und 8) besteht aus dem Kassettengehäuse (7.2) und dem Einsatz (8.5), in dem die Soffitte (7.5) befestigt ist. Ein Dichtring (8.4) am Einsatz verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungen und erschwert zusammen mit dem Bremsselement (8.8) das unbefugte Öffnen des RDC III D außerhalb des RDC III A.

Auf der Kassettengehäusegrundfläche befindet sich die laufende Nummer (7.1) des Dosimeters.

Die Soffitte ist hermetisch abgeschlossen und besteht aus einem Glasrohr (8.2), in dem konzentrisch angeordnet eine eng gewickelte Drahtwendel (8.6) untergebracht ist. Diese ist mit dem Leuchtstoff und einem neutronenempfindlichen Zusatzstoff beschichtet. Die Enden der Drahtwendel sind mit metallischen Kontaktkappen (8.1) verbunden.

Im Einsatz befindet sich ein Bleieinsatz (8.3) zur Korrektur der Gamma-Energieabhängigkeit. Eine Folie (8.7) isoliert den Bleieinsatz gegenüber den Kontaktkappen. Zur Korrektur der Neutronen-Energieabhängigkeit besteht der Einsatz aus einem Material, das mit neutronenabsorbierenden Zusätzen versehen ist. Der weiteren Korrektur der Gamma-Energieabhängigkeit dient eine Bleieinlage (7.4) in der aus Spezialgewebe hergestellten Tragetasche (7.3).

Die Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D werden um 180° versetzt an der Innenseite des Felddienstanzuges getragen. Dabei ist das Kassettengehäuse mit der flachen Seite zum Körper des Trägers gerichtet. Durch diese Anordnung wird die Neutronendosimetrie nach dem "Albedo-Prinzip" realisiert.

3.2. Aufbau des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A

3.2.1. Äußerer Aufbau

In den Bildern 11 und 12 sind das Auswertegerät RDC III A und das Unterteil dargestellt. Das Auswertegerät RDC III A besteht in seinem äußeren Aufbau aus folgenden fünf Baugruppen:

1. Oberteil, kpl. (11.9)
2. Unterteil, kpl. (11.1)
3. Tasche (11.2)
4. Tasche (11.11)
5. Deckel (11.12)

Das Oberteil, kpl., (11.9) trägt sämtliche für die elektrische Funktion des Gerätes erforderlichen Bauelemente. Es ist in das Unterteil, kpl., (11.1) hineingesteckt und durch vier Schrauben (11.8) fest mit diesem verbunden. Eine Dichtung (12.6) schützt den Innenraum der verschraubten Gehäuseteile vor dem Eindringen von Spritzwasser und Staub.

An der Vorderseite ist rechts die Dosimtereingabe (11.10) mit dem Bedienknopf (11.7) angeordnet. Die linke Seite trägt oben das Fenster (11.4) für die digitale Anzeige. Auf dem Gehäusevorsprung unter dem Fenster befindet sich der Deckel (11.6) über dem Trockenmittelraum. In den Deckel eingespritzt ist die "Kurzbedienungsanleitung" für das Gerät.

Das Gerät wird mit dem Bordnetz eines Kraftfahrzeuges bzw. der Panzertechnik oder mit dem Auswertegerät-Netzteil RDC III N über das Anschlußkabel (11.15) elektrisch verbunden.

Um die bei mechanischer Beanspruchung auftretenden Stöße zu dämpfen, ist das Unterteil (12.4) über 8 Gummifedern (12.3) in einem Schwingrahmen (12.1) aufgehängt.

An der Unterseite des Schwingrahmens sind vier flache GummifüÙe angeschraubt. Die GummifüÙe verhindern das Weggleiten des Gerätes bei der Bedienung auf glatten ebenen Flächen.

Wenn das Gerät gemeinsam mit dem Auswertegerät-Netzteil RDC III N betrieben wird, sitzen die GummifüÙe formschlüssig in entsprechenden Aussparungen an der Oberseite des Netzteiltes. Durch zwei in die Aussparungen (11.14) an den Seiten des Schwingrahmens eingreifende Haken wird ein Kippen des Auswertegerätes auf dem Netzteil verhindert.

Für den Betrieb in fahrbarer Technik und für die Montage befinden sich 8 Bohrungen mit Gewinde M6 an der Rückwand des Schwingrahmens.

Der Griff (11.5) zum Tragen des Gerätes liegt in einer Aussparung an der Oberseite des Schwingrahmens. An der linken und rechten Innenseite des Rahmens ist je eine Tasche angeordnet. In der linken Tasche (11.2) befindet sich das Ersatztrockenmittel. In der rechten Tasche (11.11) sind ein Pinsel zum Reinigen der Dosimeterkassette, zwei Wischer, das Begleitheft und die Kodeschablone untergebracht. Beide Taschen sitzen in Führungen und rasten in der Endlage federnd in den Schwingrahmen ein.

Die offene Seite des Schwingrahmens wird durch einen Deckel (11.12) geschlossen. Dieser Deckel schützt beim Transport die Bedien- und Anzeigeelemente und nimmt das Netzkabel auf. Er wird über zwei Spannverschlüsse (11.13) mit dem Schwingrahmen verbunden. Im Betriebszustand kann der Deckel auf die Rückseite des Schwingrahmens aufgesteckt und ebenfalls mit den genannten Spannverschlüssen befestigt werden.

3.2.2. Aufbau des Oberteils, kpl.

In den Bildern 13 bis 16 ist das Oberteil, kpl., dargestellt. Das tragende Element des Oberteils, kpl., ist das mit Oberteil (13.19) bezeichnete vordere Teil des Al-DruckguÙgehäuses. Auf ihm sind folgende Baugruppen montiert:

Dosimeteereingabe	(11.10)
Chassis, kpl.	(13.5)
Platte, kpl.	(13.20)
Platte, kpl.	(15.3)
Platte, kpl.	(13.13)

Die Dosimeteereingabe (11.10) ist durch die entsprechende Öffnung im Oberteil gesteckt. Sie stützt sich über die Platten (13.16) und Winkel (13.15) im Oberteil ab. Mit vier Sechskantmuttern M5, die auf die Gewindebolzen (13.17) der Dosimeteereingabe geschraubt und mit je einem Federring gesichert sind, ist sie fest mit dem Oberteil verbunden. Zwischen Oberteil und Dosimeteereingabe liegt eine Dichtung (nicht dargestellt).

Das Chassis, kpl., (13.5) ist schwenkbar. Es hat U-förmige Gestalt und ist mit zwei Zylinderschrauben M4 x 12 (14.12), die durch Federring gesichert sind, auf dem Oberteil befestigt. An der Außenseite des Chassisbodens sitzt die Verbindungsplatte (14.11). Über diese Leiterplatte werden die im Chassis, kpl., befindlichen Leiterplatten elektrisch verbunden. Das Kabel des Eingangsbausteines und ein Formkabel verbinden die Bauelemente des Chassis, kpl., mit denen der Dosimeteereingabe.

Das sichere Einstecken der Leiterplatten ist durch seitliche Führungsschienen (13.23) gewährleistet. Sie garantieren gleichzeitig den Abstand der Leiterplatten zueinander im eingesteckten Zustand. Die Steckerleisten der Leiterplatten ragen durch entsprechende Öffnungen in den Chassisboden hinein. Sie stecken in den auf der Verbindungsplatte (14.11) aufgelöteten Buchsenleisten.

Im Chassis, kpl., sind folgende Leiterplattenbaugruppen untergebracht:

Transverter	(13.1)
Steuerschaltung 1	(13.2)
Steuerschaltung 2	(13.3)
MeÙschaltung	(13.4)
Zähler-Anzeige-Einheit	(13.18)

Der Deckel (15.7) bildet den Abschluß des U-förmigen Chassis und dient zur Arretierung der Leiterplatten.

Im montierten Zustand liegt das Chassis, kpl., mit der aus dem Chassisdeckel herausragenden Zunge (15.6) auf der Platte, kpl., (13.20) auf. Dabei befindet sich die Zähler-Anzeige-Einheit parallel zum Oberteil. Ihre Ziffern und der Indikatorstreifen sind im Fenster des Oberteils sichtbar. Die Platte, kpl., (13.20) ist mit zwei Senkschrauben M4 x 8 am Oberteil befestigt. Mit den beiden Bügeln (13.22), die verschiebbar auf der Platte angeordnet sind, wird das Chassis, kpl., verriegelt.

Die Platte, kpl., (15.3) ist von innen mit 4 Senkschrauben M4 x 8 an das Oberteil angeschraubt. Sie ragt in den unter dem Fenster vorgesehenen Raum des Oberteils hinein. Sie trägt im oberen Drittel dieses Raumes den Anschluß für das Anschlußkabel (16.5), zwei Durchführungsfilter (16.6) und die Sicherung (16.3) für das Gerät. Im unteren Bereich des o. g. Raumes sind das Trockenmittel (16.8) und drei Beutel (16.9) mit je vier Sicherungen untergebracht. In einem Beutel befinden sich die Sicherungen für das Gerät (T2, 5 A), in den anderen beiden Beuteln die Sicherungen für das Netzteil (T630 mA und T400 mA). Die Schaumstoffplatte (16.7) liegt unter und vor dem Trockenmittelbeutel. Sie verhindert, daß er sich bei mechanischer Beanspruchung bewegt, und schützt ihn damit vor Beschädigungen durch Abrieb. Der Deckel (11.6) verschließt in diesem Bereich das Gerät vor dem Eindringen von Spritzwasser und Staub.

Die Leiterplatten "Schaltstufe" (13.8) und "Netzplatte" (14.3) sind über einen Winkel und die beiden Schienen (13.7) mit der Dosimeteereingabe verbunden. Die Platte, kpl., (13.13) trägt zwei 10polige Buchsenleisten. Sie sind die Trennstelle der Leitungen zwischen Dosimeteereingabe und Chassis, kpl. Über die Steckverbindung (13.11) werden die Leitungen vom Eingangsbaustein (13.6), über die Steckverbindung (13.9) die Leitungen vom Klotz (19.3) (siehe Bild 19) mit dem Chassis, kpl., verbunden.

3.2.3. Aufbau der Dosimeteereingabe

3.2.3.1. Dosimeteereingabe

Der Aufbau der Dosimeteereingabe (11.10) ist in den Bildern 19 bis 22 dargestellt. Sie besteht aus den Hauptgruppen:

Führung, kpl. (19.10)

Verschluß (19.11)

Die Dichtung (20.11) und die Druckfeder (20.16) (Masseverbindung zwischen Führung, kpl., (19.10) und Rahmen (19.33)) sind zwischen Führung, kpl., (19.10) und Rahmen (19.33) angeordnet. Der Rahmen (19.33) besteht aus dem Gehäuseteil (20.17), vier Gewindebolzen (20.15), die verdrehungssicher eingeklebt sind, sowie den beiden Gleitlagern (20.19) und (20.25). (Alle Gleitlager sind mit einem wartungsfreien PTFE-Gleitbelag versehen!) Die Öffnung am Rahmen (19.33) ist mit der Klappe (19.30) verschlossen. Die Klappe (19.30) besteht aus dem Gehäuseteil (20.26), der Rastscheibe (19.25) mit dem Gleitlager (19.23), der Platte (19.26) und vier Senkschrauben M2,5 x 8 (19.24). Die Rastscheibe (19.25) und die Platte (19.26) sind justierbar am Durchbruch des Gehäuseteiles (20.26) angeordnet und mittels der Senkschrauben M2,5 x 8 (19.24) miteinander verbunden.

Zwischen den Scharnierteilen des Rahmens (19.33) und der Klappe (19.30) befindet sich je eine Gleitscheibe (20.20), deren Gleitbelag gegen die Klappe (19.30) gerichtet ist.

(Alle Gleitscheiben sind mit einem wartungsfreien PTFE-Gleitbelag versehen!)

Die Klappe (19.30) ist durch die Achse (20.23) gelagert und mit einer Stiftschraube (20.18) gesichert.

Auf der Achse (20.23) befinden sich die Drehfeder (20.24) und die Buchse (20.22), die mit einer Senkschraube M3 x 10 (20.21) befestigt ist.

Die Winkel, rechts (21.8) und links (21.21), sind mittels Federring 3 (19.31) und Zylinderschraube M3 x 5 (19.32) befestigt.

Die Achse (19.29) mit Stift (19.28) und die Gleitscheibe (19.27), deren Gleitbelag am Bund der Achse (19.29) anliegt, sind drehbar in der Rastscheibe (19.25) angeordnet.

Der Bedienknopf (19.1) mit den Rastkugeln (19.21) und Druckfedern (19.22) ist auf dem Vierkant der Achse (19.29) angeordnet und mittels der Scheibe 3,2 (19.7), dem Federring 3 (19.8) und der Zylinderschraube M3 x 16 (19.9) befestigt. Der Bedienknopf (19.1) mit der Rastscheibe (19.25) gewährleistet die vier Schaltstellungen bei der Gerätebedienung.

Der einstellbare Anschlag (19.20) besteht aus dem Deckel (19.36), den Ansatzbolzen (19.34), den Druckfedern (19.35) und den flachen Sechskantmuttern M4 (19.37). Mittels der Zylinderschrauben M4 x 16 (19.19) und Zwischenlegen der Scheiben 4,3 (19.17) und Federringe 4 (19.18) wird der Anschlag (19.20) am Rahmen (19.33) befestigt und richtet im Zusammenspiel mit der Drehfeder (20.24) die Klappe (19.30) in die Eingabestellung aus.

Auf den vier Gewindebolzenenden (20.15) befinden sich je ein Rundring 5 x 2 (20.12) zur Dichtung und der Verschluss (19.11). Die Baugruppen Rahmen (19.33) mit Klappe (19.30), Führung, kpl., (19.10) und Verschluss (19.11) sind mittels der Federringe 5 (20.14) und der Sechskantmutter M5 (20.13) miteinander verbunden.

Der Winkel (19.12) ist gemeinsam mit der Schiene (19.13) am Verschluss (19.11) mittels der Scheiben 4,3 (19.14), der Federringe 4 (19.15) und der Zylinderschrauben M4 x 16 (19.16) befestigt.

Die Magnetaufnahme (19.2) ist auf der Schaltwelle des Verschlusses (19.11) angeordnet und über Scheibe 3,2 (19.4) sowie Federring 3 (19.5) mit der Zylinderschraube M3 x 16 (19.6) befestigt.

Der Klotz (19.3) besteht aus einem Plastspritzteil mit aufgeklebter Hartpapierplatte (20.8). Am Klotz (19.3) sind die drei Schutzrohrkontakte K1 bis K3 (20.1) und die beiden UKW-Drosseln L1 und L2 (20.7) befestigt. Die elektrische Verbindung ist durch das Formkabel (20.10) und den Stecker X1 (20.9) hergestellt. Der Klotz (19.3) wird mit den Scheiben 3,2 (20.3), den Federringen 3 (20.5) und den Zylinderschrauben M3 x 30 (20.6) auf dem Verschluss (19.11) befestigt. Die Lötöse (20.4) zwischen der Scheibe 3,2 (20.3) und dem Federring 3 (20.5) dient als Massepunkt für zwei Kondensatoren.

Die Magnetaufnahme (19.2) mit dem Dauermagneten (20.2) im Innern und der Klotz (19.3) bilden den elektrischen Betriebsschalter.

3.2.3.2. Aufbau der Führung, kpl., (siehe Bild 21)

Die Aufnahme (21.30) mit dem Fenster (21.31) bildet das Gehäuseteil für nachfolgende Einbauten.

In der oberen Bohrung befindet sich der Wellendichtring 6 x 16 x 7 (21.26). Am Boden der Aufnahme (21.30) sind die Kontaktwinkel 1 (21.33) und 2 (21.29) angeordnet. Sie sind durch die Drehfeder 1 (21.34) bzw. 2 (21.28) um je eine Achse (21.27) schwenkbar in je einem Scharnier (21.35) gelagert und mittels der Senkschrauben M3 x 10 (21.36) befestigt. Beide Kontaktwinkel sind mit Edelmetall (21.50) beschichtet. Darüber befindet sich der Schieber (21.19), bestehend aus Plastspritzteil (21.37) und Bügel mit Zapfen (21.51). Beide Teile sind mittels Senkschrauben M3 x 5 (21.17) miteinander verbunden. Der Schieber (21.19) wird durch die Platte, kpl., (21.18) in seiner Führungsbahn gehalten. Die Platte, kpl., (21.18) besteht aus der Platte (21.39), dem Raststück (21.32) und dem T-Stück (21.13). Die vier Gußaugen der Aufnahme (21.30) dienen als Auflagefläche und zur Befestigung der Platte, kpl., (21.18). Die Befestigung erfolgt einmal mit dem Anschlag, kpl., (21.9), den Scheiben (21.12) und den Ansatzbolzen (21.23) bzw. (21.41), zum anderen mittels der Senkschrauben M4 x 8 (21.38).

Der Anschlag, kpl., (21.9) besteht aus der Platte (21.11) und den Anschlägen 1 (21.22) und 2 (21.40). Der Anschlag 1 (21.22) ist über den Gewindebolzen (21.1), die Druckfeder (21.3), die Buchse (21.4) und die Sicherungsscheibe 3,2 (21.5) mit dem Raststück (21.32) verbunden und wird mit einer Sechskantmutter M4 (21.2) gekontert.

Die Dosimeterführung (21.48) mit eingeklebtem Fenster (21.49) und der mittels einer Senkschraube M2,5 x 5 (21.14) befestigten Klinke (21.15), ist durch die Achse (21.16) drehbar mit dem Lagerbock (21.56) verbunden. Mit den Scheiben 4,3 (21.52), den Federringen 4 (21.53) und den Zylinderschrauben M4 x 8 (21.54) wird die Dosimeterführung (21.48) auf der Platte, kpl., (21.18) befestigt.

Die Zugfeder (21.55) ist in den vorgesehenen Bohrungen der Dosimeterführung (21.48) und des Lagerbockes (21.56) eingehängt.

Die Winkel, rechts, (21.8) bzw. links, (21.21) sind mit je einer Lasche (21.7) und Scheibe (21.20) sowie je einer Sicherungsscheibe 4 (21.6) verbunden. Die Winkel, rechts bzw. links, sind am Bügel mit Zapfen (21.51) eingehängt und durch je eine Sicherungsscheibe 4 (21.6) gesichert. Das Schließblech (21.10) mit der Scheibe (21.45) und dem Hebel (21.46) ist auf den Ansatzbolzen (21.23 bzw. 21.41) angeordnet. Befestigt wird das Schließblech (21.10) mit einem Federring 4 (21.24) und einer Zylinderschraube M4 x 8 (21.25) am Ansatzbolzen (21.23) sowie über eine Scheibe 3,2 (21.44), einen Federring 3 (21.42) mit einer Zylinderschraube M3 x 14 (21.43) am Ansatzbolzen (21.41). Auf dem Ansatzbolzen (21.41) sitzt die Drehfeder (21.47), die den Hebel (21.46) geschlossen hält.

3.2.3.3. Aufbau des Verschlusses (siehe Bild 22)

Der Verschluss (19.11) besteht aus mehreren Baugruppen und Einzelteilen, die auf dem Flansch (22.35) mit dem eingepreßten Gleitlager (22.42), dem Zylinderkerbstift 2 x 10 (22.21) und dem Halskerbstift B3 x 8 (22.2) angeordnet sind. Im Gleitlager (22.42) wird das Zahnrad, kpl., (22.10) geführt.

Das Zahnrad, kpl., (22.10) besteht aus dem Zahnrad (22.43) und der Achse (22.23). Auf das freie Achsende des Zahnrades, kpl., (22.10) sind die Beilagescheiben aus PTFE-Folie (22.40), die Klinke (22.11) mit dem Gleitlager (22.41) und dem Bolzen (22.22) aufgeschoben. Die Drehfeder (22.19) sitzt auf dem zylinderrischen Ansatz der Klinke (22.11). Das axiale Spiel des Zahnrades, kpl., (22.10) wird durch den Hebel (22.34) und die Scheibe (22.39) begrenzt. Beide sind mittels der Senkschraube M 2,5 x 5 (22.38) miteinander verbunden.

Die Zugfeder 0,32 x 3,6 x 40 (22.3) ist in den Halskerbstift B3 x 8 (22.2) und in den Bolzen (22.22) eingehängt. Die Buchse (22.8) mit den Gleitlagern (22.25) ist mittels der Federringe 3 (22.26) und der Zylinderschrauben M 2,5 x 6 (22.27) befestigt.

Auf dem Flansch (22.35) ist der Winkel (22.36) mittels der Scheiben 4,3 (22.4), der Federringe 4 (22.5) und der Zylinderschrauben M4 x 8 (22.6) befestigt.

Der Winkel (22.36) besteht aus einem Biegeteil (22.51), dem Halskerbstift B3 x 8 (22.32) und dem Bolzen (22.55), auf dem die Beilagescheibe aus PTFE-Folie (22.7) und der Hebel (22.20) angeordnet sind. Die Sicherung erfolgt mittels einer Sicherungsscheibe 2,3 (22.17).

Der Hebel (22.20) besteht aus einem Bauteil (22.53) mit zwei eingepreßten Gleitlagern (22.54), der Zunge (22.52) und dem Halskerbstift B3 x 8 (22.31).

Die Zugfeder 0,32 x 3,6 x 16 A1 (22.18) wird in die beiden Halskerbstifte B3 x 8 (22.31) und (22.32) eingehängt.

In den Langlöchern des Winkels (22.36) ist der Zugmagnet (22.37) justierbar befestigt. Dazu dienen die Scheiben 2,7 (22.48), die Federringe 2,5 (22.49) und die Zylinderschrauben M2,5 x 5 (22.50). Der Anker (22.16) ruht in der Spulenbohrung des Zugmagneten (22.37). Die Lasche (22.9) des Ankers (22.16) ist in die Zunge (22.52) eingehängt.

Die Schaltwelle (22.28) besteht aus der Welle (22.47), dem Knebelkerbstift 1,5 x 16 (22.24), dem Ring (22.30), dem Mitnehmer (22.33), der Scheibe 6,4 (22.44), der Druckfeder C1,6 x 11 x 5,5 (22.45), der Scheibe (22.46) und der Gleitscheibe (22.29), deren Gleitbelag zur Scheibe (22.46) gerichtet ist. Die Sicherung erfolgt mittels einer Sicherungsscheibe 4 (22.1). Die Schaltwelle (22.28) ist in der Buchse (22.8) gelagert. An ihren beiden Stirnseiten befinden sich Gleitscheiben (22.29), deren Gleitbelag gegen die Buchse (22.8) gerichtet ist und die durch je eine Sicherungsscheibe 4 (22.1) gesichert sind.

Schieber 1 (22.13) bzw. 2 (22.12) liegen im Eingriff mit dem Zahnrad, kpl., (22.10) in der vorgesehenen Führung und sind durch die Platte (22.14) mit den Senkschrauben M3 x 4 (22.15) gegen Abheben gesichert.

3.2.4. Aufbau des Eingangsbausteines (siehe Bilder 23 und 24)

Das Gehäuse des Eingangsbausteines besteht aus einem Rohr (23.6), einer Fassung (23.1), die über das Rohr geschoben wird, einer Gewindekappe (23.8), in der sich eine Scheibe (24.13) befindet, und einem Deckel (24.7).

In das Gehäuse ist mit Hilfe von 3 Gummirundringen 36 x 3 (24.1), 2 Schalenteilen (Plastspritzteile, innen metallisiert) (24.2) und 2 Segmenten (24.3), die Eingangselektronik, bestehend aus Eingangsstufe (24.8) und Wandler B1 (24.12), lichtdicht und stoßgeschützt eingebaut. (Die Lichtdichtheit wird erst nach Einbau des Eingangsbausteines in die Dosimeteerein-gabe erreicht.) Die Eingangsstufe (24.8) besteht aus einer bestückten Leiterplatte (24.9) und einer versilberten Messingplatte (24.10). Die Messingplatte (24.10) hat Abschirmfunktion und Haltefunktion für die Leiterplatte (24.9), das Relais K1 (24.11), den Kondensator C1 (24.4), den hochisolierten Lötstützpunkt (Teflonisolator) (24.6), das Anschlußkabel (23.3) mit Durchführung (23.5) und Stecker X1 (23.4) und den Bügel (Zugentlastung) (24.5). Das Anschlußkabel (23.3) wird lichtdicht durch eine Bohrung in der Durchführung (Plastspritzteil) (23.5) nach außen geführt, seine Lage wird unmittelbar hinter der Austrittsstelle durch zwei fest mit dem Rohr (23.6) verbundene Schellen (23.2), (23.7) lagefixiert.

3.2.5. Aufbau der elektronischen Funktionsgruppen

Die elektronischen Funktionsgruppen sind auf durchkontaktierten 2-Ebenen-Leiterplatten angeordnet. Eine geringe zusätzliche Anzahl von Bauelementen ist funktionsbedingt auf entsprechenden mechanischen Baugruppen montiert.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die im Gerät befindlichen Leiterplatten (mit Ausnahme der im Abschnitt 3.2.4 beschriebenen Eingangsstufe).

Tabelle 1: Elektronische Baugruppen

Baugruppe		Leiterplatten- größe	Kontaktierung		Darstellg.	Leiterplatten- Einzelteil Sach-Nr.
Benennung	Sach-Nr.	mm x mm	Stecker	Buchse	Bild-Nr.	
Meßschaltung	548 880.2	110 x 100	1	-	25	548 882.7
Steuerschaltung S1	548 885.1	110 x 100	1	-	26	548 887.6
Steuerschaltung S2	548 890.7	110 x 100	1	-	27	548 892.3
Zähler-Anzeige- Einheit	548 895.6	110 x 90	1	-	28	548 897.2
Transverter, bestehend aus:	548 900.8					
Transverter 1	548 905.7	110 x 100	1	1	29 u.30	548 907.3
mit Platte, kpl.	548 901.6					
Transverter 2	548 916.1	110 x 100	1	-	31	548 918.6
Schaltstufe	548 920.0	70 x 70		Lötösenanschl.	32	548 922.5
Netzplatte	548 930.5	70 x 70		Lötösenanschl.	33	548 932.1
Verbindungsplatte	548 925.8	120 x 90		- 5 Lötösenanschl.	34	548 927.4

3.3. Aufbau des Auswertegerät-Netzteiles RDC III N

3.3.1. Äußerer Aufbau

Das Auswertegerät-Netzteil RDC III N (siehe Bild 35) ist in einem lackierten Aluminium-Gußgehäuse (35.11) untergebracht. Dieses wird mit einem Aluminium-Gußdeckel (35.3) verschlossen, der durch vier unverlierbare Halsschrauben M6 (35.2) befestigt ist. Das Auswertegerät-Netzteil RDC III N weist den Schutzgrad JP X4 nach TGL-RGW 778 auf. Die Gummischnur in der umlaufenden Vertiefung des Aluminiumgußdeckels (35.3) gewährleistet den erforderlichen Spritzwasser- und Staubschutz.

An der Geräteunterseite befinden sich vier Gummifüße (35.12). Die dreiadrige Netzanschlußschnur (35.7) ist durch eine Stopfbuchsverschraubung (35.9) mit Kabeltülle (35.8) (Knickschutz und Dichtung) an einer Schmalseite des Gehäuses herausgeführt. Auf dieser Seite befinden sich zusätzlich die durch einen Deckel verschlossene Buchse X2 (35.6) für die Ausgangsgleichspannung und die durch ein Schild (35.10) (Aufdruck der Sicherungsart) verdeckte Öffnung für die Aufnahme der Sicherungen. An beiden Schmalseiten des RDC III N ist je ein Gewindebolzen (35.4) mit unverlierbarer Rändelmutter (35.5) und Haken (35.1) zum Arretieren des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A angebracht.

3.3.2. Aufbau des Chassis (siehe Bilder 36, 37 und 38)

Auf dem Chassis (36.5) sind der Transformator T1 (36.9), der Kondensatorbaustein A3 (36.1), die Gleichrichterbausteine A1 (36.6) und A2 (36.7) und der Sicherungsblock (36.4) untergebracht.

Am Transformator T1 (36.9) ist die mit X3 und X4 bezeichnete Anschlußleiste (37.7) zum Umklemmen der Netzspannung befestigt.

4. Funktionsprinzip (s. Übersichtsschaltplan, Bild 39)

4.1. Dosimeter-Auswertegerät RDC III A

4.1.1. Meßverfahren

Mit dem Schließen der Dosimereingabeklappe wird der Kassetteneinsatz mit Soffitte eines in die Dosimeterführung eingelegten Dosimeters RDC III D in den Strahlengang des fotoelektrischen Wandlers transportiert und die elektrische Verbindung zu den Kontaktkappen der Soffitte hergestellt. Durch Drehung der Schaltwelle in die Schaltstellung \diamond wird die Dosimereingabeklappe verriegelt und gleichzeitig der Start des Meßvorganges über einen Schutzrohrkontakt S_M , der durch ein Permanentmagnetfeld gesteuert wird, ausgelöst. Innerhalb des Meßvorganges wird für eine definierte Zeitdauer von 12 s die Heizspannung für die Soffitte eingeschaltet und zu Beginn der Heizphase der vor dem fotoelektrischen Wandler befindliche Lichtverschluß elektromechanisch geöffnet. Während der Heizphase erfolgt die Abgabe der in der Soffitte gespeicherten, der absorbierten ionisierenden Strahlung entsprechenden Energie in Form von Lumineszenzlicht. Der Lichtstrom $\Phi(t)$ wird im fotoelektrischen Wandler in einen proportionalen elektrischen Strom $i(t)$ umgewandelt. Dieses Stromsignal $i(t)$ wird unmittelbar dem Kondensator C1 zugeführt und daraus - unterteilt in drei gleichlange Zeitintervalle T_2 bis T_4 von je 4 s Dauer - das Zeitintegral $u_1(t)$ gebildet. Dieses steht am Ausgang des Impedanzwandlers/Verstärkers A1 als Spannungssignal $u_2(t)$ zur Verfügung. Das Signal enthält neben dem dosisproportionalen Anteil (Nutzsignalstrom $i_M(t)$) zusätzliche Störanteile, herrührend von Isolationsströmen der hochohmigen Schaltungsteile und vom Dunkelstrom des fotoelektrischen Wandlers.

Zur Trennung von Nutz- und Störanteil sind dem Heizintervall die Kompensationsintervalle T_1 , T_5 von jeweils 4 s Dauer vor- und nachgelagert, während denen auf den fotoelektrischen Wandler kein Licht einwirkt und demzufolge nur der Störstrom fließt.

Am Ende jedes der 5 gleichlangen Zeitintervalle $T_1 \dots T_5$ wird in einer definierten, gegenüber diesen Intervallen kurzen Übernahmezeit $T_{\ddot{u}}$ die jeweils an A1 vorhandene Ausgangsspannung $u_2(t)$ auf den Analogwertspeicher (Impedanzwandler/Verstärker A2, Kondensator C2) übertragen und danach der Kondensator C1 durch kurzzeitiges Schließen eines Schalters S1 entladen. Die Übertragung des Signales $u_2(t)$ erfolgt auf den als Millerintegrator arbeitenden Analogspeicher so, daß während der Zeitintervalle T_1, T_5 bei geschlossenen Schaltern S2 und S4 der nichtinvertierende Eingang (+) und der Integrationswiderstand R4 wirken und daß während der Zeitintervalle T_2, T_3, T_4 bei geschlossenem Schalter S3 der invertierende Eingang (-) und der Integrationswiderstand R3 eingeschaltet sind. Auf diese Weise und mit dem gewählten Verhältnis der Integrationswiderstände $R3 : R4 = 3 : 2$, die eine Wichtung der beiden Eingänge von A2 bewirken, wird der Störanteil des Signales während der Zeitintervalle T_2 bis T_4 durch das (Stör-) Signal während der Zeitintervalle T_1, T_5 kompensiert. Damit ergibt sich mit ausreichender Genauigkeit folgender mathematischer Zusammenhang für die am Ausgang von A2 anliegende Spannung:

$$u_3(T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) = U_3 \approx - \frac{R1 + R2}{R1} \cdot \frac{T_{\ddot{u}}}{R3 C2} \cdot \frac{1}{C1} \int_{t = T_1}^{t = T_1 + T_2 + T_3 + T_4} i_M(t) dt \quad (4.1)$$

Zum Zwecke der Digitalisierung der Anzeige erfolgt nach Ablauf der Zeitintervalle T_1 bis T_5 eine Analog-Digital-Umsetzung der Ausgangsspannung $u_3(t)$ durch Abwärtsintegration (Doppelintegrationsverfahren). Dabei wird der Kondensator C2 bei geschlossenem Schalter S5 über den resultierenden Widerstand $R5^*$ (Kalibriernetzwerk) gegen die Betriebsspannung $+U_B$ umgeladen. Beim Nulldurchgang der Spannung $u_3(t)$ kippt der bei geschlossenem Schalter S6 angeschaltete und in dieser Arbeitsphase als Komparator wirkende Verstärker A1, so daß an dessen Ausgang ein positiver Spannungsimpuls entsteht. Damit wird der zu Beginn der Abwärtsintegration über die Steuerschaltung und den Start/Stop-Schalter gestartete Zährefrequenzgenerator wieder gestoppt. Die während der Zeit T_A der Abwärtsintegration auf den Zähler gelangenden Impulse des Zährefrequenzgenerators mit der Frequenz $f_0 = 225 \text{ s}^{-1}$ bilden das Zählergebnis z entsprechend der Beziehung:

$$z = T_A \cdot f_0 = \left| \frac{-U_3}{+U_B} \right| \cdot R5^* \cdot C2 \cdot f_0 \quad (4.2)$$

Die Zährefrequenz f_0 bildet gleichzeitig die Zeitbasis für sämtliche Taktzeiten. Der während dieser Zeiten nicht zur Meßwertumsetzung benötigte Zähler wirkt als Frequenzteiler. Mit der gewählten Zeitbasis wird das Zählergebnis z direkt in Einheiten der Meßgröße (R) angezeigt. Mit

$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = 900 f_0^{-1} = 4 \text{ s} \quad (4.3)$$

und

$$T_{\ddot{u}} = 100 f_0^{-1} = 0,44 \text{ s} \quad (4.4)$$

sowie mit den Gleichungen (4.1) und (4.2) wird

$$z = \frac{R1 + R2}{R1} \cdot \frac{100}{R3 \cdot C1} \cdot \frac{R5}{+U_B} \int_{t = 900 f_0^{-1}}^{t = 3600 f_0^{-1}} i_M(t) dt. \quad (4.5)$$

Zwischen dem Meßstrom $i_M(t)$ und dem dosisproportionalen Lichtstrom $\Phi(t)$ besteht der Zusammenhang über die Empfindlichkeit s des fotoelektrischen Wandlers:

$$i_M(t) = s \cdot \Phi(t) \quad (4.6)$$

Als besondere Maßnahme zur völligen Ausheizung bestrahlter Soffitten wird die dosisabhängige Zeitspanne T_A genutzt und während dieser Zeit erneut die Heizspannung zugeführt. Das dabei abgegebene Restlicht leistet keinen Beitrag zum Meßergebnis. Diese Maßnahme schließt die sonst in Abhängigkeit von der vorangegangenen Dosis mögliche Verfälschung der Nachfolgemessung aus und gestattet die sofortige Wiederverwendung des Dosimeters.

4.1.2. Kalibrierung

Zur Einhaltung der zulässigen Fehlergrenzen ist wegen der physikalisch bedingten Temperatur- und Langzeitabhängigkeit der die Meßempfindlichkeit beeinflussenden Bauelemente - besonders des lichtelektrischen Wandlers - eine entsprechende Kalibriermöglichkeit notwendig.

Bei der Kalibrierung der Meßempfindlichkeit wird zunächst mit Hilfe der im RDC III A fest eingebauten Kontrolllichtquelle KLQ, die sich im Strahlengang des lichtelektrischen Wandlers befindet, die vorhandene Meßempfindlichkeit ermittelt. Zu diesem Zweck wird durch Drehen der Klappenverriegelung in Stellung \blacktriangle (bei verriegelter Dosimeteingabeklappe, kein Dosimeter eingelegt) über den Schalter S_K ein Meßvorgang ausgelöst. Dabei ist jedoch für die Abwärtsintegration (Zeitintervall T_A) generell nur der Widerstand R_5 wirksam. Dies entspricht einer im Kalibrierspeicher eingespeicherten "Null".

Am Ende der Zeit T_A wird der Istwert angezeigt der sich am Zähler einstellt. Dieser Istwert wird - ausgelöst durch einen Ladeimpuls - in den Kalibrierspeicher in der Weise eingegeben, daß bei Werten größer als "Null" entsprechende Parallelwiderstände einen resultierenden Widerstand R_5^* erzeugen. Dies bewirkt bei den nachfolgenden Meßvorgängen eine Empfindlichkeitsverminderung und führt damit zur Einstellung der Sollempfindlichkeit. Der Kalibrierspeicher - ein zusätzlicher Zählerschaltkreis - übernimmt bei diesem Vorgang nur den Zahlenwert der Zehnerstelle des Zählers. Die Beschränkung auf die Zehnerstelle ist ausreichend für den erforderlichen Kalibrierbereich und den zulässigen Quantisierungsfehler. Der eingespeicherte Zustand (Wert von R_5^*) bleibt bis zur Auslösung des nächsten Kalibriervorganges oder einer Löschung bei Unterbrechung der Betriebsspannung erhalten. Im letzteren Fall fordert eine optische Signalisierung (Anzeige " [") zur erneuten Kalibrierung auf. Bis zu deren Durchführung wird die Auswertung von Dosimetern blockiert.

4.1.3. Steuerschaltung

Wie teilweise bereits beschrieben, wird die Steuerung des zeitlichen Ablaufs sowie die Umschaltung der für das Meßverfahren, die Kalibrierung usw. notwendigen Funktionen vom Zählerfrequenzgenerator abgeleitet. Dabei werden durch Frequenzteilung mittels der Zählerschaltkreise die Taktzeiten hergestellt und durch logische Verknüpfungen mit entsprechender Pegelformung zu den benötigten Impulsfolgen zusammengesetzt.

4.1.4. Betriebsspannungserzeugung

Die für den Betrieb der Funktionsgruppen erforderlichen Arbeitsspannungen werden von einem geregelten Transverter erzeugt und konstant gehalten.

4.2. Funktionsprinzip des Auswertegerät-Netzteiles RDC III N

Das Auswertegerät-Netzteil RDC III N dient zum Anschluß des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A an das Wechselspannungsnetz von 220 V bzw. 127 V.

Die Gleichspannung wird durch Zweiweggleichrichtung und Siebung einer auf der Sekundärseite des Netztransformators zur Verfügung stehenden Wechselspannung gewonnen. Wegen des großen Spannungsregelbereiches des Transverters im Dosimeter-Auswertegerät wurde auf eine Spannungsstabilisierung im RDC III N verzichtet.

Die mit sinkender Umgebungstemperatur verbundene starke Kapazitätsabnahme der Elektrolytkondensatoren erfordert die Parallelschaltung von acht Kondensatoren, damit die zulässige Brummspannung nicht überschritten wird.

Die Umstellung von 220 V auf 127 V erfolgt durch das Umklemmen entsprechender Anschlüsse auf der Primärseite des Netztransformators, Hinweise dazu sind im Begleitheft enthalten.

5. Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung an Hand des Stromlaufplanes

5.1. Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung des RDC III A

Die Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung erfolgt nach Funktionsgruppen entsprechend der im Übersichtsschaltplan getroffenen Aufgliederung.

Umfaßt eine Funktionsgruppe Bauelemente auf unterschiedlichen Leiterplatten oder Baugruppen, wird das Kurzzeichen des Bauelements durch Hinzufügen der Kurzbezeichnung der Baugruppe ergänzt. Z. B. ist unter V1M das Bauelement V1 auf der Meßschaltung (M) zu verstehen. Zum besseren Verständnis erweist es sich bei der Funktionsbeschreibung teilweise als zweckmäßig, funktionell zusammengehörende Bauelemente als ein Funktionselement zu betrachten. In diesem Falle werden für die Kurzbezeichnung Kleinbuchstaben verwendet.

5.1.1. Funktionsbeschreibung des RDC III A

5.1.1.1. Funktionsbeschreibung von Eingangsbaustein (Sach-Nr. 548 960.2) und Meßschaltung - - - - (Sach-Nr. 548 880.2) - - - - -

5.1.1.1.1. Funktionsbeschreibung des fotometrischen Verstärkers

Zur fotometrischen Baugruppe gehören der Eingangsbaustein 548 960.2 und die Bauelemente V1M bis V4M, R1M bis R16M, R33M, A1M, A3(1,3,4)M, A4M, C1M bis C5M. A3(1,3,4)M bedeutet: Anschlüsse 1,3,4 von A3M auf der Steckeinheit Meßschaltung 548 880.2.

Die fotometrische Baugruppe hat drei Hauptaufgaben zu erfüllen:

- a) Umwandlung des vom Meßobjekt (Dosimeter RDC III D oder Kontrolllichtquelle KLQ) während des Meßvorganges abgegebenen Lichtes in einen zum Lichtstrom proportionalen elektrischen Strom.
- b) Integration des Lichtdetektor-Ausgangsstromes innerhalb von definierten Zeitabschnitten und Umwandlung in eine dazu proportionale Spannung.
- c) Nutzung von wesentlichen Teilen der Baugruppe als Komparator bei der Analog-Digital-Umsetzung des Meßwertes in Zeitabschnitten, in denen die Funktionen a) und b) nicht benötigt werden.

Wirkungsweise:

Über die Kontakte X1E:A4, B4 erhält der Lichtdetektor die Speisespannung $-U_A$ von 12 V. Der in Reihe zur Katode liegende Widerstand R1E begrenzt den Fotostrom auf etwa 10^{-6} A, damit ist eine Überlastung der Bauelemente FS 300 (B1E) und K1E auch bei einem unbeabsichtigten Einfall von Tageslicht während des elektrischen Betriebes der Baugruppe ausgeschlossen. Der Integrationskondensator C1E ist bei geschlossenem Kontakt K1E des Schutzrohrkontaktrelais entladen, der Anodenstrom i_F des Lichtdetektors wird in diesem Fall über den Kontakt K1E gegen Masse (X1E : B1) abgeleitet. Nach Öffnung des Kontaktes zu einem Zeitpunkt t_0 entsteht über dem Kondensator C1E eine Spannung U_{C1E} der Größe

$$U_{C1E}(t) = \frac{1}{C1E} \int_{t_0}^t i_F(t) dt \quad (5.1)$$

Beginn und Dauer des Integrationsvorganges werden damit vom Zeitverlauf der zwischen X1E : B3 und X1E : A2, B2 liegenden Steuerspannung für K1E bestimmt. Die bei den Schaltvorgängen auftretende Spannungsüberhöhung bei Unterbrechung des Relaispulenstromes wird durch die Freilaufdiode V1E unterdrückt.

Die Verarbeitung des im Bereich 10^{-14} bis $5 \cdot 10^{-11}$ A liegenden Signalstromes des Lichtdetektors macht die Realisierung einer wirksamen Integrationszeitkonstanten von $\tau \cong 45$ s bei einer Kapazität von $C1E = 100$ pF erforderlich. Der entsprechende Isolationswiderstand von $R_{is} \cong 4,5 \cdot 10^{11} \Omega$ wird durch den Kondensator C1E, den Isolationswiderstand des Schutzrohrkontaktes K1E und durch wirksame Anteile des Eingangswiderstandes des MOS-Transistors A1E, der Isolationsstrecke zwischen Anode A und Erdungsring S des Lichtdetektors B1E und vom konstruktiven Aufbau des Eingangsbausteines bestimmt. Mit Ausnahme der Isolationswiderstände von C1E und K1E wird der Einfluß der anderen Faktoren und damit die Anforderung an die entsprechenden Bauelemente und Bauteile durch das realisierte Schutzschirmsystem wesentlich vermindert. Dazu ist es notwendig, die Potentialdifferenz zwischen dem Eingang von A1E und dem Schutzschirm möglichst klein zu halten, um das Abfließen von Ladungen über die Isolationsstrecken zwischen den signalführenden Leitungen und den benachbarten, auf Schutzschirmpotential liegenden Teilen zu verhindern. Das Schutzschirmpotential wird über X1E:A3 zugeführt. Theoretisch ist ein Isolationswiderstand von etwa $10^{10} \Omega$ zwischen den signalführenden Leitungen und dem Schutzschirm zulässig. Praktisch sollte jedoch ein Wert von $5 \cdot 10^{10} \Omega$ nicht unterschritten werden, da mit dem Isolationswiderstand die Schleifenverstärkung des gegengekoppelten Systems herabgesetzt wird, was mit einem Anstieg des am Verstärkerausgang wirksamen Funkelrauschens verbunden ist.

Auf Schutzschirmpotential liegen folgende Anschlüsse bzw. Bauteile:

- Schutzring von B1E
- äußere Abschirmung von K1E
- Anschlüsse 2 und 9 von A1E
- Schirm der Verbindungsleitung zwischen R1E und der Katode von B1E
- Schirm von Kabel 548 977.2
- Schalenteil 548 965.1
- Platte 548 878.8
- entsprechende Leiterzüge auf der Leiterplatte 548 877.1

Die Verstärkung der über dem Integrationskondensator C1E liegenden Spannung erfolgt mit Hilfe des potentiometrischen Verstärkers, der aus den aktiven Bauelementen A1E und A1M und den entsprechenden passiven Bauelementen besteht. Bild 1 zeigt ein aus dem Stromlaufplan abgeleitetes Prinzipschaltbild.

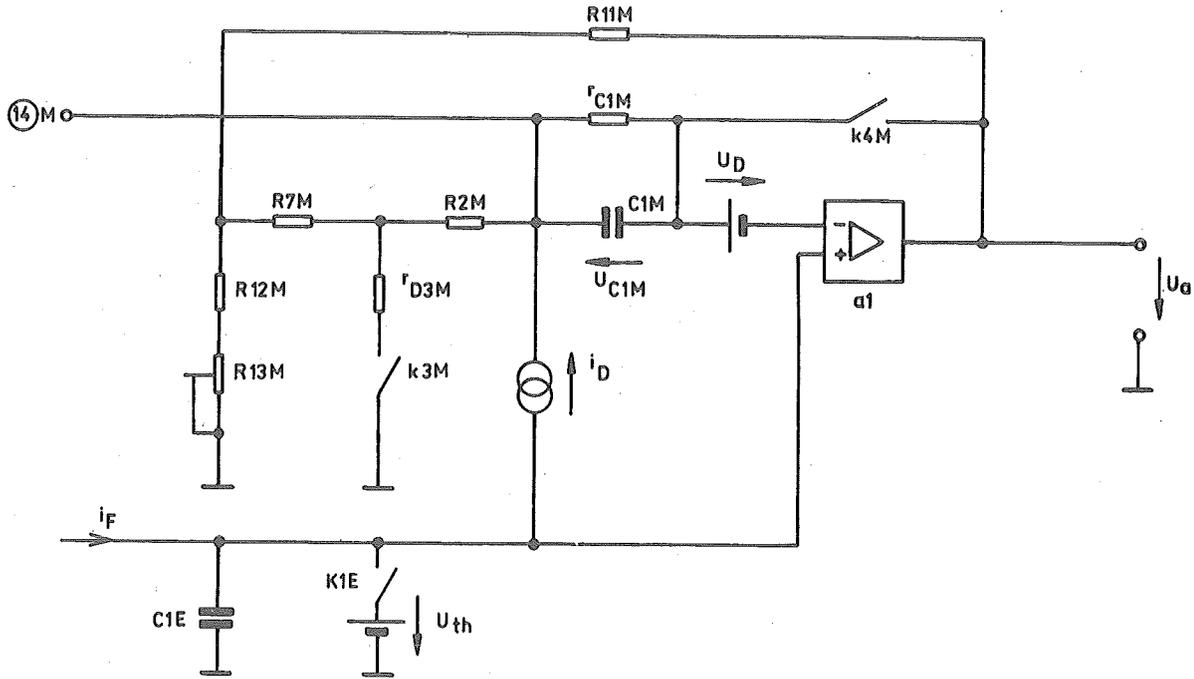


Bild 1 Fotometrischer Verstärker (Prinzipialschaltbild)

Dabei haben die verwendeten Symbole folgende Bedeutung:

- a_1 = idealer Operationsverstärker, bestehend aus den Elementen A1E, R2E, R3M, R4M, R5M, V3M, R6M, A1M, C2M, R9M, C5M, C4M, R8M.
- U_D = wirksame Offsetspannung des realen Operationsverstärkers, Hauptanteil: Offsetspannung von A1E.
- k_{3M} = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen V1M, V2M, R1M, A3(1,3,4)M.
- k_{4M} = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A4M, R15M, R16M, R14M und V4M.
- r_{D3M} = wirksamer Durchlaßwiderstand des Schalters k_{3M} .
- r_{C1M} = Isolationswiderstand von Kondensator C1M.
- i_D = wirksamer Isolationsstrom.
- U_{th} = Thermospannung von K1E.
- i_F = Fotostrom des Lichtdetektors.
- t_0 = Schaltzeitpunkt des Öffnens von K1E.

Die Kompensation der Offsetspannung U_D und der Thermospannung U_{th} erfolgt automatisch in den Meßpausen.

Zu diesem Zweck werden die aus MOS-Transistoren und passiven Bauelementen bestehenden elektronischen Schalter k_{3M} und k_{4M} sowie der Schutzrohrkontakt K1E durch entsprechende Steuersignale an X1M:A3, B3 und X1E:B3 geschlossen. Die Gegenkopplung über k_{4M} bewirkt, daß am Ausgang von a_1 näherungsweise eine Spannung der Größe $U_D + U_{th}$ liegt, die wegen der Verbindung von C1M über R2M und k_{3M} mit Masse zu einer Aufladung von C1M führt. Näherungsweise gilt:

$$U_{C1M} \approx (U_D + U_{th}) \cdot \left(1 - \frac{r_{D3M}}{(R7M + r_{D3M}) \cdot \{ 1 + R11M / (R12M + R13M) \} + R11M} \right) \approx U_D + U_{th} \quad (5.2)$$

Durch die Aufladung von C_{1M} auf den Wert von $U_D + U_{th}$ wird erreicht, daß bei normalem Verstärkerbetrieb (k_{4M} und k_{3M} offen) U_D und U_{th} durch die dazu gegenphasige Spannung $U_{C_{1M}}$ nahezu vollständig kompensiert werden. Näherungsweise gilt die Beziehung

$$\begin{aligned}
 U_a \approx & \left(1 + \frac{R_{11M}}{R_{12M} + R_{13M}}\right) \cdot \frac{1}{C_{1E}} \int_{t_0}^t i_F(t) dt \\
 & + (U_D + U_{th}) \frac{r_{D3M}}{(R_{7M} + r_{D3M}) \cdot \{1 + R_{11M} / (R_{12M} + R_{13M})\} + R_{11M}} \\
 & + (U_D + U_{th}) \cdot \frac{t}{C_{1M} \cdot r_{C_{1M}}} - i_D \frac{t}{C_{1M}} \quad (5.3)
 \end{aligned}$$

Aus diesen Überlegungen leitet sich die Forderung nach einer Isolationszeitkonstante von $C_{1M} \cdot r_{C_{1M}} > 2000$ s und nach möglichst geringen Isolationsströmen i_D ab.

Die Verstärkung des potentiometrischen Verstärkers wird mittels R_{13M} eingestellt.

Der elektronische Schalter k_{3M} wird durch die Bauelemente A_{3M} (Anschlüsse 1,3,4), R_{11M} , V_{1M} und V_{2M} realisiert. R_{11M} , V_{1M} und V_{2M} bilden ein ODER-Glied in negativer Widerstandsdiode-logik. Spannungen von 0 bis -2 V an $X_{1M}:A_5$, :5B und $X_{1M}:A_3$, :B3 gegen Masse sperren den MOS-Transistor A_{3M} (Kontakt k_{3M} geöffnet). A_{3M} wird leitend (k_{3M} geschlossen), wenn eine der beiden Spannungen oder beide Spannungen im Bereich -10 bis -15 V liegen.

Ähnlich ist der elektronische Schalter k_{4M} , bestehend aus den Elementen R_{14M} , R_{15M} , V_{4M} , R_{16M} , A_{4M} , aufgebaut; es werden jedoch beide Schaltstrecken von A_{4M} genutzt. Isolationsströme von A_{4M} zwischen den Anschlüssen 3 und 4 bzw. 6 und 7 werden bei gesperrtem Transistor über R_{16M} gegen Masse abgeleitet. Der elektronische Schalter k_{3M} ist nur für Spannungen von +0,7 bis -20 V zwischen Anschluß 3 von A_{4M} und Masse geeignet. Positive Ausgangsspannungen $> 0,7$ V von a_1 werden durch die Kombination R_{14M} , R_{15M} und V_{4M} von A_{4M} ferngehalten.

Die Frequenzkorrektur von A_{1M} wird durch die Bauelemente C_{2M} , R_{9M} und C_{5M} realisiert. Zur Verminderung der Schwingneigung erfolgt die Betriebsspannungszuführung für A_{1M} über R_{8M} und R_{6M} ; C_{4M} ist zur Abblockung notwendig.

Die erforderliche hohe Eingangsimpedanz von a_1 wird durch die Vorschaltung einer Sourcefolgerstufe, bestehend aus A_{1E} , R_{3M} , R_{4M} und R_{5M} , vor A_{1M} erreicht.

Die Z-Diode V_{3M} begrenzt die maximale Gleichtakteingangsspannung an den Anschlüssen 4 und 5 von A_{1M} bei nicht angeschlossener Eingangsstufe auf den zulässigen Wert.

Die über den Widerständen R_{12M} und R_{13M} abfallende Spannung wird über den aus R_{10M} und C_{3M} gebildeten Tiefpaß dem Schutzschirm zugeführt. Der Tiefpaß verhindert die Selbsterregung des Systems.

Der potentiometrische Verstärker wird in der Phase der Analog-Digital-Umsetzung als Komparator betrieben. Diese Betriebsart erfordert die Abschaltung der Gegenkopplung durch Schließen von k_{3M} (L-Pegel an $X_{1M}:A_5$, B5). Das Eingangssignal wird dabei über Meßpunkt (14) der Meßschaltung zugeführt, K_{1E} ist geschlossen. Der Komparatorausgangsimpuls wird über k_{33M} an die Steuerschaltung S1 548 885.1 abgegeben.

5.1.1.1.2. Funktionsbeschreibung des Millerintegrators

Zum Millerintegrator gehören die Bauelemente A_2 , $A_3(6,7,10)$, A_5 bis A_9 , C_6 bis C_{13} , R_{17} bis R_{32} , R_{34} , V_5 bis V_{14} auf der Steckeinheit Meßschaltung 548 880.2.

Der Millerintegrator hat zwei Hauptaufgaben zu erfüllen:

- a) Vorzeichenbehaftete Wichtung und Speicherung von Signalanteilen
- b) Löschung des gespeicherten Wertes durch Integration einer konstanten Spannung zur Gewinnung eines dem Meßwert proportionalen Zeitintervalles für die Meßwertumsetzung (Zeitver-schlüßlerprinzip).

Wirkungsweise:

Bild 2 zeigt ein aus dem Stromlaufplan abgeleitetes Prinzipschaltbild des Millerintegrators.

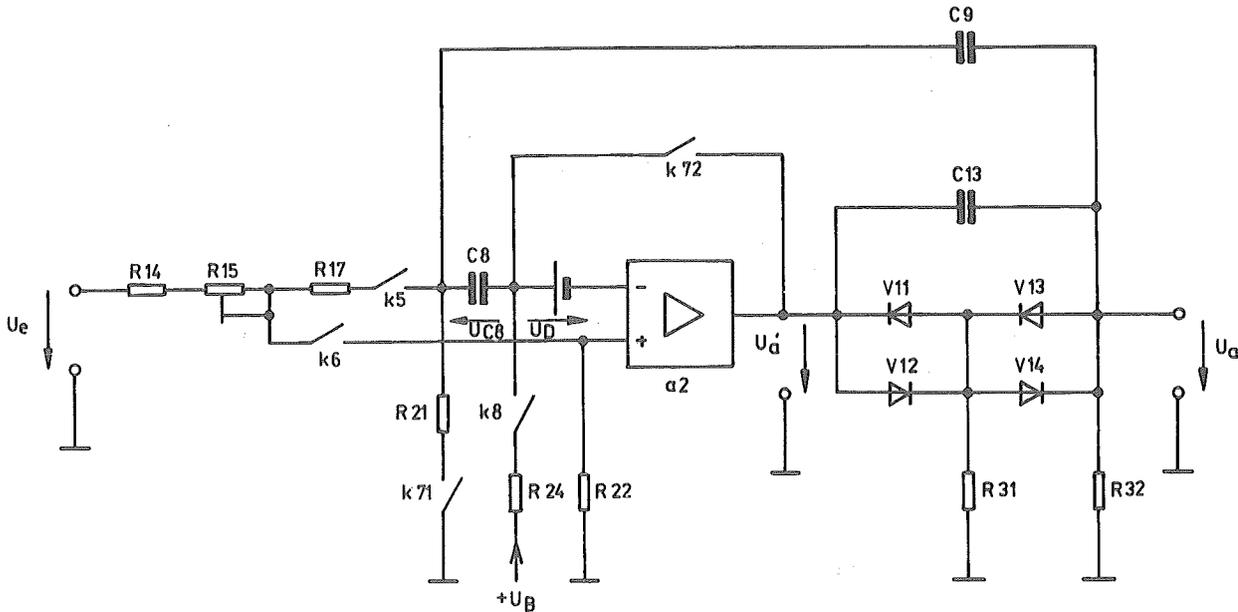


Bild 2 Millerintegrator (Prinzipschaltbild)

Dabei haben die verwendeten Symbole folgende Bedeutung:

- a2 = idealer Operationsverstärker, bestehend aus den Elementen A2, A9, R26 bis R29, C10 bis C12
- U_D = wirksame Offsetspannung des realen Operationsverstärkers;
Hauptanteil: Offsetspannung von A9
- k5 = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A5, C6, R19
- k6 = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A6, C7, R18
- k8 = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A8, R23, V8
- k71 = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A7(6,7,10), R20, V5
- k72 = elektronischer Schalter, bestehend aus den Elementen A7(1,3,4), R30, V9, V10
- U_e = Eingangsspannung des Integrators (Ausgangsspannung von A1)
- $+U_B$ = positive Betriebsspannung 15 V
- U_a = Ausgangsspannung des Millerintegrators
- U_a' = Ausgangsspannung von a2

Mittels der vier elektronischen Schalter k5 bis k8 lassen sich die notwendigen Betriebsarten des Millerintegrators realisieren:

Integratorrückstellung und Offsetspannungskompensation

Diese Funktion erfordert folgende Schalterstellung:

k5, k6, k8 offen, k71, k72 geschlossen.

Die Gegenkopplung über k72 bewirkt, daß am Ausgang von a2 näherungsweise eine Spannung der Größe $U'_a = U_D$ liegt, die wegen der Verbindung über k71 zu einer Aufladung des Kondensators auf die Spannung

$$U_{C8} = U_D$$

führt. Gleichzeitig wird der Integrationskondensator C9 über R32 und R21 entladen (Integratorrückstellung). Die Integratorrückstellung setzt voraus, daß die Offsetspannung $|U_D|$ kleiner ist als die Summe der Flußspannungen von V11 und V13 bzw. V12 und V14.

Integration der Eingangsspannung U_e mit negativem Vorzeichen

Diese Funktion erfordert folgende Schalterstellung:

k6, k71, k72, k8 offen, k5 geschlossen.

Das Schließen von Schalter k5 im Zeitintervall t_0 bis t_1 führt zu folgender Ausgangsspannung:

$$U_a(t) = - \frac{1}{(R14 + R15 + R17) C9} \int_{t_0}^{t_1} U_e(t) dt$$

$$\text{für } t \geq t_1$$

(5.4)

Integration der Eingangsspannung U_e mit positivem Vorzeichen

Diese Funktion erfordert folgende Schalterstellung:

k5, k72, k8 offen, k71, k6 geschlossen.

Das Schließen von Schalter k71 und k6 im Zeitintervall t_0 bis t_1 bewirkt folgende Integratorausgangsspannung:

$$U_a(t) = \frac{R22}{R22 + R14 + R15} \cdot \frac{1}{C9 \cdot R21} \int_{t_0}^{t_1} U_e(t) dt$$

$$\approx \frac{1}{C9 \cdot R21} \int_{t_0}^{t_1} U_e(t) dt$$

$$\text{für } t \geq t_1$$

(5.5)

Löschung des gespeicherten Wertes durch Integration einer konstanten Spannung

Diese Funktion wird durch folgende Schalterstellung realisiert:

k5, k6, k71, k72 offen, k8 geschlossen.

Unter der Voraussetzung, daß die Integratorausgangsspannung zum Zeitpunkt t_0 die Größe U_{a0} hat, gilt für $t > t_0$

$$U_a(t) = U_{a0} - \frac{+U_B \cdot (t-t_0)}{C9 \cdot R22}$$

(5.6)

Die für das Meßverfahren des Gerätes angegebenen vier unterschiedlichen Betriebsarten des Millerintegrators werden durch entsprechende Steuersignale für die elektronischen Schalter k5, k6, k71, k72 und k8 realisiert. Die elektronischen Schalter sind so im Netzwerk des Integrators angeordnet, daß die zu schaltenden Signale unter Beachtung der möglichen Polarität und Größe stets mit Steuersignalen für den Schalter im Bereich von 0 bis -2 V (Schalter ge-

Öffnet) und -10 bis -20 V (Schalter geschlossen) (Bezugspotential : Masse) verarbeitet werden können. Der elektronische Schalter k5 wird durch die Bauelemente A5, C6 und R19 realisiert. Isolationsströme von A5 zwischen den Anschlüssen 6 und 7 werden bei gesperrtem Transistor A5 gegen Masse abgeleitet. Der Kondensator C6 verhindert bei unterschiedlichen Schaltzeiten und Schwellspannungen der beiden Transistorsysteme von A5 die mögliche kurzzeitige falsche Polung der Anschlüsse 3 und 4 von A5 während des Schaltvorganges. Der elektronische Schalter k6 ist analog zu k5 aufgebaut, der Kondensator C7 erfüllt die gleiche Funktion wie C6 beim Schalter k5. Zu k6 gehören die Bauelemente A6, C7 und R18. Der elektronische Schalter k71 besteht aus den Bauelementen A7 (Anschlüsse 10,7,6), R20 und V5. Diode V5 wird zur Entkopplung der Steuerleitungen X1:A8, :B8 und X1:A3, :B3 benötigt. Der elektronische Schalter k8 besteht aus den Bauelementen A8, V8 und R23. Diode V8 verhindert bei gesperrtem Transistor A8 den Aufbau einer Spannung mit falscher Polarität zwischen den Anschlüssen 6 und 7 von A8. Isolationsströme der Schaltstrecke 6 und 7 von A8 werden bei gesperrtem Transistor A8 über R23 gegen Masse abgeleitet.

A7 (Anschlüsse 1,3 und 4), R30, V9 und V10 bilden den elektronischen Schalter k72. R30 und die antiparallel geschalteten Dioden V9 und V10 begrenzen die Signalspannung auf den zulässigen Wert von 0,5 bis 0,7 V. Die Forderung, daß die wirksame Offsetspannung von a2 kleiner sein muß als die zulässige Signalspannung für Schalter k72, ist damit realisiert. Dieselbe Funktion erfüllen R14, R15 und V17 für die Schalter k4M (s. Bild 1, S. 22), k5 und k6 sowie V6, V7 und R25 für den aus dem MOS-Transistor A3 (Anschlüsse 6,7,10) gebildeten elektronischen Schalter. Mit Hilfe des zuletzt genannten Schalters wird in der Phase der Meßwertumsetzung das Ausgangssignal des Millerintegrators an den als Komparator arbeitenden Eingang des fotometrischen Verstärkers geschaltet.

Die Frequenzgangkorrektur von A2 erfolgt durch die Bauelemente R29, C10 und C12. Zur Verminderung der Schwingneigung wird ein geringer dynamischer Widerstand zwischen den Meßpunkten (48) und (49) benötigt, der durch C13 erreicht wird. Die erforderliche hohe Eingangsimpedanz von a2 erhält man durch Vorschalten einer Sourcefolgerstufe, bestehend aus A9, R26, R27 und R28.

Über den Widerstand R34 wird der Integrationskondensator C9 in der Phase "Integratorrückstellung und Offsetspannungskompensation" auf eine Spannung von etwa 6 mV aufgeladen. Durch diese Vorspannung wird die endliche Entscheidungszeit des Komparators bei der Meßwertumsetzung kompensiert.

5.1.1.2. Funktionsbeschreibung der Steuerschaltung S2 (Sach-Nr. 548 890.7)

Die Steuerschaltung S2 hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- a) Erzeugung von Impulsfolgen zur Ansteuerung der elektronischen Schalter k5 (Signalübernahmesteuerung), k6 und k71 (Störgrößenübernahmesteuerung), k8 und k3M (Komparator- und Integratorsteuerung) auf der Meßschaltung (s. Bild 1 auf S. 22 und Bild 2 auf S. 24).
- b) Erzeugung der Steuersignale für die Steuerung von K1E des Eingangsbausteines
- c) Erzeugung der Steuersignale zur Ansteuerung der elektronischen Schalter für die Dosimeterheizspannung und den Verschlußmagneten
- d) Erzeugung des Steuersignals für die Start/Stop-Steuerung des Zählfrequenzgenerators auf der Steuerschaltung S1
- e) Erzeugung des Steuersignals für die Zählerrückstellung (Zähler-Anzeige-Einheit)
- f) Bereitstellung geeigneter Impulsfolgen zur Erzeugung der unter den Punkten a) bis e) genannten Steuersignale.

5.1.1.2.1. Kombinatorische Logik

Die kombinatorische Logik verknüpft die unter Pkt. f) genannten Impulsfolgen zu den unter a) bis e) aufgeführten Steuersignalen. Die kombinatorische Logik besteht aus den Bauelementen C9 bis C12, R43 bis R66, V20 bis V23 und V27 bis V46.

In den Bildern 41 und 42 sind die für die Realisierung des Meßprinzips benötigten Steuer-signale unter Angabe der zeitlichen Zuordnung und der Signalpegel schematisch dargestellt. Dabei stimmt die Numerierung der Steuersignale mit der Bezeichnung der Meßpunkte auf dem Schaltbild der Steuerschaltung S2 überein. Alle angegebenen logischen Gleichungen beziehen sich auf eine positive Logik.

Wirkungsweise:

Steuersignal_s55_(Störgrößenübernahmesteuerung)

Das Steuersignal s55 wird durch die logische Verknüpfung der Signale s21, s34 und s26 in der aus den Bauelementen R43, R44, V18, V19 und V27 gebildeten logischen Schaltung erzeugt.

$$s55 = s21 + s34 + s26 \quad (5.7)$$

Die ODER-Verknüpfung erfolgt in dem aus den Dioden V18, V19 und dem Widerstand R43 gebildeten Netzwerk, dessen Ausgangssignal (Meßpunkt (35)) über den aus R44 und V27 gebildeten Emitterfolger an X1:A4, :B4 bereitgestellt wird.

Steuersignal_s56_(Steuersignal_für_Verschlußmagnet)

Das Steuersignal s56 wird durch eine ODER-Verknüpfung von s37 mit s55 in der aus V28 und R45 bestehenden logischen Schaltung bereitgestellt.

$$s56 = s37 + s55 \quad (5.8)$$

Steuersignal_s58_(Steuersignal_für_Dosimeterheizung)

Das Steuersignal s58 wird durch die logische Verknüpfung von s37, s34 und s33 gewonnen.

$$s58 = \overline{s37 \cdot s34} \cdot s33 \quad (5.9)$$

Die UND-Verknüpfung von s37 und s34 erfolgt in dem aus V31, V32, R47 und R48 gebildeten Widerstands-Diodennetzwerk, V33 und R49 dienen zur Negation des an Meßpunkt (41) liegenden Signals. Die entsprechend der angegebenen Gleichung notwendige UND-Verknüpfung mit s33 wird durch das aus V34, V29 und R50 bestehende Netzwerk realisiert.

Steuersignal_s57_(Signalübernahmesteuerung)

s57 wird durch eine ODER-Verknüpfung von s21 und s58 im Netzwerk R46, V30 realisiert.

$$s57 = s21 + s58 \quad (5.10)$$

Steuersignal_s59_(K1-Steuerung)

s59 ist das Ausgangssignal der aus den Bauelementen V35, V36, R51, R54 und R55 gebildeten bistabilen Kippschaltung.

Liegt das Potential an Meßpunkt (44) über der Flußspannung von V35, wird V36 durch den über R54 in die Basis eingespeisten Strom in den leitenden Zustand geschaltet (Ausgangsspannung an Meßpunkt (59) etwa +15 V). Dieser Einschaltvorgang wird durch die Mitkopplung über R55 unterstützt (Erhöhung der Flankensteilheit des Ausgangssignales).

Die Ansteuerung von V35 erfolgt durch die über eine UND-Verknüpfung aus s34, s27 und s39 am Meßpunkt (36) gewonnenen Spannung und durch das vom Netzwerk C9, R53 und V37 differenzierte Signal s21' (L/H-Übergang). V37 begrenzt die Basis-Emitterspannung von V35 auf den zulässigen Wert.

$$s59 = \overline{s39 \cdot s27 \cdot s34} + s21' \quad (5.11)$$

Das Netzwerk für die UND-Verknüpfung besteht aus den Bauelementen V20, V21, V22, R51 und R52, die Negation wird durch die bistabile Kippschaltung selbst realisiert (Phasenumkehr durch V35).

Steuersignal_s61 (Komparator- und Integratorsteuerung)

s61 wird durch eine NAND-Verknüpfung der Signale s26 und s27 gewonnen. Die UND-Verknüpfung erfolgt im Netzwerk V39, V40 und R59; die Negation wird in der aus V42, R57, R58 und R60 bestehenden Schaltstufe realisiert. Koppellement zwischen dem UND-Glied und dem Negator ist die Z-Diode V41.

Die notwendige Verzögerungszeit $t_{18} - t_{17}$ (Bild 41) (Schließen von K1E vor Beginn der Abwärtsintegration) bestimmen die Bauelemente R59, C10 und V41.

Meßpunkt (50) liegt vor dem Zeitpunkt des L/H-Überganges der Signale s26 und s27 auf dem Bezugspotential; der durch R59 fließende Strom wird über die Dioden V39 oder V40 bzw. V39 und V40 abgeleitet. Nach dem L/H-Übergang beider Signale führt der durch R59 fließende Strom zu einer Anhebung des Potentials an Meßpunkt (50) auf den durch die Flußspannung von V43 und U_{CEsat} von V46 bestimmten Wert von etwa 0,8 V. Kondensator C10 wird durch den Strom von R59 bis zu einem Zeitpunkt aufgeladen, zu dem nach Erreichen der Zenerspannung von V41 ein Basisstrom in V42 eingespeist wird. Der dadurch bewirkte H/L-Übergang von s61 steuert über C11 und R62 die Basis von Transistor V46 an. Der dadurch hervorgerufene L/H-Übergang an Meßpunkt (62) bewirkt die Sperrung von V43 und damit die weitere Erhöhung des Basisstromes von V42. Diese Mitkopplung garantiert die notwendige Flankensteilheit des L/H-Überganges von s62 und erlaubt die Verwendung eines relativ kleinen Koppelkondensators C11 bei der durch C10 und R59 bestimmten geringen Flankensteilheit des Steuersignales an der Basis von V42.

Steuersignal_s62 (Zählerrückstellung)

Das Steuersignal s62 wird durch eine Verknüpfung der dynamischen Signale $s61'$, $s59'$ (H/L-Übergang) und des statischen Signals s3 in dem aus R62 bis R66, C11, C12, V44, V45 und V46 gebildeten Netzwerk gewonnen.

$$s62 = s3 + s61' + s59' \quad (5.12)$$

Die Steuerung durch $s61'$ wurde oben bereits beschrieben.

$s59'$ wird durch C12, R63 und R65 differenziert. Diode V45 begrenzt die Basis-Emitterspannung von V46 auf den zulässigen Wert.

Steuersignal_s60 (Start/Stop-Steuerung)

Das Signal s60 wird zur Start/Stop-Steuerung des auf der Steckereinheit 548 885.1 (Steuerschaltung S1) befindlichen Taktgenerators des Auswertegerätes benötigt. Bei gesperrtem Transistor V36 gibt der Taktgenerator eine periodische Rechteckimpulsfolge ab. Die Schwingung wird unterbrochen, wenn Meßpunkt (60) durch Transistor V38 auf Massepotential geschaltet wird. Die Ansteuerung von V38 erfolgt durch die Signale s59 und s61 über das Widerstandsnetzwerk R56, R57 und R58.

Für das Basisspannungssignal s47 von V38 gilt die Beziehung

$$s47 = s59 \cdot s61 \quad (5.13)$$

V38 wird durch den L-Pegel von s47 gesperrt, der H-Pegel führt zur Durchschaltung von V38.

5.1.1.2.2. Frequenzteiler

Die Aufgabe des Frequenzteilers besteht in der Erzeugung von Signalimpulsfolgen, aus denen mittels der unter Pkt. 5.1.1.2.4 beschriebenen kombinatorischen Logik die benötigten Ausgangssignale gewonnen werden.

Der vierstufige Frequenzteiler besteht aus den Bauelementen C1 bis C8, R1 bis R42, V1 bis V19, V24, V25 und V26.

In den Bildern 41 und 42 sind für die Ansteuerung der Logikschaltung benötigten Signalimpulsfolgen schematisch dargestellt. Die Numerierung der Meßpunkte entspricht der Bezeichnung der Steuersignale.

Wirkungsweise:

Teilerstufe 1

Teilerstufe 1 besteht aus den Bauelementen C1, C2, R1 bis R12, R40, R41, R42, V1, V2, V3 und V26.

Die Ansteuerung der bistabilen Kippschaltung erfolgt durch statische TTL-Signale über X1:B13 (s2) und X1:A13 (s1) sowie durch die Steuersignale s3 und s61. Dabei sind die Signale s1 und s2 nur bei H-Pegel von s61 und s3 wirksam.

Unter dieser Voraussetzung führt ein L/H-Übergang von s2 zur Sperrung von Transistor V1 (L-Pegel von s13). Der Strom durch R9 bewirkt das Durchschalten von V3 und damit den H-Pegel von s21. Dieser Schaltzustand wird durch einen H/L-Übergang von s1 nicht verändert. Ein L/H-Übergang von s1 bewirkt das Umkippen der Schaltung in den Zustand "V3 gesperrt und V1 leitend" (s13 : H-Pegel, s21 : L-Pegel). Eine theoretisch mögliche, gleichzeitige Steuerung durch s1 und s61 wird durch das Verzögerungsglied C2, R7 verhindert. V2 und R8 begrenzen die Basis-Emitterspannung von V1 und V3 auf den zulässigen Wert.

R1 und R2 werden zur Anhebung des L-Pegels von s1 und s2 auf mindestens 2,4 V unter den gegebenen Lastverhältnissen benötigt.

Steuersignal s39 wird durch eine logische Verknüpfung von s3 und s21 in dem aus den Bauelementen R41, R40, R42, V26 und V23 bestehenden Netzwerk erzeugt:

$$s39 = s21 + \overline{s3} \quad (5.14)$$

Teilerstufe 2

Teilerstufe 2 besteht aus den Bauelementen C3, C4, R13 bis R20, V4 bis V7 und V25.

Das Setzen der bistabilen Kippschaltung in eine definierte Anfangslage erfolgt durch Steuersignal s3 (Rückstellungssignal Zeitgeber). Der L-Pegel von s3 bewirkt über V25, R16 und R19 die Sperrung von Transistor V4 und damit den H-Pegel von s34.

Das H-Potential von s34 und der Basisstrom von V7 werden dabei durch den Spannungsteiler R13, R15 und die Basis-Emitterspannung von V7 bestimmt. V7 ist in diesem Zustand leitend (L-Pegel von s14).

Der H-Pegel von s34 führt über R17 zur Sperrung von V5, da das Anodenpotential von V5 am Meßpunkt (22) näherungsweise mit dem Emitterpotential von V4 übereinstimmt. In diesem Schaltzustand der bistabilen Kippschaltung wird die Spannung über V6 im wesentlichen durch die Basis-Emitterspannung von V7 bestimmt. Unter Voraussetzung des H-Pegels von s3 sperrt ein H-L-Übergang von s13 V7 und führt demzufolge zum Kippen der Teilerstufe in den Zustand "s34 : L-Pegel, s14 : H-Pegel". Ein L-H-Übergang vom Signal s13 beeinflusst den Schaltzustand der Kippstufe nicht (Dioden V5 und V6 in Sperrrichtung). Der darauf folgende H-L-Übergang sperrt V4 und schaltet demzufolge die Teilerstufe in den Ausgangszustand zurück. R19, R20, R11 und R9 begrenzen die Basis-Emitterspannung von V4 und V7 auf den zulässigen Wert.

Teilerstufe 3

Teilerstufe 3 besteht aus den Bauelementen C5, C6, R21 bis R30 und V8 bis V13.

Die Wirkungsweise der Schaltung entspricht der von Teilerstufe 2.

Das Setzen in die definierte Ausgangslage erfolgt durch s3 (L-Pegel). Zusätzlich läßt sich durch s8 (H-Pegel) ein definierter Schaltzustand herstellen: s26 : L-Pegel bzw. s33 : H-Pegel. R30 wird in Verbindung mit R27 und R28 zur Begrenzung der Basis-Emitterspannung benötigt.

Teilerstufe 4

Teilerstufe 4 besteht aus den Bauelementen C7, C8, R31 bis R39, V14 bis V17 und V24. Die Wirkungsweise stimmt mit der von Teilerstufe 2 bzw. 3 überein.

5.1.1.3. Funktionsbeschreibung der Steuerschaltung S1 (Sach-Nr. 548_885_1)

Auf der Leiterplatte der Steuerschaltung S1 befinden sich folgende Funktionsgruppen:

- Start/Stop-Schalter mit Kurzschlußsicherung und Startverriegelung bei eingeschalteter Kalibrieraufforderung, bestehend aus den Kondensatoren C1, C2, den Widerständen R1 bis R6, den Dioden V1, V30 und den Transistoren V2 und V3.
- Schaltung zur Auslösung der Kalibrieraufforderung beim Einschalten des Gerätes und nach kurzzeitigem Ausfall der Speisespannung, bestehend aus Kondensator C3, den Widerständen R7 bis R12, der Z-Diode V9, den Dioden V6, V8 und den Transistoren V4, V5, V7.
- Kalibriernetzwerk und Kalibrierspeicher sowie Schaltung zur Erzeugung von Schreibimpulsen, bestehend aus den Kondensatoren C4, C5, C8, C9, den Widerständen R13 bis R41, R58, den Z-Dioden V10, V11, den Dioden V12, V31, den Transistoren V13 bis V17 und dem Schaltkreis A1.
- Schaltung zur Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige am Ende des Meß- bzw. Kalibriervorganges, bestehend aus dem Kondensator C6, den Widerständen R45 bis R48, der Z-Diode V20, den Dioden V19, V21, V22 und den Transistoren V25, V26.
- Schalter zur Anzeige "Dosimeterauswertung", bestehend aus den Widerständen R42, R43, der Z-Diode V18, der Diode V24 und dem Transistor V23.
- Zählfrequenzgenerator, zugleich Taktgenerator zur Zeitablaufsteuerung, bestehend aus dem Kondensator C7, den Widerständen R49 bis R57 und den Transistoren V27, V28, V29.

Im Bild 43 sind die für die Realisierung des Meßprinzips benötigten Signalverläufe unter Angabe der zeitlichen Zuordnung und der Signalpegel schematisch dargestellt. Dabei stimmt die Numerierung der Steuersignale mit der Bezeichnung der Meßpunkte auf dem Schaltbild der Steuerschaltung S1 überein. Alle angegebenen logischen Gleichungen beziehen sich auf eine positive Logik.

5.1.1.3.1. Start/Stop-Schalter mit Kurzschlußsicherung und Startverriegelung bei eingeschalteter Kalibrieraufforderung

Wirkungsweise:

Der Start des Meßvorganges im Gerät wird durch Sperrung von Transistor V3 ausgelöst. Bei eingeschaltetem Transistor V3 erfolgt die Rücksetzung der Zeitablaufsteuerung in den Anfangszustand und damit der Abbruch des Meßvorganges.

Funktion "Meßvorgang gestoppt"

In diesem Betriebszustand ist Transistor V2 eingeschaltet, da das vom Strom durch R1 bestimmte Emitterpotential von V2 höher ist als das Basispotential. Über X1 : A13 wird in diesem Betriebszustand kein Signal zugeführt. Der Kollektorstrom von V2 schaltet Transistor V3 ein.

Funktion "Start des Meßvorganges bei Funktionskontrolle"

Nach jeder Inbetriebnahme des Gerätes, nach Unterbrechung der Betriebsspannung bzw. Unterschreitung des unteren Betriebsspannungsgrenzwertes wird Transistor V7 in den leitenden Zustand geschaltet (elektronischer Schalter für die Kalibrieraufforderung - Symbol [auf der Lichtemitteranzeige des Gerätes). Mit Auslösung der Funktionskontrolle des Gerätes durch die Klappenverriegelung (Schaltstellung ▲) wird durch zwei im Gerät untergebrachte Schutzrohrkontakte X1:A6 mit X1:A13 verbunden. Damit liegt das durch die Z-Diode V11 und den Widerstand R58 bestimmte Potential am Emitter von V2 unter dem durch die Betriebsspannung +7,8 V und den Spannungsteiler R1, R3 realisierten Basispotential. Dies bewirkt eine Sperrung von Transistor V2 und damit von Transistor V3 (Auslösung des Meßvorganges bei Funktionskontrolle). Während der Funktionskontrolle bleibt V2 gesperrt (Zeitverlauf von s4 siehe Bild 43). Durch Diode V1 wird die Basis-Emitterspannung von V2 auf den zulässigen Wert begrenzt.

Funktion "Start des Meßvorganges bei der Messung von Dosimetern (bzw. Lichtsekundenstandards)"

In der Schaltstellung \diamond der Klappenverriegelung wird über den Heizwendelwiderstand des Dosimeters, unter Zwischenschaltung von zwei für diese Funktion unbedeutenden UKW-Drosseln und eines Schutzrohrkontaktes, X1:A13 mit der Speisespannung von +7,8 V verbunden. Bei eingeschalteter Kalibrieraufforderung (V7 eingeschaltet) liegt das Potential an Meßpunkt (16) unter dem Emitterpotential, Transistor V2 bleibt leitend, der Meßvorgang wird nicht ausgelöst.

Diese Blockierung verhindert die Auswertung bzw. Messung von Dosimetern ohne vorherige Durchführung der Funktionskontrolle. Bei gelöschter Kalibrieraufforderung ist V7 gesperrt. In diesem Falle stimmen Basis- und Emitterpotential von V2 überein, da der Emitter über den niederohmigen Heizwendelwiderstand und die Basis über R2 an die gleiche Betriebsspannung (+7,8 V) angeschlossen sind. Damit wird der Meßvorgang ausgelöst. Bis zum Abschluß des Meßvorganges durch die Betätigung der Klappenverriegelung bleibt V2 gesperrt (Zeitverlauf von s4 siehe Bild 43). Diode V30 macht Überspannungsspitzen unwirksam, die auf Grund der im Heizkreis vorhandenen Induktivitäten bei Schaltvorgängen auftreten. Eine ähnliche Funktion erfüllt der aus R5 und C1 bestehende Tiefpaß. Kondensator C2 beseitigt den Einfluß von Impulsstörungen durch äußere Störquellen.

Funktion "Kurzschlußsicherung"

Der zur Auswertung von Dosimetern benötigte Heizstrom wird durch den Heizwendelwiderstand des Dosimeters bestimmt. Zur Vermeidung der durch einen Kurzschluß der Dosimeterheizwendel bedingten Überlastung des Transverters wird der Heizstrom bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwertes durch Rückstellung des Zeitgebers abgeschaltet. Die Überschreitung des Heizstromgrenzwertes löst über eine Baugruppe im Transverter einen L/H-Übergang an Meßpunkt (5) aus, der über R4 einen Basisstrom in V3 einspeist. Die Einschaltung von Transistor V3 bewirkt, daß die Zeitablaufsteuerung in den Anfangszustand rückgestellt und damit der Heizstrom abgeschaltet wird. Nach etwa 4,5 s wird der Heizstrom erneut eingeschaltet und in der beschriebenen Art und Weise sofort wieder unterbrochen. Diese Schaltfolge wird bis zum Abbruch des Meßvorganges durch Betätigung der Klappenverriegelung periodisch fortgesetzt.

5.1.1.3.2. Schaltung zur Auslösung der Kalibrieraufforderung beim Einschalten des Gerätes und nach kurzzeitiger Unterbrechung der Speisespannung

Nach jeder Abschaltung des Gerätes und nach Unterbrechung der Betriebsspannung bzw. Unterschreitung der unteren Betriebsspannungsgrenze wird der Inhalt des als Speicher arbeitenden Schaltkreises A1 (Dezimalzähler) gelöscht. Dies macht eine Funktionskontrolle erforderlich, bei der automatisch der für die Empfindlichkeitskorrektur notwendige Speicherinhalt erneut in A1 eingeschrieben wird.

Die auf der Lichtemitteranzeige sichtbare optische Signalisation in Form des Symbols [wird durch die Schaltung zur Auslösung der Kalibrieraufforderung gesteuert.

Eine aus den Bauelementen R7, R8, R9, R11, V4 und V5 aufgebaute bistabile Kippschaltung ist so dimensioniert, daß beim Einschalten der Betriebsspannung stets der Schaltzustand "V5 leitend" und "V4 gesperrt" erreicht wird. Die dazu notwendige Unsymmetrie der Schaltung wird durch den direkten Anschluß der Basis von V5 über R7 an die Betriebsspannung erreicht, im Gegensatz zur Basis von V4, die über den Spannungsteiler R8, R9, R10, R11 mit der Betriebsspannung verbunden ist. Kurzzeitige Grenzwertunterschreitungen der Betriebsspannung +5 V werden über C3 und V8 an die Basis von V4 gekoppelt und führen zum Kippen der Schaltung in den o. g. Zustand auch dann, wenn die Betriebsspannung +15 V konstant ist. Kondensator C3 wird über R12 entladen. Die Umschaltung der Kippstufe in den entgegengesetzten Schaltzustand erfolgt mittels Steuersignal s24 durch Sperrung von Transistor V5. Der dazu notwendige H/L-Übergang von s24 erfolgt während der Funktionskontrolle des Gerätes. s24 wird durch eine ODER-Verknüpfung in dem aus R13 und V10 bestehenden Netzwerk aus den Signalen s9 und s62 gewonnen.

$$s24 = s9 + s62$$

(5.15)

Transistor V7 ist über Diode V6 an den Kollektor von V5 angekoppelt. V7 arbeitet als Emitterfolger.

5.1.1.3.3. Kalibriernetzwerk, Kalibrierspeicher und Schaltung zur Erzeugung von Schreibimpulsen

Die Aufgabe dieser Funktionsgruppe besteht darin, vor der Analog-Digital-Umsetzung des Meßwertes bei der Funktionskontrolle des Gerätes die Dezimalzahl 0 und mit Anschluß der Analog-Digital-Umsetzung die Ziffer der Zehnerstelle des Meßergebnisses dualkodiert in dem als Speicher arbeitenden Dezimalzähler A1 zu speichern. Der Speicherinhalt steht dualkodiert an den Ausgängen Q_A bis Q_D des Schaltkreises A1 zur Verfügung (Steuersignale s30, s32, s34, s36). An die Ausgänge Q_A bis Q_D sind die aus den Bauelementen R19, R20 und V14, R21, R22 und V15, R23, R24 und V16 sowie R25, R26 und V17 bestehenden elektronischen Schalter angeschlossen. Mit ihnen wird das aus den Bauelementen R27 bis R41 bestehende Widerstandsnetzwerk in Abhängigkeit vom Speicherinhalt umgeschaltet, so daß an Meßpunkt (60) ein Strom gegen massepotentialführende Punkte entnommen werden kann, der näherungsweise zur eingespeicherten Dezimalziffer proportional ist.

Die Steuerung der elektronischen Schalter erfolgt am Emitter. Die Widerstände R19 bis R26 bilden die notwendigen Basisspannungsteiler. Bild 43 zeigt die wichtigsten Signalverläufe während der Funktionskontrolle.

Die Schreibimpulse für den Schaltkreis A1 werden aus dem L/H-Übergang von s14 in der aus den Bauelementen R58, V31, R14, R16, C4, C5, R15, V12, V13, R17 und C9 gebildeten Funktionsgruppe abgeleitet. Der H-Pegel von s14 wird durch die Zenerspannung von V11 bestimmt, der entsprechende Zenerstrom wird über R14 eingespeist. Bei der Messung von Dosimetern wird über X1 : A6 kein Signal eingespeist und damit kein Schreibimpuls für den Schaltkreis A1 erzeugt. Bei Durchführung der Funktionskontrolle ist X1:A6 mit dem Ausgang des elektronischen Heizstromschalters auf der Schaltstufe (Sach-Nr. 548 920.0) verbunden. Damit ergibt sich bei der Funktionskontrolle für s14 der in Bild 43 dargestellte Verlauf. Der L-Pegel von s14 bewirkt die Entladung des Kondensators C4 über V31, R16 und V12. Der L/H-Übergang von s14 wird über R16 und C4 auf die Basis von V13 übertragen und bewirkt den H/L-Übergang von s28 am Kollektor von V13. Nach einer durch R16, C4, R15 und V13 bestimmten Zeit erreicht der Basisstrom von V13 wieder den Wert Null (H-Pegel von s28). Der somit erzeugte Impuls an Meßpunkt (28) führt zur Einstellung des Zählerstandes von A1 (Ausgänge Q_A bis Q_D) auf den zu diesem Zeitpunkt an den Eingängen A bis D von A1 anliegenden dualkodierten Zahlenwert (Zehnerstelle des bei der Funktionskontrolle angezeigten Meßwertes).

Eine wesentliche Forderung an diese Baugruppe ist die Gewährleistung der erforderlichen Störsicherheit, da eine Veränderung des Speicherinhaltes durch äußere Störquellen während der Messung oder während der Meßpausen durch den Bedienenden nicht bemerkt wird. Schaltungstechnisch wird diese Störunterdrückung durch die Abblockung mit C5 und C9, durch einen niederohmigen Kollektorwiderstand R17 sowie durch eine negative Vorspannung von etwa 0,7 V an der Basis von V13 infolge des über R15 in V12 eingespeisten Stromes erreicht.

In der Schaltstellung Ⓛ der Klappenverriegelung wird der Anschluß X1:A6 über den niederohmigen Dosimeterwiderstand an die Betriebsspannung +7,8 V gelegt. R58 begrenzt den dabei auftretenden Zenerstrom durch V11. Diode V31 begrenzt den Spannungsabfall über R58 während des L-Pegels von s14.

5.1.1.3.4. Schaltung zur Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige nach Abschluß des Meßvorganges bzw. der Funktionskontrolle

Die Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige nach Abschluß der Meßwertumsetzung garantiert eine dem Meßergebnis eindeutig zugeordnete Meßwertanzeige. Die Hellsteuerung wird durch den zum Abschluß der Meßwertumsetzung erzeugten Komparatorimpuls an Meßpunkt (1) ausgelöst. Der positive Komparatorimpuls gelangt über die Dioden V21 und V22 an die Basis von Transistor V25. Der dadurch hervorgerufene Kollektorstrom von V25 schaltet über R48 Transistor V26 ein, das Potential an Meßpunkt (59) wird durch V26 näherungsweise auf das Betriebsspannungspotential

von +7,8 V angehoben. Dieser Schaltzustand der aus Komplementärtransistoren aufgebauten bistabilen Schaltung wird, unabhängig vom Signal an Meßpunkt (1), durch die Rückkopplung über R46 aufrechterhalten. Die Dioden V21 und V22 verhindern einerseits das Zurückkippen der Schaltung bei negativen Spannungen an Meßpunkt (1), andererseits führen geringe positive Spannungen an Meßpunkt (1) nicht zum Einschalten von V25 und V26. Kurzzeitige positive Impulse an Meßpunkt (1) werden durch C6 in Verbindung mit dem Innenwiderstand der über X1:B13 angeschlossenen Komparatorschaltung unterdrückt.

Das Rückkippen der Schaltung in die Ausgangslage erfolgt mit dem Rückstellen des Zeitgebers (L-Pegel von s56). Die Z-Diode V20 begrenzt dabei die Basis-Emitterspannung von V25 auf den zulässigen Wert; Diode V19 wird bei positiven Störimpulsen an Meßpunkt (56) gesperrt und verhindert damit das unbeabsichtigte Kippen der bistabilen Schaltung.

5.1.1.3.5. Schalter zur Anzeige "Dosimeterauswertung"

Die Zeit vom Beginn des Meßvorganges bis zur Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige wird optisch durch das Symbol "-" auf der Lichtemitteranzeige signalisiert, die entsprechende Kathode der Lichtemitteranzeige wird durch Transistor V23 angesteuert. Während der Meßpausen des Gerätes ist V23 durch s56 (L-Pegel) gesperrt. Der Meßvorgang wird durch den H-Pegel von Signal s56 ausgelöst. Bei anliegendem H-Pegel an Meßpunkt (56) wird Diode V18 gesperrt, das Potential an Meßpunkt (44) steigt auf den im wesentlichen durch den Spannungsteiler R42, R43 bestimmten Wert an. Der dadurch bedingte Kollektorstrom von V23 fließt durch den entsprechenden Leuchtbalken der Lichtemitteranzeige (Anzeige "Dosimeterauswertung"). Mit der Zahlenhellsteuerung nach Abschluß des Meßvorganges wird V25 eingeschaltet (s. Punkt 5.1.1.3.4) und damit das Basispotential und der Kollektorstrom von V23 verringert.

5.1.1.3.6. Zählfrequenzgenerator

Der Zählfrequenzgenerator für die Meßwertumsetzung, der gleichzeitig als Taktgenerator für die Zeitablaufsteuerung des Gerätes verwendet wird, besteht aus

- der Differenzstufe V27 und V28 mit den Widerständen R55, R49 und dem Teilernetzwerk R50, R53 und R56,
- dem Schalttransistor V29,
- den Widerständen R51, R52, R54 und R57 sowie dem Kondensator C7.

Die Schaltung stellt einen rückgekoppelten Schmitt-Trigger mit Differenzstufe dar. Über R54 wird das Start-Stop-Signal eingespeist. Wird R54 an Masse gelegt, so ist V27 leitend, V28 und V29 gesperrt (Ruhezustand). Im Startmoment wird die Masseverbindung unterbrochen, und C7 kann sich über R51, R52 und R57 aufladen.

Die Basis von V28 liegt auf einer Spannung von

$$U_{R56} \Big|_{t=0} \approx U_B \frac{R53 \parallel R56}{R53 \parallel R56 + R50} \quad (5.16)$$

$$\left(U_{R56} = \text{Spannung zwischen Meßpunkt (55) und +5 V} \right) \quad \text{für } R57 \ll R53, R56, \text{ V29 gesperrt}$$

Unter der Voraussetzung $R50 = R53 = R56$ ergibt sich die Spannung

$$U_{R56} \approx 0,33 U_B \quad (5.17)$$

Überschreitet die Spannung über C7 diesen Wert, wird V27 gesperrt. Durch das Absinken der Spannung über R55 vergrößert sich die Basis-Emitterspannung von V28, und der Umkippvorgang wird beschleunigt, so daß V28 und V29 beschleunigt leitend werden. Durch den geöffneten Transistor V29 wird nun die Entladestrecke für C7 freigegeben, die aus den Widerständen R51, R52 und der Kollektor-Emitter-Strecke von V29 besteht. Gleichzeitig werden über V29 die Wider-

stände R50 und R53 parallelgeschaltet, so daß sich an der Basis von V28 ein Potential von

$$U_{R56} \Big|_{t_1} \approx U_B \frac{R56}{R56 + R53 \parallel R50} \quad (5.18)$$

einstellt.

Mit $R50 = R53 = R56$ wiederum

$$U_{R56} \Big|_{t_1} \approx 0,67 U_B \quad (5.19)$$

Unterschreitet die Kondensatorspannung von C7 diesen Wert, so wird V27 wieder leitend und zieht einen Emitterstrom, der den Spannungsabfall über R55 erhöht und damit die Basis-Emitterspannung von V28 vermindert. V28 und V29 sperren, womit sich auch sofort wieder das Basis-Potential von V28 auf $0,33 U_B$ verringert, so daß der Sperrvorgang beschleunigt wird und mit hoher Flankensteilheit verläuft. Nun wird C7 wieder über R51, R52 und R57 aufgeladen. Dieser Vorgang wiederholt sich ständig, bis über R54 an die Basis von V27 Massepotential gelegt wird und der Taktgeber gestoppt wird. Die Zählimpulse werden am Kollektor von V29 abgegriffen. Bei gesperrtem Transistor V29 liegt U_B an, bei leitendem V29 praktisch Masse.

Der zeitbestimmende Kondensator wird laufend zwischen $1/3 U_B$ und $2/3 U_B$ umgeladen. Dadurch wird ein relativ steiler und linearer Verlauf der Lade-Entlade-Kennlinie genutzt. Durch die Differenzschaltung der (gleichartigen) Transistoren V27 und V28 heben sich die Einflüsse der Basis-Emitter-Spannungen einschließlich der Temperaturdrift weitgehend auf.

Ein Tastverhältnis von 0,5 wird erreicht, wenn die Widerstände im Lade- und Entladeweig gleich groß sind. R51 und R52 bestimmen die Größe des Auf- und Entladestromes. R57 und der Widerstand der leitenden Kollektor-Emitterstrecke von V29 sollten daher gegen $R51 + R52$ möglichst klein sein, was durch entsprechende Dimensionierung gewährleistet ist.

Die Schwingfrequenz berechnet sich unter Vernachlässigung von R57 zu

$$f \approx \frac{1}{(R51 + R52) C7 \ln \left\{ \frac{[8 (U_B - U_{BE})]}{[U_B (2 + 6,8/B29) - 2 U_{BE}]} \right\}}$$

mit U_{BE} = Basis-Emitter-Spannung von V27 bzw. V28

U_B = Betriebsspannung

B29 = Großsignalstromverstärkung von V29

(5.20)

5.1.1.4. Funktionsbeschreibung der Zähler-Anzeige-Einheit (Sach-Nr. 548 895.6)

Die Zähler-Anzeige-Einheit hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- a) Zählung und Speicherung einer dem Meßwert proportionalen Impulszahl
- b) Dekodierung und Anzeige der gespeicherten Impulszahl
- c) Bereitstellung von Signalen für den Zeitgeber und die Kalibrierautomatik des Gerätes
- d) digitale Meßwertbegrenzung.

Die Numerierung der Steuersignale stimmt mit der Bezeichnung der Meßpunkte auf dem Schaltplan der Zähler-Anzeige-Einheit überein. Die angegebene logische Gleichung gilt für eine positive Logik.

5.1.1.4.1. Zähler

Der Zähler besteht aus drei synchronen Vor-Rückwärts-Dezimalzählern A1 bis A3 und einer bistabilen Kippstufe, bestehend aus V1, V2, C1 und R1 bis R4.

Prinzipiell ist damit eine Meßwertdarstellung von 0 bis 1999 möglich, wobei jedoch durch

eine digitale Meßwertbegrenzung (s. Abschnitt 5.1.1.4.5) der obere Wert auf 1800 begrenzt wird. Die an A1 bis A3 nicht benötigten Eingänge T2 (Rückwärtszählen) und L (Laden) sind ständig mit "H" bzw. die Dateneingänge A0 bis A3 mit "L" belegt. Ein L-Pegel von Signal s7 (Zählerrückstellung) bewirkt, daß eine an Meßpunkt (8) anliegende Impulsfolge von A3 verarbeitet wird.

Die nachfolgenden Zähler A2 und A1 werden vom Ausgang "Übertrag Zählen vorwärts" des jeweils davorgeschalteten Zählers angesteuert. Bei einer Impulszahl von 1000 wird die bistabile Kippstufe vom Übertrag des Zählers A1 über C1 getriggert, d. h. V1 gelangt durch den L/H-Übergang von Signal s13 in den leitenden Zustand. Dieser Vorgang wird durch eine Mitkopplung über R2, V2 und R3 unterstützt und aufrechterhalten.

5.1.1.4.2. Dekodierung

Die Dekodierung des Zählerstandes erfolgt für die Einer-, Zehner- und Hunderterstelle durch A4 bis A6 (BCD-zu-7-Segment-Dekoder). Eine Dekodierung der Tausenderstelle ist überflüssig, sie erfolgt durch die bistabile Kippstufe selbst.

5.1.1.4.3. Meßwertdarstellung

Der Zählerinhalt wird nach der Dekodierung in Dezimalzifferndarstellung mittels der Lichtemitteranzeigen A7 bis A10 dargestellt. Die Widerstände R1, R6 bis R11, R13 bis R33 begrenzen den Segmentstrom der Lichtemitteranzeigen. Neben der Tausenderstelle des Zählergebnisses werden auf A7 folgende Symbole verwendet:

- Betriebsbereitschaft
- [Kalibrieraufforderung
- Meßvorgang läuft.

5.1.1.4.4. Zählerrückstellung

Die Zählerrückstellung erfolgt durch ein H-Signal s7. Signal s7 steuert dabei den Rückstell-eingang von A1 bis A3 an und bewirkt gleichzeitig eine Sperrung von V1 und damit von V2.

5.1.1.4.5. Digitale Meßwertbegrenzung

Die Einschränkung des Wertbereiches der Anzeige auf 0 bis 1999 macht eine digitale Meßwertbegrenzung erforderlich, da andernfalls Werte über 1999 in der Tausenderstelle nicht richtig angezeigt werden. Diese Werte können jedoch intern bei Übersteuerung des Gerätes auftreten. Zur Vermeidung des damit verbundenen Rückgangseffektes bei Übersteuerung (z. B. würde ein Meßwert von 2400 als 1400 oder 400 angezeigt) dient die digitale Meßwertbegrenzung, die durch Signal s4 ausgelöst wird.

$$s4 = s12 \cdot s65 \quad (5.21)$$

Bei der Zählerstellung 1800 führen s12 und s65 H-Pegel. Der damit verbundene L/H-Übergang von s4 löst die Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige und damit den Stop des Zählfrequenzgenerators aus. Werte über 1800 kommen daher nicht zur Anzeige.

Die UND-Verknüpfung erfolgt in dem aus R5 und V3 gebildeten Netzwerk. Diode V4 wird zur Entkopplung benötigt.

5.1.1.5. Funktionsbeschreibung der Schaltstufe (Sach-Nr. 548_920_0)

Zur Schaltstufe gehören

- der Schaltverstärker für den Verschlußmagnet mit den Transistoren V2, V3, V4, der Z-Diode V1, der Diode V6 und den Widerständen R1, R3, R4, R5 sowie
- der Schaltverstärker für die Dosimeterheizspannung mit den Transistoren V8, V9, V10, der

Z-Diode V7 und den Widerständen R7 bis R14.

Um mit den entsprechenden Steuersignalen die niederohmige Dosimeterheizung bzw. den Verschlußmagnet schalten zu können, sind jeweils drei Verstärkerstufen erforderlich. Der Aufbau in Komplementärtechnik bringt den Vorteil, daß die Schaltung im Ruhezustand praktisch keinen Strom zieht (Restströme!). Da beide Schaltverstärker weitgehend gleich aufgebaut sind, wird die Wirkungsweise nur anhand des Schaltverstärkers für die Dosimeterheizung erläutert:

Im Ruhezustand liegt an Meßpunkt (2) H-Pegel an, entsprechend einer Spannung von etwa 0 V. Damit sind die Z-Diode V7 und der gesamte Schaltverstärker stromlos. Zum Ableiten der Basisrestströme und zum sicheren Sperren der Transistoren dienen dabei die Widerstände R8, R9, R11.

Beim Anlegen eines I-Pegels an Meßpunkt (2), entsprechend einer Spannung von etwa -13 V, wird Z-Diode V7 leitend. Begrenzt durch den Widerstand R7, fließt ein Basisstrom in den Transistor V8; dieser wird leitend. Damit fließt über die Kollektor-Emitter-Strecke von Transistor V8 ein Basisstrom in den Transistor V9, der gleichfalls leitend wird und über den strombegrenzenden Widerstand R10 den Schalttransistor V10 bis in die Sättigung durchschaltet. Damit liegt das TL-Dosimeter über Meßpunkt (17), Widerstand R12 parallel zu R13 und gegebenenfalls R14 sowie über die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors V10 gegen Masse. Widerstand R14 dient als Abgleich-Bauelement zum Ausgleich der Toleranz der Sättigungsspannung des Schalttransistors V10, um eine Kompatibilität der Leiterplatten bei Einhaltung der engtolerierten Dosimeterheizspannung zu gewährleisten.

Abweichend zu vorstehender Beschreibung, enthält der Schaltverstärker für den Verschlußmagnet zusätzlich die Freilaufdiode V6, die parallel zum Verschlußmagnet liegt und die Abschalt-Induktionsspannung kurzschließt. Ein Begrenzerwiderstand im Eingang (analog zu R7) entfällt, da die Begrenzung schon in der vorgeschalteten Steuerschaltung enthalten ist. Desgleichen sind keine Abgleichwiderstände im Ausgang vorhanden.

Die beiden Schaltverstärker werden mit der Speisespannung +7,8 V betrieben.

Der zeitliche Verlauf der Schaltpegel an den Meßpunkten (17) und (18) ist in Bild 44 dargestellt.

5.1.1.6. Funktionsbeschreibung der Netzplatte (Sach-Nr. 548 930.5, dargestellt auf 025 040.1)

Auf der Netzplatte befinden sich die Kondensatoren C1 und C2, die Drossel L1, die Diode V1 und der Widerstand R1. Diese Bauelemente haben folgende Funktion:

- Diode V1 dient als Verpolungsschutz. Bei richtiger Polung der Speisespannung des Gerätes ist Diode V1 unwirksam, bei falscher Polarität liegt sie in Flußrichtung. Der dann fließende Kurzschlußstrom läßt die Schmelzsicherung F1 ansprechen und verhindert eine Beschädigung des Gerätes. Nach richtiger Polung (Pluspol am Mittelkontakt des Kfz-Steckers) und dem Wechsel der Schmelzsicherung ist das Gerät wieder einsatzfähig
- Die beiden MKT-Kondensatoren C1, C2 dienen in Verbindung mit Drossel L1 als Ladungsspeicher zur Verringerung der am Innenwiderstand von Energiequelle und Zuleitung entstehenden Brummspannung (Transverter-Impulsfolgefrequenz) auf einen zulässigen Wert
- Aufgabe von Widerstand R1 ist die Bedämpfung des aus L1 und C1, C2 bestehenden Reihenschwingkreises. Durch R1 werden Schwingungen im Eingangskreis des Transverters auch dann zuverlässig vermieden, wenn (äußere) Zuleitungsinduktivitäten den vereinbarten Grenzwert nicht überschreiten.

5.1.1.7. Funktionsbeschreibung der Verbindungsplatte (Sach-Nr. 548 925.8, dargestellt auf 025 040.1)

Die Verbindungsplatte hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Realisierung aller elektrischen Verbindungen zwischen den Steckeinheiten Transverter, Meßschaltung, Steuerschaltung S1, Steuerschaltung S2 und Zähler-Anzeige-Einheit

- Aufnahme von Lötstützpunkten, an die alle außerhalb des Chassis untergebrachten elektrischen Funktionsgruppen über Kabel bzw. Kabelbäume angeschlossen werden.
- Siebung von kritischen Betriebsspannungen zur Unterdrückung von HF-Störungen mittels Durchführungsfilters (L2 bis L7)
- Nachstabilisierung der Speisespannung $-U_A$ für den Eingangsbaustein durch R1, V1 zur Erreichung der notwendigen Kurzzeitstabilität während eines Meßvorganges
- Mechanische Befestigung der Federleisten für die Kontaktierung der unter dem ersten Anstrich genannten Steckeinheiten.

Die Verbindungsplatte weist keine schaltungstechnischen Besonderheiten auf.

5.1.1.8. Funktionsbeschreibung des Transverters (Sach-Nr. 548 900.8), bestehend aus Transverter 1 (Sach-Nr. 548 905.7) mit Platte, kpl., (Sach-Nr. 548 901.6) und Transverter 2 (Sach-Nr. 548 916.1)

Die Versorgung des Gerätes mit den erforderlichen Speisespannungen übernimmt der Transverter, der als selbstschwingender Sperrwandler nach dem Prinzip der stabilisierten Windungsspannung arbeitet.

Der geforderte große Eingangsspannungsbereich führt in Verbindung mit den unterschiedlichen Lastverhältnissen zu einem breiten Bereich der Schwingfrequenz des Transverters.

Um eine Geräuschbelästigung zu vermeiden, wurde als unterer Grenzwert eine Schwingfrequenz von etwa 15 kHz gewählt. Mit steigender Frequenz wachsen die Umschaltverluste in den Leistungstransistoren V1T1 und V2T2. Ein Pausengenerator begrenzt deshalb die Frequenz nach oben auf etwa 50 kHz. Bei hoher Last und niedriger Betriebsspannung ist der Pausengenerator unwirksam. Die Gewährleistung der Kurzschlußfestigkeit des Transverters und der Schutz der Schalttransistoren V1P und V2P erfordern eine Begrenzung des Primärstromes. Diese Funktion übernimmt V24T2.

Der Transverter setzt sich aus zwei Hauptteilen zusammen:

Transverter 1 mit Platte, kpl., enthält

- die Siebkondensatoren C1T1 und C2T1
- die Schalttransistoren V1P, V2P mit den Widerständen R1T1, R2T1, R3T1
- den Übertrager T1T1 mit den Gleichrichtern V1T1 bis V4T1
- die Glättungskondensatoren C6T1 bis C14T1
- die Abschlußwiderstände für die Sekundärwicklungen R4T1 bis R7T1
- die Kurzschlußsicherung (V5T1 mit den Widerständen R8T1 und R9T1)
- die Vorwiderstände R10T1 bis R13T1 für den Dosimeterheizkreis.

Transverter 2 enthält:

- die Vergleichsstufe, bestehend aus V1T2 bis V4T2, R1T2 bis R6T2 und dem Speicherkondensator C2T2
- den Sperrverstärker, bestehend aus V6T2 bis V11T2 mit den Widerständen R8T2 bis R10T2 und dem Kondensator C1T2
- den Einschalttrigger, bestehend aus V12T2 bis V16T2, den Widerständen R11T2, R15T2 bis R17T2 und dem Kondensator C3T2
- den Pausengenerator, bestehend aus V19T2 bis V23T2, den Widerständen R21T2 bis R23T2 und dem Kondensator C4T2
- den Stromgenerator für die Schalttransistor-Kaskade, bestehend aus V17T2, V18T2, R18T2 bis R20T2
- den Regeltransistor V26T2 mit V25T2, R24T2 und R25T2
- den Transistor V24T2 zur Primärstrombegrenzung mit den Widerständen R12T2, R13T2, R14T2.

5.1.1.8.1. Einschalttrigger

Der Einschalttrigger sorgt für ein sicheres Anschwingen des Transverters im gesamten Arbeitsbereich. Im ausgeschalteten Zustand sperrt er die Schalttransistoren V1P und V2P über V26T2 und sichert somit eine sehr geringe Stromaufnahme der Schaltung. Er verhindert gleichzeitig den Betrieb mit zu geringer Speisespannung. Über Meßpunkt (3) erhält der Trigger über den Funktionsschalter des Gerätes die Speisespannung. Über R11T2 wird an der Z-Diode V12T2 die Vergleichsspannung des Triggers bereitgestellt. Unterhalb der Einschaltsschwelle ist V13T2 zunächst in der Sättigung. Mit zunehmender Speisespannung wird V12T2 leitend und hält das Basispotential von V13T2 fest, so daß dieser zunehmend in den aktiven Bereich übergeht. Ist die Kollektor-Emitter-Spannung von V13T2 auf etwa 0,5 V angestiegen, beginnt V16T2 zu leiten. Der Emitterstrom von V16T2 vergrößert den Spannungsabfall über R17T2 und vermindert damit die Basis-Emitter-Spannung von V13T2. Die Kollektor-Emitter-Spannung von V13T2 und somit das Basispotential von V16T2 steigen an, so daß der Umkippvorgang durch diese Mitkopplung beschleunigt wird. V14T2 und V15T2 halten das Basispotential von V16T2 fest, der Spannungsanstieg über R17T2 führt zum Sperren des Transistors V13T2.

Im eingeschalteten Zustand wirkt V16T2 in Verbindung mit V14T2 und V15T2 als Stromgenerator für zwei weitere Stromquellen mit V18T2 und V19T2.

Der Ausschaltvorgang verläuft analog. Beim Unterschreiten der minimalen Speisespannung von etwa 6 V erhält V16T2 kein ausreichendes Basispotential mehr, wodurch der Spannungsabfall über R17T2 absinkt, das Basis-Emitter-Potential von V13T2 ansteigt und V13T2 leitend wird. Der Spannungsabfall über R15T2 steigt und V16T2 wird gesperrt.

5.1.1.8.2. Stromgenerator für Schalttransistor-Kaskade, Regeltransistor und Speicherkondensator

V18T2 bildet mit V17T2, R19T2, R18T2 und R20T2 die Stromquelle für den Regeltransistor V26T2. Unmittelbar nach dem Einschalten des Transverters ist C2T2 entladen, und die Stromquelle V18T2 liefert ihren gesamten Strom in den Speicherkondensator C2T2, bis dieser die Basis-Emitter-Flußspannung der Transistoren V26T2, V1P, V2P zuzüglich der Flußspannung von V5T2 erreicht. Sodann wird V26T2 niederohmig und liefert einen Strom an die Schalttransistoren V1P und V2P, wodurch die erste Flußphase eingeleitet wird. V25T2 und R25T2 begrenzen den Steuerstrom für die Schalttransistoren.

5.1.1.8.3. Schalttransistor-Kaskade und Primärstrombegrenzung

Die Anordnung des Treibertransistors V2P gewährleistet, daß der Schalttransistor V1P im aktiven Gebiet betrieben wird und somit eine hohe Schaltfrequenz erreicht werden kann. Zu Beginn der Flußphase befindet sich V1P in der Sättigung. Mit dem zeitlich linearen Anstieg des Kollektorstromes von V2P steigt proportional der Spannungsabfall über R3T1, bis die Basis-Emitter-Flußspannung des Strombegrenzungstransistors V24T2 erreicht ist. Mit R12T2 läßt sich dieses Potential einstellen. V24T2 wird durchgesteuert und schaltet die Basis des Regeltransistors V26T2 an Masse, wodurch die Schalttransistoren V1P und V2P gesperrt werden. Dabei wird die Basis-Emitterstrecke von V2P über den niederohmigen Widerstand R2T1 entladen. Für den Treibertransistor V1P übernimmt diese Aufgabe der Sperrverstärker V11T2 bzw. der Sperrbeschleuniger V9T2 in Verbindung mit der in Durchlaßrichtung gepolten Z-Diode V25T2.

5.1.1.8.4. Sperrschaltung

Die Sperrschaltung gewährleistet ein sicheres Schwingen des Sperrwandlers unter allen Belastungsbedingungen.

Nach dem Einschalten des Transverters werden die beiden Stromquellen-Transistoren V16T2 und V18T2 leitend, und C2T2 wird aufgeladen. Nach Erreichen der Basis-Emitter-Flußspannung von V26T2, V1P und V2P beginnt die erste Stromflußphase, die in der beschriebenen Weise durch den Strombegrenzungstransistor V24T2 beendet wird. Der Kollektorstrom in V2P kann nicht wei-

ter ansteigen, die Kollektorspannung von V2P erhöht sich. Während der Stromflußphase entsteht am Transformatoranschluß 7 eine gegen Masse negative Spannung von der Größe der Speisespannung, multipliziert mit dem Übersetzungsverhältnis. Dadurch wird der im Basiskreis des Sperrverstärkers V9T2 liegende Kondensator C1T2 über R9T2 und V8T2 aufgeladen. Durch das Ansteigen der Spannung über dem Schalttransistor V2P sinken die im Trafo induzierten Spannungen in gleichem Maße ab.

Auf Grund der kleinen Zeitkonstante C1T2 . R9T2 lädt sich C1T2 fast auf die volle, an der Transformatorwicklung zwischen Anschluß 3 und Anschluß 7 während der Stromflußphase liegende Spannung auf. Ist die Spannung an der Transformatorwicklung um etwa 1 V abgefallen, wird durch die Reihenschaltung von Transformatorwicklung und C1T2 das Potential an der Basis von V9T2 positiv, und der Transistor wird leitend. V9T2 hält die Basis des Regeltransistors V26T2 auf Potential $-U_g$ (Masse), bis der Spannungsumschlag an der Transformatorwicklung beendet ist und sich C1T2 umgeladen hat. Bevor V9T2 wieder sperrt, ist durch die an der Trafowicklung inzwischen positive Spannung V11T2 über R7T2 leitend geworden. V11T2 sperrt den Regeltransistor V26T2 so lange, bis die im Transformator gespeicherte Energie abgegeben ist und die Spannung an der Wicklung wieder die Polarität wechselt. Damit wird V26T2 über V18T2 wieder angesteuert, eine neue Stromflußphase beginnt.

Bei der Einleitung des Sperrzustandes durch Spitzenstrombegrenzung sind also nacheinander die Transistoren V24T2 (Strombegrenzer), V9T2 (Sperrbeschleuniger) und V11T2 (Sperrverstärker) beteiligt. Spitzenstrombegrenzung tritt ein nach Einschalten des Transverters während des Hochlaufens der Sekundärspannungen, bei sekundärseitigem Kurzschluß und bei zu hoher Last. Bei normalen Lastverhältnissen und im eingeschwungenen Zustand arbeiten nur V9T2 und V11T2 in der beschriebenen Weise. Dabei wird das Absinken des Basis-Emitter-Potentials der Schalttransistoren durch den mit dem Strom linear ansteigenden Spannungsabfall über R3T1 zur Beendigung der Flußphase ausgenutzt. Der Kollektorstrom durch V2P kann dann nicht mehr weiter ansteigen, die induzierte Spannung sinkt, und der Sperrverstärker setzt in der beschriebenen Weise ein.

C1T2 und R9T2 haben außer der genannten Funktion als Differenzienglied zur Sperrbeschleunigung eine zweite Aufgabe. C1T2 bildet zusammen mit der Induktivität der Sekundärwicklung des Trafos und R9T2 über V6T2 bis V8T2 einen aperiodisch gedämpften Schwingkreis. Dieser verhindert eine am Trafo entstehende gedämpfte Schwingung, die von der - in der Wicklungskapazität gespeicherten - Energie am Ende der Sperrphase bei eingeschaltetem Pausengenerator angeregt wird. Dieser Betriebsfall tritt ein bei hohen Speisespannungen und geringer Last.

5.1.1.8.5. Pausengenerator

Der große Speisespannungsbereich mit einem Verhältnis von höchster zu niedrigster Spannung von 3,4 : 1 sowie die hohen Lastschwankungen ergeben beim selbstschwingenden geregelten Sperrwandler mit Regelung der Stromflußzeit und des Tastverhältnisses eine sich stark ändernde Schaltfrequenz. Zur Vermeidung von Geräuschbelästigungen wurde die niedrigste Schaltfrequenz, die sich bei kleinster Speisespannung und maximaler Last einstellt, auf etwa 15 kHz festgelegt. Um die Schaltfrequenz nach oben und damit die Umschaltverluste zu begrenzen, wurde ein Pausengenerator eingefügt, der die Schaltfrequenz nach oben auf etwa 50 kHz begrenzt. Er besteht aus einer monostabilen Kippstufe mit V21T2, V23T2 und der Stromquelle V19T2. Im Ruhezustand, während der Stromflußphase, ist V21T2 über R23T2 leitend, der Kollektor von V21T2 ist praktisch an Masse geschaltet. V23T2 ist damit gesperrt, C4T2 ist entladen. Die Stromquelle V19T2 ist bei eingeschaltetem Transverter immer stromführend.

Zu Beginn jeder Sperrphase kippt der Pausengenerator in den quasistabilen Zustand. Die Ansteuerung der monostabilen Kippstufe erfolgt vom Basispotential an Meßpunkt (31) . Wenn dieses Potential durch einen der Sperrtransistoren V9T2, V11T2 oder Begrenzungstransistor V24T2 an $-U_g$ gelegt wird, sperrt V21T2 über R23T2. Der Kollektorstrom der Stromquelle V19T2 fließt jetzt über C4T2 in die Basis von V23T2 und hält diesen leitend, bis C4T2 aufgeladen ist. Während dieser Zeit liegt die Basis des Regeltransistors an $-U_g$. Ist nach Ablauf der Kippzeit des Pausengenerators die Sperrphase des Transverters noch nicht beendet, bleibt der

Pausengenerator für den Transverter unwirksam. Ist aber die Sperrphase des Transverters vor Ablauf der Kippzeit des Pausengenerators beendet, erhöht der Pausengenerator die Länge der Sperrphase zusätzlich.

Der Übergang vom normalen Betrieb zum Betrieb mit Pausengenerator erfolgt stetig, so daß sich die Regeleigenschaften der Schaltung nicht verändern.

5.1.1.8.6. Vergleichsschaltung

Der Spannungsvergleich zwischen Referenzdiode V3T2 und Windungsspannung im Transformator wird mit der Transistorstufe V2T2 in Emitterschaltung durchgeführt. Ist die vorgegebene Windungsspannung erreicht, wird V2T2 leitend. Der einsetzende Strom führt über V1T2, V3T2, den Verbindungstransistor V4T2 und R6T2 die während der letzten Stromflußphase in C2T2 zu hoch eingespeicherte Spannung wieder ab.

Die Vergleichsspannung arbeitet im Impulsbetrieb, d. h. der Vergleichstransistor wird nur kurzzeitig zu Beginn der Sperrphase leitend.

5.1.1.8.7. Heizstromkreis - Kurzschlußsicherung

Tritt an Meßpunkt (21) eine zu hohe Belastung bzw. ein Kurzschluß gegen Masse auf, so steigt der Spannungsabfall über R8T1 an. Transistor V5T1 wird leitend und liefert einen Strom, der zur elektronischen Lastabschaltung im Gerät über Meßpunkt (22) führt. R9T1 dient der Begrenzung des Basisstromes von V5T1. Die Kombination R8T1 bis R12T1 wird zur Grobeinstellung der Dosimeterheizspannung auf den erforderlichen Wert abgeglichen.

5.1.1.9. Funktionsbeschreibung der Dosimeteereingabe (11.10) (siehe Bilder 19 bis 22)

Der Bedienknopf (19.1) an der Vorderfront der Dosimeteereingabe (11.10) wird von der Aus-Stellung \bigcirc in die Eingabe-Stellung \uparrow gebracht und die Klappe (19.30) geöffnet. Sie wird dabei selbsttätig durch eine auf der Achse (20.23) befindliche Drehfeder (20.24) gegen den gefederten einstellbaren Anschlag (19.20) gedrückt und in der auswertungsvorbereitenden Stellung gehalten.

In die automatisch ausgeklinkte Dosimeterführung (21.48) (zu Beginn jeder Meßreihe Auslösung von Hand notwendig), wird das Dosimeter bis zum Anschlag eingeführt. Durch leichten Druck von Hand auf das Dosimeter wird die Dosimeterführung (21.48) nach innen geschwenkt und selbsttätig mittels Klinke (21.15) und Raststück (21.32) gesperrt. Beim Einschwenken der Dosimeterführung (21.48) wird gleichzeitig der Zapfen vom Bügel (21.51) in eine Öse am Kopf des Dosimeters eingeführt. Während des Schließens der Klappe (19.30) bewegt das mit ihr verbundene Koppelgetriebe in Form von Winkel, rechts, (21.8), Winkel, links (21.21) und Lasche (21.7) den Schieber (21.19), mit dem der Bügel mit Zapfen (21.51) verbunden ist, auf einer geradlinigen Bahn. Dabei wird das Dosimeter geöffnet und der Einsatz lichtgeschützt aus dem Kassettengehäuse gezogen. Kurz vor der Endlage der Klappe (19.30) werden durch die Keilflächen des Schiebers (21.19) die Kontaktwinkel 1 (21.33) und 2 (21.29) abgesenkt und die Soffitte kontaktiert. Koppelgetriebe und Schieber (21.19) sind so abgestimmt, daß kurz vor Bewegungsende die Heizkontakte in Form von Kontaktwinkel 1 (21.33) bzw. 2 (21.29) auf den Kontaktflächen der Soffitte aufsetzen und sich damit selbst reinigen. Klappe (19.30) und Rahmen (19.33) sind so gestaltet, daß mittels Feder und Nut bei geschlossener Klappe (19.30) die erforderliche Lichtdichtheit erreicht wird. Während des Schließens der Klappe (19.30) wird die in ihr gelagerte Achse (19.29) formschlüssig mit dem Schwert der Schaltwelle (22.28) verbunden. In der Endlage der Klappe (19.30) wird diese bei Betätigung des Bedienknopfes (19.1) mit Hilfe des in der Achse (19.29) sitzenden Stiftes (19.28) in Verbindung mit dem Schließblech (21.10) gegen selbsttätiges Öffnen verriegelt. Gleichzeitig wird die Drehung von 90° verwendet, um mittels der an der Schaltwelle (22.48) befestigten Magnetaufnahme (19.2) über die Schutzrohrkontakte im Klotz (19.3) (elektrischer Betriebsschalter) die Elektronik des Gerätes zu steuern. Nach selbsttätigem Dunkelstromabgleich wird der Ausheizvorgang der Soffitte eingeleitet. Zur gleichen Zeit wird der gespannte, d. h. geschlossene, Verschluss (19.11) durch den Zugmagnet (22.37) geöffnet. Das von der Soffitte ausgestrahlte Licht wird

gemessen und in einen digital angezeigten Wert umgesetzt.

Der Auswertevorgang ist beendet, wenn der Meßwert an der Anzeige aufleuchtet. Nach dem Able-
sen des Meßwertes ist der Bedienknopf (19.1) in die Entriegelungslage (⌚) um 90° zurückzu-
drehen, wobei auf den ersten 50° Drehwinkel über Achse (19.29), Schaltwelle (22.48), Klinke
(22.11) und Zahnrad, kpl., (22.10) die Schieber 1 (22.13) und 2 (22.12) geschlossen werden.
Die Verriegelung erfolgt dabei mittels Klinke (22.11) und Hebel (21.46).

Nach etwa 80° Drehwinkel wird durch den elektrischen Betriebsschalter der gespeicherte Meß-
wert gelöscht. Ist nach 90° Drehwinkel des Bedienknopfes (19.1) die Raststellung erreicht,
kann die Klappe (19.30) geöffnet werden, wobei folgende Vorgänge gleichzeitig bzw. über-
lappt ablaufen:

Durch die rückläufige Bewegung der Klappe (19.30) wird die Soffitte in das Kassettengehäuse
zurückgefördert. Dabei werden in der ersten Phase durch die Keilflächen des Schiebers
(21.19) die Kontaktwinkel 1 (21.33) und 2 (21.29) abgehoben.

Als Gegenlager beim Einschieben der Soffitte in das Kassettengehäuse dienen die gefederten
Anschläge 1 (21.22) und 2 (21.40). Die Druckfedern im Anschlag (19.20) sind so dimensioniert,
daß die Soffitte bei Einhaltung maximal zulässiger Schließkräfte voll in das Kassettengehäu-
se eingeschoben wird. Die beiden Anschläge bleiben dabei in Ruhestellung. Durch weiteres
Ziehen der Klappe (19.30) wird das geschlossene Dosimeter mit steigender Kraft gegen die
beiden Anschläge gedrückt, bis diese ausweichen. Der Anschlag 1 (21.22), über den Gewinde-
bolzen (21.1) mit dem Raststück (21.32) verbunden, wird dabei soweit zurückgezogen, bis die
Klinke (21.35) freigegeben wird. Die Dosimeterführung (21.48) wird durch die Zugfeder
(21.55) nach vorn bewegt, und das Dosimeter kann mühelos entnommen werden. Der Anschlag
(19.20) und die Drehfeder (20.24) richten die Klappe (19.30) in die Eingabestellung aus.

5.1.2. Funktionskontrolle und elektrische Prüfung des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A

Angaben zu den Meßpunkten beziehen sich, falls nicht anders angegeben, auf die Verbindungs-
platte, Sach-Nr. 548 925.8, dargestellt auf Stromlaufplan RDC III A, Sach-Nr. 025 040.1.
Die Zuordnung der Schaltzeitpunkte während einer Messung zu der Schaltstellung des Funktions-
schalters ist in Tabelle 5 dargestellt. Eine Übersicht über die elektrischen Baugruppen ent-
hält Tabelle 1 (Seite 16).

5.1.2.1. Vorbereitende Arbeiten

Zur elektrischen Prüfung des RDC III A wird nach Lösen der vier Gehäuseschrauben das Ober-
teil aus dem Unterteil (Gehäuse) herausgezogen. Das Oberteil ist auf einer sauberen Arbeits-
fläche abzustellen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß Anschlußdrähte nicht abgeris-
sen und Leiterzüge der Verbindungsplatte nicht untereinander kurzgeschlossen werden.
Der Prüfling ist auszuschalten und an eine Gleichspannungsquelle (Stromversorgungsgerät) mit
einem einstellbaren Spannungsbereich von 0 bis 33,6 V anzuschließen ($I \cong 4 \text{ A}$).

5.1.2.2. Funktionsgrobkontrolle

Anmerkung: Alle unter Pkt. 5.1.2.2 angegebenen Zeiten werden nicht gemessen, sie dienen
lediglich der Orientierung.

5.1.2.2.1. Messung der Stromaufnahme

Die Stromaufnahme ist bei Betriebsspannungen von 10,8 V und 33,6 V bei den Schaltstellungen
○ (Aus) und ⌚ (Bereitschaft) zu messen. Dabei ist die Einhaltung folgender Werte zu
kontrollieren:

Betriebsspannung	Schaltstellung des Funktionsschalters	zulässige Stromaufnahme
33,6 V	○ (Aus)	< 2 mA
33,6 V	⏻ (Bereitschaft)	320 bis 480 mA
10,8 V	⏻ (Bereitschaft)	675 bis 995 mA

5.1.2.2.2. Prüfung der Schutzdiode V1N gegen Verpolung der Betriebsspannung

Die Wirksamkeit von Schutzdiode V1N (V1N = Diode V1 auf der Netzplatte) ist bei verkehrt gepolter Betriebsspannung U_B (Minuspol am Innenleiter des Kfz-Steckers) zu kontrollieren. Dazu ist der Eingangsstrom auf $(1 \pm 0,1)$ A zu begrenzen und bei diesem Strom die Betriebsspannung zu messen.

$$\text{Sollwert: } |U_B| \cong 1,5 \text{ V}$$

Die Strombegrenzung kann durch einen ohmschen Widerstand oder durch eine entsprechende Begrenzung am Stromversorgungsgerät realisiert werden.

5.1.2.2.3. Funktionsgrobkontrolle, Kalibrierung

RDC III A mit einer Betriebsspannung von $(20 \pm 0,4)$ V (Nennspannung) betreiben. Gerät ausschalten (Schaltstellung ○) und danach auf "Bereitschaft" (Schaltstellung ⏻) schalten.

Kontrolle: Symbolanzeige: °[

Schalter auf Stellung "Kontrolle" schalten und folgende Vorgänge kontrollieren:

Zeit nach Start des Kalibriervorganges	Vorgang	Symbolanzeige	Bemerkung
Startzeitpunkt	-	°[→ °E	
4,5 s	Auslösung des Verschlusses	°E	Kontrolle anhand des Schaltgeräusches
20,5 s	-	°E → °-	etwa 0,5 s vor Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige
21 bis 22 s	Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige	dreistellige Dezimalzahl	-

Gerät auf Stellung "Messen" (⏻) schalten und Symbolanzeige kontrollieren:

Symbolanzeige " . "

5.1.2.2.4. Übersteuerungsfestigkeit

Lichtsekundärstandard "LSS 5" einlegen und messen.

Dabei sind folgende Kontrollen durchzuführen:

Symbolanzeige °- im Zeitintervall von 0 bis 24,6 s nach Auslösung des Meßvorganges

Symbolanzeige °-| im Zeitintervall von 24,6 bis 28 s nach Auslösung des Meßvorganges

Anzeige °1800 etwa 28 s nach Auslösung des Meßvorganges

Danach ist LSS 5 dem Prüfling zu entnehmen.

5.1.2.2.5. Kursschlußfestigkeit

Lichtsekundärstandard "LSS 6" einlegen und messen (Schaltstellung \diamond). Dabei sind die Symbolanzeige (Symbol $\circ-$) und das periodische Ansprechen des Kurzhubmagneten für den Verschluss (Periodendauer der Schaltfolge: etwa 4 s, Schaltzeit: etwa 0,5 s) über eine Zeit von mindestens 15 s zu kontrollieren. Nach einer kurzen Unterbrechung der Betriebsspannung (etwa 0,5 s) ist die Symbolanzeige zu kontrollieren (Symbol \circ []). Danach ist LSS 6 dem Prüfling zu entnehmen.

5.1.2.3. Abgleich des Auswertegerätes

Achtung! Betriebsspannung während der folgenden Messungen nicht unterbrechen!

5.1.2.3.1. Kontrolle der internen Betriebsspannungen

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät entsprechend den Angaben der Tabelle 2 einstellen und mittels Meßspitze an folgenden Meßpunkten die Spannungen gegen Meßpunkt ⑤ (Masse) kontrollieren (Messung mittels Digitalvoltmeter).

Tabelle 2: Sollwerte und Toleranzbereiche von Speisespannungen

Betriebsspannung in V	Meßpunkt	Sollwert in V	zulässiger Toleranzbereich in V
10,8	②	15,25	14,5 bis 16,0
10,8	③	-15,25	-14,5 bis -16,0
10,8	⑫	-12,65	-11,0 bis -14,3
33,6	②	15,25	14,5 bis 16,0
33,6	③	-15,25	-14,5 bis -16,0
33,6	⑫	12,65	-11,0 bis -14,3

5.1.2.3.2. Dosimeterheizspannung und Betriebsspannung 5 V

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 10,8 V einstellen. Prüfling kalibrieren und anschließend Dosimeter mit ausgemessenem Gleichstromwiderstand von $R = 10,3$ bis $10,7 \Omega$ einlegen (Schaltstellung \downarrow).

Digitalvoltmeter an Meßpunkt ⑭ (Klotz) und Meßpunkt ⑤ (Masse) anschließen. Klappenverriegelung in Stellung "Messen" (\diamond) schalten und während der Heizzeit Spannungsanzeige am Digitalvoltmeter kontrollieren.

Sollwert: 0,3 bis 0,4 V.

Klappenverriegelung in Stellung \downarrow schalten und eine Betriebsspannung von 20 V am Stromversorgungsgerät einstellen. Digitalvoltmeter an Meßpunkt ⑭ (Klotz) und Meßpunkt ⑬ (Klotz) anschließen.

Klappenverriegelung in Stellung "Messen" (\diamond) schalten und während der Heizzeit die am Digitalvoltmeter angezeigte Heizspannung mittels Einsteller R3 (Transverter 2) auf den Sollwert 6,59 bis 6,61 V einstellen.

Klappenverriegelung in Stellung \downarrow schalten und eine Betriebsspannung von 10,8 V am Stromversorgungsgerät einstellen. Messung wiederholen und Sollwert der angezeigten Heizspannung (6,54 bis 6,66 V) kontrollieren.

Klappenverriegelung in Stellung \downarrow schalten und eine Betriebsspannung von 33,6 V am Stromversorgungsgerät einstellen. Messung wiederholen und Sollwert der angezeigten Heizspannung (6,54 bis 6,66 V) kontrollieren.

Klappenverriegelung in Schaltstellung (1) schalten und Dosimeter entnehmen.

Digitalvoltmeter an Meßpunkt (4) und (5) anschließen und bei Betriebsspannungen von 10,8 V, 20 V und 33,6 V Spannungsanzeige am Digitalvoltmeter kontrollieren.

Sollwert: 4,85 bis 5,15 V

Liegt dieser Wert außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches, ist der Heizspannungsabgleich durch Verändern der Abgleichwiderstände R11 und R13 (Transverter 1) zu korrigieren. Danach ist eine Wiederholung der Prüfung nach Pkt. 5.1.2.3.2 erforderlich.

5.1.2.3.3. Abgleich der Generatorfrequenz

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen. Steckeinheit Steuerschaltung S2 entfernen.

Frequenzmesser über einen Koppelkondensator von 470 pF an Meßpunkte (9) und (5) anschließen und mittels Einsteller R52 auf Steckeinheit Steuerschaltung S1 Generatorfrequenz auf den Sollwert (225 ± 2) Hz abgleichen.

Steckeinheit Steuerschaltung S2 wieder einsetzen.

5.1.2.3.4. Kontrolle der Dosimeterheizzeit

Elektronischen Zeitmesser an Meßpunkt (5) (Masse) und Meßpunkt (14) (Klotz) anschließen, die Einstellungen am Zeitmesser sind entsprechend der Gerätebeschreibung des Zeitmessers vorzunehmen.

Startimpuls: negative Flanke (H/L-Übergang)

Stopimpuls: positive Flanke (L/H-Übergang)

Zeitbasis: 100 μ s

Dosimeter einlegen und messen, am Zeitmesser Heizzeit kontrollieren.

Sollwert: 11,9 bis 12,3 s

Nach der Messung ist das Dosimeter dem Gerät zu entnehmen.

5.1.2.3.5. Abgleich der Dunkelstromkompensation

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen. Gerät kalibrieren; falls der Anzeigewert nicht im Bereich von 150 bis 300 R liegt, Einsteller R13 und R15 (Steckeinheit Meßschaltung) in Mittelstellung bringen und Gerät erneut kalibrieren. Liegt der Anzeigewert erneut außerhalb des angegebenen Bereiches, ist die Einstellung der Kontrolllichtquelle (KLQ) so zu verändern, daß der geforderte Wertebereich (bei Wiederholung des Kalibriervorganges) erreicht wird. Zur Veränderung der KLQ-Einstellung ist die Arretierungsschraube (10.1) der an die Dosimeterführung angeschraubten KLQ-Baugruppe 549 480.0 so weit zu lösen, daß sich die Blende mittels der Einstellschraube (10.2) gerade noch verschieben läßt. Nach dem Einstellen der Blende Arretierungsschraube (10.1) wieder festziehen (siehe Bild 10).

Durch Linksdrehen der Klappenverriegelung um etwa 30° , ausgehend von der Schaltstellung "Kontrolle" (▲), Zahlenwert der Anzeige löschen, ohne den Verschluß zu verriegeln.

Nach einer Pause von mindestens 3 s Klappenverriegelung erneut auf Schaltstellung "Kontrolle" (▲) schalten. Dieser Vorgang ist jeweils nach dem Verstellen von R15 (Steckeinheit Meßschaltung) so lange zu wiederholen, bis folgende Werte eingehalten werden:

Sollwert der Anzeige 0 bis 1

Sollwert der Spannung zwischen Meßpunkt (4) (Stecklötöse - Meßschaltung) und Meßpunkt (5) (Masse) nach Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige:

-10 bis 0 mV

Achtung!

Bei dieser Messung ist das Digitalvoltmeter erst nach der Zahlenhellsteuerung mit Meßpunkt (49) zu verbinden.

5.1.2.3.6. Kontrolle des Dunkelstromes des Lichtdetektors, der Isolationsströme, der Offsetspannung der Eingangsstufe und der Funktion des Integrators

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen. LSS1 einlegen und Oszillographeneingang an Meßpunkt (11) anschließen (Bezugspotential: Meßpunkt (5) (Masse)). Während der Messung von LSS1 ist das Oszillogramm auf Einhaltung der angegebenen Grenzwerte zu kontrollieren. Bei höheren Kippfrequenzen wird vom Oszillographen, bedingt durch die langsam ablaufenden Vorgänge, nur eine langsam in vertikaler Richtung laufende horizontale Gerade geschrieben, der reale Zeitverlauf entspricht einer Sägezahnfunktion mit einer Frequenz von $f = 0,25$ Hz. Der Momentanwert kann dabei in Richtung auf den positiven oder negativen Grenzwert laufen (eine Vorzeichenumkehr des Anstiegs der Sägezahnfunktion innerhalb der fünf Perioden von je 4 s ist nicht zulässig).

Nach Ablauf von etwa 20 s stellt sich ein stationärer Zustand zwischen beiden Grenzwerten ein.

Zulässige Grenzwerte:	-60 bis +40 mV
Sollwert der Anzeige:	0
Zulässiges Zeitverhalten:	entspr. Bild 3



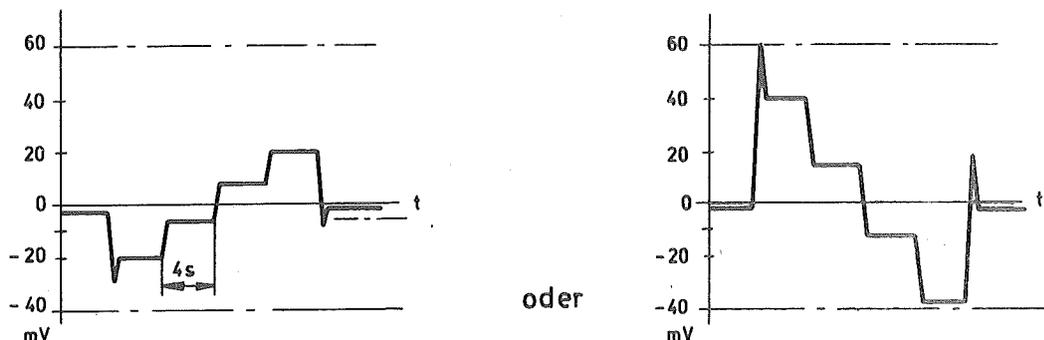
Bild 3 Zulässiger Verlauf der Ausgangsspannung des fotometrischen Verstärkers bei der Messung von LSS1

Achtung! Zur Unterdrückung der vom Transverter stammenden hochfrequenten Störspannungen ist es zweckmäßig, zwischen Meßpunkt (11) und den Oszillographeneingang einen RC-Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von etwa 100 Hz zu schalten.

5.1.2.3.7. Nullpunktkontrolle des Analogwertspeichers

LSS1 einlegen und Oszillographeneingang an Meßpunkt (49) (Steckklötze auf Steckeinheit Meßschaltung) anschließen (Bezugspotential: Meßpunkt (5) (Masse)). Während der Messung von LSS1 ist das Oszillogramm auf Einhaltung der angegebenen Grenzwerte zu kontrollieren. Bei höheren Kippfrequenzen wird vom Oszillographen, bedingt durch die langsam ablaufenden Vorgänge, eine horizontale Linie beschrieben, die aller 4 s in Richtung auf den positiven oder negativen Grenzwert stufenweise auf ein höheres oder niedrigeres Potential springt (Treppenspannung). Nach Ablauf von etwa 20 s stellt sich ein stationärer Zustand zwischen den beiden Grenzwerten ein.

Zulässige Grenzwerte: +60 bis -40 mV
 Sollwert der Anzeige: 0
 Zulässiges Zeitverhalten: entspr. Bild 4



oder

Bild 4 Zulässiger Verlauf der Ausgangsspannung des Millerintegrators bei der Messung von LSS1

Achtung! Zur Unterdrückung der vom Transverter stammenden hochfrequenten Störspannungen ist es zweckmäßig, zwischen Meßpunkt (49) und den Oszillographeneingang einen RC-Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von etwa 100 Hz zu schalten.

5.1.2.3.8. Abgleich der Empfindlichkeit

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen.

Achtung! Der Abgleich der Geräteempfindlichkeit setzt einen definierten Schaltzustand des Kalibrierspeichers voraus, der durch die Prüfgänge nach Pkt. 5.1.2.3.5 eingespeichert wird. Falls versehentlich durch einen Spannungsunterbrechung der Speicherinhalt gelöscht wurde (Symbolanzeige * [) oder zwischenzeitlich entgegen der Abgleichvorschrift ein Kalibriervorgang ausgelöst wurde bzw. wird, ist vor dem nächsten Prüfgang wie folgt zu verfahren:

Gerät kalibrieren und durch Linksdrehen der Klappenverriegelung um etwa 30°, ausgehend von der Schaltstellung ▲, Zahlenwert löschen (ohne den Verschluss zu verriegeln) und nach einer Pause von mindestens 3 s Schalter erneut auf Stellung "Kontrolle" (▲) schalten.

Sollwert der Anzeige: 0 bis 3

Danach Klappenverriegelung auf Stellung "Bereitschaft" (⊙) schalten. LSS3 mit Nennwert N_{LSS3} einlegen und messen. Mittels R13 auf Steckeinheit Meßschaltung (548 880.2) Empfindlichkeit so einstellen, daß ein Anzeigewert von 150 bis 350 bei Wiederholung des Meßvorganges erreicht wird.

Das Überschreiten des Grenzwertes 350 bei Linksanschlag von R13 ist dabei unkritisch. Meßvorgang dreimal wiederholen, aus M_1 bis M_3 ist der Bezugswert M_{LSS3} durch Mittelwertbildung zu errechnen.

$$M_{LSS3} = \frac{1}{3} (M_1 + M_2 + M_3)$$

Dabei ist eine Pause von mindestens 3 s zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen einzuhalten (Einstellzeit der automatischen Nullpunktkorrektur).

Zulässige Streubreite der Meßwerte: $M_{\max} - M_{\min} \cong 4$

Beträgt die Differenz $M_{\max} - M_{\min}$ mehr als 1, dann ist M_{LSS3} mindestens aus 5 Meßwerten zu ermitteln.

Berechnung des Sollanzeigewertes der geräteinternen KLQ:

$$M_{KLQ} = M_{LSS3} \cdot \frac{105}{N_{LSS3}}$$

LSS3 entnehmen, an der KLQ-Baugruppe Nutzungshalbjahr entsprechend der Nutzungszeit des Gerätes einstellen (Neuzustand: nulltes Nutzungshalbjahr) bzw. Einstellung kontrollieren. Gerät kalibrieren und Anzeigewert mit dem errechneten Sollwert M_{KLQ} vergleichen. Bei Abweichungen ist die KLQ-Einstellung zu verändern (siehe Pkt. 5.1.2.3.5). Gerät kalibrieren und Anzeigewert mit dem Sollwert vergleichen. Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis der Sollwert M_{KLQ} mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ erreicht wird. Mittels R13 auf der Steckeinheit Meßschaltung die Empfindlichkeit so einstellen, daß ein Anzeigewert $M_{KLQ} = 160$ bis 170 bei Wiederholung des Kalibriervorganges erreicht wird. Zur Funktionskontrolle der halbjährlichen Einstellkorrektur der KLQ nulltes Nutzungshalbjahr einstellen. Gerät kalibrieren und angezeigten Wert M_1 notieren. Nutzungshalbjahr 7 an KLQ-Baugruppe einstellen, Gerät erneut kalibrieren und angezeigten Wert M_3 notieren.

Kontrolle: $1,64 M_1 \cong M_3 \cong 1,88 M_1$

Bei Über- bzw. Unterschreitung der Toleranzgrenzen sind die Abgleichschritte a) bis c) durchzuführen.

a) Lage der Justierscheiben (lfd. Nr. 10 von 549 480.0) der KLQ-Baugruppe entsprechend Skizze verändern.

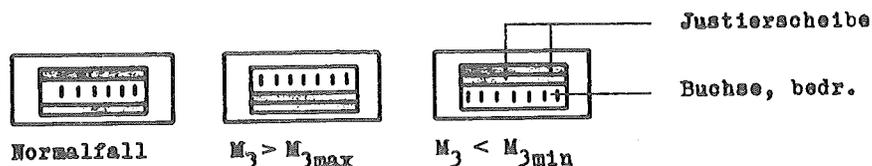


Bild 5 Montagevorschrift für die Justierscheiben

b) Nutzungshalbjahr "0" an KLQ-Baugruppe einstellen.

KLQ-Einstellung so verändern (siehe Pkt. 5.1.2.3.5), daß beim Kalibrieren der ursprüngliche Wert von M_1 mit einer Genauigkeit von ± 1 erreicht wird. Neuen Meßwert M_1 notieren.

c) Nutzungshalbjahr 7 an KLQ-Baugruppe einstellen, Gerät erneut kalibrieren und angezeigten Wert M_3 notieren.

Kontrolle: $1,64 M_1 \cong M_3 \cong 1,88 M_1$

Nutzungshalbjahr 4 an KLQ-Baugruppe einstellen, Gerät erneut kalibrieren und angezeigten Wert M_2 notieren.

Kontrolle: $1,31 M_1 \cong M_2 \cong 1,45 M_1$

Nutzungshalbjahr entsprechend der Nutzungszeit des Gerätes an KLQ-Baugruppe einstellen, Gerät kalibrieren.

LSS3 (Nennwert M_{LSS3}) messen.

Kontrolle: Sollwert der Anzeige entsprechend folgender Tabelle:

Tabelle 3: Zulässige Abgleichfehler

M_{KLQ}	F_{LSS3}
160	-4,9 bis -0,9 %
161	-4,3 bis -0,3 %
162	-3,7 bis +0,3 %
163	-3,1 bis +0,9 %
164	-2,5 bis +1,5 %
165	-2,0 bis +2,0 %
166	-1,5 bis +2,5 %
167	-0,9 bis +3,1 %
168	-0,3 bis +3,7 %
169	+0,3 bis +4,3 %

Bei Nichteinhaltung des Toleranzbereiches ist der Abgleich zu wiederholen.

5.1.2.3.9. Kontrolle der Transvertersteuerung

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 10,8 V einstellen und LSS5 messen. Meßwert kontrollieren (Sollwert:1800) Betriebsspannung U_B am Stromversorgungsgerät langsam verringern, bis der Transverter abschaltet (erkennbar am Verlöschen des Symbols * auf der Lichtemitteranzeige).

Kontrolle: $U_B = 5,0$ bis $8,0$ V.

Klappenverriegelung auf Stellung "Bereitschaft" (\downarrow) schalten und Betriebsspannung langsam erhöhen, bis der Transverter einschaltet (erkennbar am Aufleuchten des Symbols * \square auf der Lichtemitteranzeige).

Kontrolle: $U_B = 7,0$ bis $9,0$ V.

5.1.2.3.10. Kontrolle der Ziffernanzeige

Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen und Gerät ausschalten. Gerät einschalten und kalibrieren.

Funktion der Anzeigensegmente für das Symbol * \square während des Kalibriervorganges kontrollieren.

Kalibriervorgang wiederholen. Unmittelbar nach Auslösen des Verschlusses (feststellbar anhand des Schaltgeräusches) Meßpunkt (11) auf der Verbindungsplatte unter Zwischenschaltung eines Schutzwiderstandes von 0,8 bis 1,6 k Ω kurzzeitig mit Meßpunkt (2) auf der Verbindungsplatte verbinden oder kurzzeitig unter Zwischenschaltung des o. g. Schutzwiderstandes an eine Gleichspannung von 15 ... 25 V (gegen Bezugspotential Meßpunkt (5) (Masse) legen, dadurch wird die Hellsteuerung der Lichtemitteranzeige ausgelöst. Während des periodischen Zählens von 0 bis 900 ist die Funktionstüchtigkeit der Leuchtbalken zu kontrollieren.

5.1.2.3.11. Endprüfung

Prüfling im ausgeschalteten Zustand an das Stromversorgungsgerät anschließen und Betriebsspannung von 10,8 V Stromversorgungsgerät einstellen.

- Gerät einschalten und 1 min nach dem Einschalten kalibrieren, jeweils nach einer Pause von 5 s Kalibrierung viermal wiederholen.

Kontrolle:

. zulässige Streubreite der Anzeigewerte:

$$I_{\max} - I_{\min} \leq 3$$

- Sollwert der Anzeige: 155 bis 172
 - Symbolanzeige nach dem Einschalten: ° [
 - Symbolanzeige auf Schaltstellung \diamond : ° [(vor dem ersten Kalibrieren) bzw. ° (nach der ersten Kalibrierung)
 - Symbolanzeige während des ersten Kalibrierens: ° E
 - Symbolanzeige während der übrigen Kalibriervorgänge: ° -
- LSS1 messen
Kontrolle:
- Symbolanzeige ° - während des Meßvorganges
 - zulässiger Anzeigewert: 0 oder 1
- Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 33,6 V einstellen, LSS1 messen.
Kontrolle: zulässiger Anzeigewert: 0 oder 1
- Betriebsspannung am Stromversorgungsgerät auf 20 V einstellen.
LSS1 messen.
Kontrolle: zulässiger Anzeigewert: 0 oder 1
- LSS2 (Nennwert: N_{LSS2}) messen und Anzeigewert M_1 notieren.
Kontrolle: Anzeigewert: $M_1 = N_{LSS2} \pm 3 R$
- LSS4 messen (Nennwert N_{LSS4}), unmittelbar danach LSS2 messen.
Kontrolle: Anzeigewert von LSS4: $N_{LSS4} (1 \pm 0,1)$
Anzeigewert von LSS2: $M_1 \pm 3 R$
- LSS3 (Nennwert N_{LSS3}) messen.
Kontrolle: Anzeigewert: $N_{LSS3} (1 \pm 0,08)$
- LSS5 messen
Kontrolle: Anzeigewert: 1800
- LSS6 einlegen, Klappenverriegelung auf Stellung "Messen" schalten.
Kontrolle: Symbolanzeige: ° -
Periodisches Ansprechen des Kurzhubmagneten anhand des Schaltgeräusches über mindestens 4 Perioden kontrollieren.
- Betriebsspannung kurzzeitig unterbrechen.
Kontrolle: Symbolanzeige: ° [
- LSS6 entnehmen, Prüfling ausschalten.

5.2. Funktionsbeschreibung und elektrische Prüfung des Auswertegerät-Netzteil RDC III N

5.2.1. Funktionsbeschreibung des Auswertegerät-Netzteil RDC III N

Die Stromversorgung O25 C44.2 besteht aus den Sicherungen F1 und F2, dem Netztransformator 503 247.8, den Gleichrichterbausteinen 521 098.6 und 521 099.4 mit den Gleichrichterdiode V1, V2 und V3, V4, dem Kondensatorbaustein 521 097.8 mit den Elektrolytkondensatoren C1 bis C8 und den Drahtwiderständen R1 und R2.

Der Netztransformator gewährleistet die galvanische Trennung zwischen dem Wechselspannungsnetz und dem Gleichspannungsausgang. Am Ausgang des Netztransformators steht eine Wechselspannung von 20 bis 21,5 V zur Verfügung, die mit Hilfe der aus den Gleichrichterdiode V1 bis V4 gebildeten Brückenschaltung gleichgerichtet wird. Über dem Ladekondensator, bestehend aus den Elektrolytkondensatoren C1 bis C8, fällt eine Gleichspannung mit hinreichend kleiner Welligkeit ab. Die Lastwiderstände R1 und R2 begrenzen die Leerlauf-Ausgangsspannung auf maximal 33 V.

Das Auswertegerät-Netzteil RDC III N ist für den Anschluß an Wechselspannungsnetze von 220 V und 127 V vorgesehen (Auslieferungszustand: Einstellung auf 220 V).

Die Umstellung von 220 V auf 127 V und umgekehrt erfolgt durch Umklemmen am Netztransformator nach folgendem Anschlußschema:

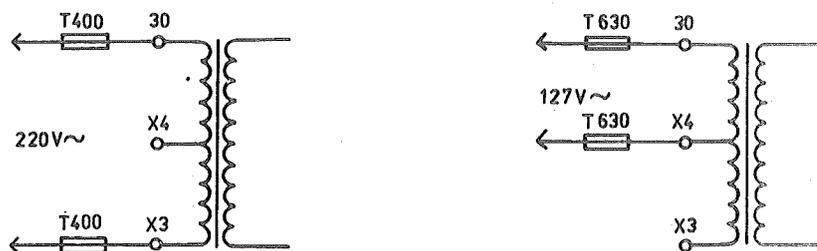


Bild 6 Anschlußschema des Netztransformators

Bei Umstellung der Netzspannung sind die im Abschnitt 2.3.4 des Begleitheftes enthaltenen Hinweise zu beachten!

5.2.2. Elektrische Prüfung des Auswertegerät-Netzteiltes RDC III N

5.2.2.1. Leerlaufausgangsspannung

Ausgangsgleichspannung U_a bei einer Eingangsspannung von $(242 \pm 3,6)$ V messen.

Sollwert: $U_a \cong 32,5$ V (bei einer Meßgenauigkeit von ± 2 %).

5.2.2.2. Ausgangsspannung bei Belastung

Ausgangsgleichspannung U_a und Effektivwert der Ausgangsbrummspannung $U_{Br\ eff}$ unter den in der Tabelle angegebenen Bedingungen messen. Der Ausgangsstrom J_A ist durch entsprechende Belastungswiderstände einzustellen.

Erforderliche Meßgenauigkeit:

Eingangswechselspannung	$U_{e\ eff}$: $\pm 1,5$ %
Eingangsstrom	$J_{e\ eff}$: ± 2 %
Ausgangsstrom	J_A	: ± 2 %
Ausgangsspannung	U_A	: ± 2 %
Effektivwert der Ausgangsbrummspannung	$U_{Br\ eff}$: ± 5 %

Tabelle 4: Prüfwerte und -bedingungen

Einstellwerte		Sollwerte	
$U_{e\ eff}$	J_A	U_A	$U_{Br\ eff}$
176 V	1,8 V	14,2 bis 15,8 V	$\cong 380$ mV
220 V	1,2 A	20,9 bis 23,1 V	$\cong 280$ mV
			190 bis 270 mA

Achtung!

Zur Messung der Brummspannung ist ein effektivwertmessendes Voltmeter zu verwenden, der Spannungsverlauf weicht von der Sinusform ab.

6. Instandsetzungshinweise

6.1. Instandsetzungshinweise für das Dosimeter-Auswertegerät RDC III A

6.1.1. Allgemeine Hinweise

Die erforderlichen Ersatzteile für Instandsetzungsarbeiten am Dosimeter-Auswertegerät RDC III A und Auswertegerät-Netzteil RDC III N sind dem Ersatzteilsatz (E-Satz RDC III A/N 025 057.1) zu entnehmen.

Das Inhaltsverzeichnis des Ersatzteilsatzes ist der Instandsetzungstechnologie als Anlage beigefügt. Bei Reparaturen am RDC III A ist zu beachten, daß bei einem Defekt mit wenigen Ausnahmen keine Bauelemente, sondern grundsätzlich komplette Baugruppen ausgewechselt werden müssen. Gründe dafür sind die zur Gewährleistung der technischen Daten notwendige Oberflächenbehandlung, die nur mittels eines Prüfautomaten mögliche sichere Fehlerlokalisierung im Herstellerwerk sowie die notwendige Prüfung an den Grenztemperaturen. Um die zur Fehlerermittlung erforderlichen Eingriffe auf ein Minimum zu beschränken, ist der Fehler durch ein gezieltes Auswechseln von Leiterplatten und Baugruppen einzugrenzen. Hinweise zur systematischen Fehlersuche werden in Abschnitt 6.1.3 gegeben. Nach der Instandsetzung ist das Gerät an Hand der Prüfvorschrift (Pkt. 5.1.2) zu kontrollieren und erforderlichenfalls abzugleichen.

6.1.2. Öffnen des Dosimeter-Auswertegerätes zur Instandsetzung

Ist zur Beseitigung von elektrischen und mechanischen Störungen am Gerät der Zugang zu Baugruppen oder Bauteilen im Geräteinnern erforderlich, sind folgende Arbeitsgänge auszuführen (siehe Bild 11):

1. Spannverschlüsse (11.13) öffnen und Deckel (11.12) abnehmen.
2. Anschlußkabel (11.15) aus dem Deckel herausnehmen.
3. Taschen (11.2) und (11.11) herausziehen.
4. Siegellack aus dem Napf der rechten unteren Schraube (11.8) mit geeignetem Werkzeug entfernen.
5. Vier Schrauben (11.8) herausdrehen.
6. Oberteil, kpl., (11.9) herausziehen.

6.1.3. Systematik der Fehlersuche

Ist die Ursache einer Fehlererscheinung nicht ohne weiteres zu lokalisieren bzw. handelt es sich nicht um sofort behebbare Defekte (z. B. Sicherung), so ist eine schrittweise Demontage des Auswertegerätes mit jeweils eingefügten Prüfschritten zur Einkreisung der Fehlerursache vorzunehmen.

Dabei ist wie folgt zu verfahren:

- Funktionsgrobkontrolle entsprechend Pkt. 5.1.2.2.3 durchführen
- Interne Betriebsspannungen entsprechend Pkt. 5.1.2.3.1 überprüfen
- Betriebsspannungen +5 V und +7 V (unbelastet) zwischen Meßpunkt (5) (Masse) und den Meßpunkten (4) bzw. (7) (Auswertegerät RDC III A 025 040.1) überprüfen.

Zulässige Toleranzbereiche: 4,85 bis 5,15 V
7,3 bis 9 V

(Schaltstellung (1))

Liegen die Werte außerhalb der angegebenen Toleranzgrenzen, ist der Transverter probeweise zu wechseln.

Fehlen sämtliche Betriebsspannungen, ist vor dem Austausch des Transverters durch Messung der Spannung zwischen Buchse X1:A1, B1 (Verbindungsplatte) und Meßpunkt (5) (Masse) sowie

Buchse X1:A13, B13 (Verbindungsplatte) und Meßpunkt (5) (Masse) zu prüfen, ob die externe Betriebsspannung und die Steuerspannung für den Einschalttrigger des Transverters anliegen.

- Treten nach dem Wechsel des Transverters weiterhin Toleranzüberschreitungen bei den internen Versorgungsspannungen auf, ist durch Herausziehen von Leiterplatten, durch Sichtkontrolle der Verbindungsplatte und der Kabelbäume, durch Unterbrechung der Spannungszuführung zur Schaltstufe oder andere geeignete Maßnahmen der Fehler weiter einzukreisen. Defekte Baugruppen sind zu ersetzen,

- Fehler, die nicht unmittelbar auf Störungen in der Betriebsspannungsversorgung zurückzuführen sind, können wie folgt weiter eingekreist werden:

Entsprechend Pkt. 5.1.2.2.3 ist die Funktionsgrobkontrolle durchzuführen und jeweils nach dem Wechsel einer Baugruppe zu wiederholen. Im Fehlerfall sind die Baugruppen Meßschaltung, Steuerschaltung S2, Steuerschaltung S1, Zähler-Anzeigeeinheit, der Eingangsbaustein, die Schaltstufe, ggf. die Verbindungsplatte oder andere in Frage kommende Baugruppen zu wechseln. Vor dem Austausch der Baugruppe "Klotz" ist durch Überbrücken der Schutzrohrkontakte K2 oder K3 zu überprüfen, ob der Fehler auf einen dieser Schutzrohrkontakte zurückzuführen ist.

Steckeinheiten und Baugruppen, die während dieser Prüfung als nicht defekt erkannt werden, sind nach der Fehlerlokalisierung wieder ins Gerät einzustecken bzw. einzubauen. Die in den Bildern 40 bis 44 schematisch dargestellten Signalverläufe treten bei einem funktionsfähigen Gerät während der Funktionskontrolle auf. Die Bedeutung der in den Bildern 40 bis 44 enthaltenen Zeitpunkte t_0 bis t_{21} geht aus den Tabellen 5 und 6 hervor. Durch eine oszillografische Kontrolle der Signalverläufe wird die Lokalisierung defekter Funktionsgruppen erleichtert (Eingangswiderstand $\geq 10 \text{ M}\Omega$). Fehlfunktionen des Gerätes treten in der Regel erst bei erheblichen Signalpegelabweichungen auf.

- Gerät entsprechend Pkt. 5.1.2 prüfen und abgleichen. Fehler, die bei der Funktionsgrobkontrolle nicht erkannt werden konnten, sind analog zur beschriebenen Verfahrensweise durch das Wechseln von Baugruppen zu lokalisieren und zu beseitigen.

6.1.4. Wechseln der Baugruppen Transverter, Steuerschaltung S1 und S2, Meßschaltung und Zähler-Anzeige-Einheit

Zum Ausbau der o. g. Baugruppen sind am Oberteil, kpl., folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 13 bis 15):

1. Zylinderschrauben M4 x 10 (14.9) herausdrehen (Federringe beachten!).
2. Zylinderschrauben M4 x 8 (15.5) am Deckel (15.7) lösen (1 bis 2 Umdrehungen).
3. Zylinderschrauben M4 x 16 (13.21) lösen, Bügel (13.22) so weit nach außen schieben, daß die Zunge (15.6) freigegeben wird.
4. Chassis, kpl., (13.5) um etwa 30° kippen, Schieber (15.4) bis zum Anschlag schieben und Deckel (15.7) abnehmen.
5. Baugruppen Transverter (13.1), Steuerschaltung S1 (13.2), Steuerschaltung S2 (13.3), Meßschaltung (13.4) oder Zähler-Anzeige-Einheit (13.18) mit geeignetem Werkzeug herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.5. Wechseln der Verbindungsplatte

Zum Ausbau der Verbindungsplatte sind am Oberteil, kpl., folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 13 bis 15):

1. Ausführen der Arbeitsgänge 1. bis 5. gemäß Abschnitt 6.1.4.

2. Zwei Zylinderschrauben M3 x 20 (14.8) herausdrehen (Scheiben und Federringe beachten!). Hülse (14.7) seitlich herausziehen.
3. Drei Zylinderschrauben M3 x 14 (14.10) herausdrehen (Scheiben und Federringe beachten!).
4. Zylinderschraube M3 x 16 (14.5) herausdrehen, Schelle (14.4) und Platte (14.6) abnehmen (Federring beachten!).
5. Verbindungsplatte (14.11) vom Chassis nehmen.
6. Formkabel (14.2) und Kabel (14.1) ablöten.
7. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge unter Beachtung folgender Besonderheiten:
Nach dem Anlöten der Kabel ist die Verbindungsplatte locker, d. h. verschiebbar, an das Chassis anzuschrauben. Anschließend sind die Baugruppen Transverter, Meßschaltung und Zähler-Anzeige-Einheit bis zum Anschlag in das Chassis zu stecken. Dadurch erfolgt die Lagejustierung der Verbindungsplatte (Zuordnung zur Lage der Führungsschienen (13.23) am Chassis).
8. Zylinderschrauben M3 x 14 (14.10) anziehen (Scheiben und Federringe beachten!).
9. Zylinderschrauben M3 x 20 (14.8) und Zylinderschrauben M3 x 16 (14.5) mit den Bauteilen (14.7), (14.4), (14.6) sowie Scheiben und Federringen einsetzen.
10. Steuerschaltungen S1 und S2 in das Chassis stecken.

Die weitere Montage erfolgt entsprechend den unter Abschnitt 6.1.4 beschriebenen Arbeitsgängen.

6.1.6. Wechseln von Netzplatte und Schaltstufe

Für den Ausbau von Netzplatte und Schaltstufe sind folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 13 und 14).

1. Schaltstufe (13.8) vom Formkabel (14.2) ablöten.
2. Netzplatte (14.3) von den Formkabeln (14.2) und (14.13) ablöten.
3. Zylinderschrauben M4 x 25 (14.14) herausdrehen (Scheibe und Federring beachten!).
4. Obere Schiene (13.7) abnehmen.
5. Netzplatte bzw. Schaltstufe aus der unteren Schiene herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.7. Wechseln des Eingangsbausteines

Für den Aus- und Einbau des Eingangsbausteines sind folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 13 und 15):

1. Zylinderschraube M4 x 20 (13.14) am Stecker herausdrehen (Federring beachten!).
2. Stecker (13.11) herausziehen. Kontakte nicht unnötig berühren (Gefahr der Zerstörung des Doppel-MOS-Transistors im Eingangsbaustein durch Fremdspannungen bzw. elektrostatische Aufladung). Ein sicherer Schutz des MOS-Transistors ist durch das Verbinden aller Kontakte von Stecker (13.11), z. B. durch eine entsprechende Kurzschlußbuchse, gewährleistet. Der Einbau wird erleichtert, wenn man nach dem Herausziehen des Steckers die Zylinderschraube M4 x 20 (13.14) sofort wieder einige Umdrehungen hineindreht und damit die Hülse (13.12) am Herausfallen hindert.
3. Vier Zylinderschrauben M4 x 12 (15.2) herausdrehen. Eingangsbaustein in axialer Richtung herausziehen, bis der zylindrische Ansatz nicht mehr in die Bohrung des Flansches hineinragt. Die Zylinderschrauben bleiben dabei in ihren Bohrungen. Eingangsbaustein nach außen abziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.8. Wechseln der Dosimeteeringabe

Für den Aus- und Einbau der Dosimeteeringabe sind folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 13 bis 15):

1. Zylinderschrauben M4 x 25 (14.14) herausdrehen (Federringe und Scheiben beachten!).
2. Obere Schiene (13.7) abnehmen.
3. Zylinderschraube M3 x 4 herausdrehen und Schelle (13.10) abnehmen (Federring beachten!).
4. Zylinderschrauben M4 x 20 (13.14) herausdrehen und die Stecker (13.9) und (13.11) (Hinweis im Abschnitt 6.1.7 beachten - Kontakte möglichst nicht berühren!) herausziehen (Federring beachten!).
Der Einbau wird erleichtert, wenn man nach dem Herausziehen der Stecker (13.11) und (13.9) die Zylinderschrauben M4 x 20 (13.14) wieder einige Umdrehungen hineindreht und damit die Hülsen (13.12) am Herausfallen hindert.
5. Vier Zylinderschrauben M4 x 20 (15.2) herausdrehen. Eingangsbaustein in axialer Richtung herausziehen, bis sein zylindrischer Ansatz nicht mehr in die Bohrung des Flansches hineinragt. Zylinderschrauben bleiben dabei in ihren Bohrungen. Eingangsbaustein nach außen wegnehmen.
6. Vier Sechskantmutter M5 von den Gewindebolzen (13.17) abschrauben. (Federringe beachten!)
7. Zwei Platten (13.16) von den Gewindebolzen (13.17) ziehen.
8. Zwei U-Winkel (13.15) entfernen.
9. Dosimeteeringabe (11.10) aus dem Oberteil herausnehmen.
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.9. Instandsetzungshinweise für die Dosimeteeringabe

6.1.9.1. Wechseln von Stiftschraube (20.18), Drehfeder (20.24), Buchse (20.22) und Gleit- - - - - -scheibe (20.20) (siehe Bilder 19 und 20) - - - - -

1. Stiftschraube (20.18) herausdrehen. Dabei ist mittels Schraubendreher, eingesetzt in einen der Schlitze von Achse (20.23), ein Gegendrehmoment zu erzeugen, damit die Stiftschraube beim Herausdrehen nicht klemmt.
2. Senkschraube M3 x 10 (20.21) von Buchse (20.22) herausdrehen.
3. Durch Herausziehen der Achse (20.23) sind die unter 1. genannten Teile freigelegt und können je nach Zustand einzeln oder komplett ersetzt werden.
4. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, daß der wartungsfreie PTFE-Gleitbelag von Gleitscheibe (20.20) an der Klappe (19.30) anliegt.
5. Nach Befestigung der Buchse (20.22) mittels Senkschraube M3 x 10 (20.21) ist die Drehfeder (20.24) zu spannen, dabei ist mittels Schraubendreher die Achse (20.23) etwa 270° nach rechts zu drehen und diese Stellung durch die Stiftschraube (20.18) zu sichern.

6.1.9.2. Wechseln von Bedienknopf (19.1), Achse (19.29), Gleitscheibe (19.27) und Rastschei- - - - - -be (19.25) (siehe Bild 19) - - - - -

1. Bedienknopf (19.1) in die Raststellung  bringen, Zylinderschraube M3 x 16 (19.9) herausdrehen und Bedienknopf (19.1) abziehen (Federring und Scheibe beachten!).
2. Achse (19.29) nach hinten aus der Lagerbohrung ziehen, Gleitscheibe (19.27) beachten.
3. Rastscheibe (19.25) und Platte (19.26) durch Herausdrehen der Senkschrauben M2,5 x 8 (19.24) lösen.
4. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Rastscheibe (19.25) wird mit Hilfe der Platte (19.26) am Durchbruch der Klappe (19.30) mittels Senkschrauben M2,5 x 8 (19.24) einstellbar montiert. Danach wird die Lagerbohrung der Rastscheibe (19.25) bei geschlosse-

ner Klappe (19.30) fluchtend zur Schaltwelle (22.28) ausgerichtet. Gleichseitig ist darauf zu achten, daß die Kanten der Rastscheibe (19.25) parallel zu den entsprechenden Kanten der Klappe liegen. Erst danach sind die Senkschrauben M2,5 x 8 (19.24) fest anzuziehen.

5. Das Einführen der Achse (19.29) in die Lagerbohrung der Rastscheibe (19.25) erfolgt nach vorheriger Beilage der Gleitscheibe (19.27), deren wartungsfreier PTFE-Gleitbelag gegen den Bund der Achse (19.29) gerichtet ist.
6. Der Bedienknopf (19.1) wird auf das Vierkant der Achse (19.29) geschoben und mittels Scheibe 3.2 (19.7), Federring 3 (19.8) und Zylinderschraube M3 x 16 (19.9) angeschraubt. Dabei ist zu beachten, daß der Stift (19.28) der Achse (19.29) senkrecht nach oben steht, wenn die Markierung am Bedienknopf (19.1) auf das Symbol (Ⓛ) weist.

6.1.9.3. Wechseln von Zugmagnet (22.37) (siehe Bilder 19 und 22)

1. Anschlüsse ablöten, Zylinderschrauben M2,5 x 5 (22.50) herausdrehen (Federringe und Scheiben beachten!). Zweckmäßig ist es, vorher die Magnetaufnahme (19.2) zu entfernen. Zugmagnet (22.37) nach hinten abziehen.
2. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, daß der Zugmagnet (22.37) so justiert ist, daß bei anliegendem Anker (22.16) zwischen der Schulter des Klinkenhebels von Klinke (22.11) und dem Hebel (22.34) ein Spiel von 0,7 mm entsteht.

6.1.9.4. Wechseln von Anschlag (19.20) (siehe Bilder 19 und 21)

1. Zylinderschrauben M4 x 16 (19.19) herausdrehen (Federringe und Scheiben beachten!).
2. Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
3. Die anschließende Justierung des Anschlages (19.20) wird bei geöffneter Klappe (19.30) und eingelegtem Dosimeter RDC III D durchgeführt. Dabei ist zu beachten, daß sich der Zapfen des Bügels (21.51) in der Öse des Dosimeters RDC III D befindet. Die Klappenstellung und davon abhängig die Stellung des Zapfens von Bügel (21.51) wird mit Hilfe der verstellbaren Ansatzbolzen (19.34) so justiert, daß axial in beiden Richtungen zwischen Zapfen von Bügel (21.51) und Öse des Dosimeters RDC III D gleichviel Spiel vorhanden ist. Das Dosimeter RDC III D ist dabei in axialer Richtung in die Dosimeterführung (21.48) zu drücken.
Danach sind beide Ansatzbolzen (19.34) mittels Sechskantmutter (19.37) zu kontern. Es ist zu beachten, daß beide Ansatzbolzen (19.34) an der Klappe (19.30) anliegen.

6.1.9.5. Wechseln des Klotzes (19.3) und der Schutzrohrkontakte K1 bis K3 (20.1) (siehe Bilder 19 und 20)

1. Stecker X1 (20.9) lösen, Zylinderschrauben M3 x 30 (20.6) herausdrehen (Federringe und Scheiben beachten!). Schutzrohrkontakte K1 bis K3 (20.1) auslöten und herausziehen.
2. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, daß beim Einbau der Schutzrohrkontakte Beschädigungen infolge von unzulässigen Biegebeanspruchungen bzw. thermischen Belastungen der Anschlußdrähte an den Glaseinschmelzungen durch Verwendung eines geeigneten Werkzeuges (Zange) vermieden werden. Der Klotz (19.3) ist bei der Montage auf die Mitte der Magnetaufnahme (19.2) auszurichten.

6.1.10. Wechseln des Anschlußkabels (11.15)

Für das Wechseln des Anschlußkabels (11.15) sind folgende Arbeitsgänge erforderlich (siehe Bilder 16 und 17).

1. Deckel (11.6) abschrauben.

2. Leitungen an der Platte für Sicherung (16.4) ablöten.
3. Zylinderschrauben M3 x 8 (16.1) herausdrehen (Federringe beachten!). Platte (16.2) abnehmen.
4. Überwurfmutter (17.4) abschrauben.
5. Anschlußkabel (11.15) herausziehen.
6. Zwei Rundringe 8 x 2 (17.2), Scheibe (17.1), Buchse (17.3) und Überwurfmutter (17.4) vom Anschlußkabel (11.15) ziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.11. Wechseln der Platte für Sicherung und der Durchführungsfilter (siehe Bilder 11 und 13 bis 16)

1. Deckel (11.6) abschrauben.
2. Beutel mit Sicherungen, Trockenmittelbeutel und Schaumstoffplatte herausnehmen.
3. Leitungen des Anschlußkabels (11.15) und Anschlüsse der Durchführungsfilter an der Platte für Sicherung (16.4) ablöten.
4. Zylinderschrauben M3 x 8 (16.1) herausdrehen (Federringe beachten!). Platte (16.2) abnehmen!
5. Zylinderschrauben M4 x 16 (13.21) lösen. Bügel (13.22) so weit nach außen schieben, daß die Zunge (15.6) freigegeben wird.
6. Zylinderschrauben M4 x 10 (14.9) herausdrehen (Federringe beachten!).
7. Zylinderschrauben M4 x 12 (14.12) herausdrehen (Federringe beachten!).
8. Chassis, kpl., (13.5) vom Oberteil abnehmen und, wie in Bild 15 dargestellt, neben dem Oberteil, kpl., absetzen.
9. Formkabel (14.13) an den Anschlüssen der Durchführungsfilter (16.6) ablöten.
10. Senkschrauben M4 x 8 (15.1) herausdrehen und Platte, kpl., (15.3) abnehmen.
11. Nach Entfernen der Zylinderschrauben M2,5 x 6 kann die Platte für Sicherung (16.4) abgenommen werden (Scheiben und Federringe beachten!).
12. Durchführungsfilter auf der Platte, kpl., (15.3) können mittels Mutternschlüssel SW9 und SW8 abgeschraubt werden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.12. Wechseln der Gummifeder

Das Wechseln der Gummifeder erfordert folgende Arbeitsgänge (siehe Bilder 11 und 12).

1. Deckel (11.12) abnehmen.
2. Anschlußkabel (11.15) aus dem Deckel herausnehmen.
3. Taschen (11.2) und (11.11) herausziehen.
4. Oberteil, kpl., (11.9) abschrauben und herausziehen.
5. 8 Zylinderschrauben M4 x 6 (11.3) herausdrehen (Federringe beachten!).
6. Unterteil (12.4) nach vorn aus dem Schwingrahmen (12.1) schieben. Hierbei ist das Unterteil, kpl., (11.1) mit seiner Vorderseite so auf zwei Leisten zu legen, daß das Unterteil (12.4) beim Herausschieben nicht behindert wird. Der Druck erfolgt auf die hintere Stirnseite der Schienen (12.8), z. B. diagonal mit 2 Schraubenziehern (Nennmaß 1,2 bis 2) durch die Öffnungen (12.2) hindurch.
7. Senkschrauben M5 x 8 (12.7) herausdrehen.

8. Gummifeder (12.3) durch Herausdrehen der Sechskantschraube M5 x 10 (12.5) vom Unterteil trennen (Scheiben und Federringe beachten!).

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.13. Wechseln des Griffes (siehe Bild 18)

1. Sicherungsscheiben 4 (18.3) herausdrücken.
2. Achsen (18.2) nach außen schieben.
3. Griff (11.5) abnehmen.
4. Wenn erforderlich, kann die Hülse (18.1) gewechselt werden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6.1.14. Wechseln der Rippenplatten (siehe Bild 12)

Für das Wechseln der o. g. Platten (12.9) sind die Arbeitsgänge 1 bis 6 des Abschnittes 6.1.12 auszuführen.

Nachdem das Unterteil, kpl., (11.1) aus dem Schwingrahmen herausgedrückt wurde, liegen die Platten (12.9) auf dem Boden des Schwingrahmens für die Reparatur frei. Eine Platte (12.9) läßt sich herausnehmen, wenn ein Bügel ihrer Halterung senkrecht nach oben gebogen wird. Nach Herausnehmen der alten und Einlegen einer neuen Platte ist der Bügel wieder in seine alte Lage zurückzubiegen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Vorsicht beim Biegen, Bruchgefahr!

6.2. Instandsetzungshinweise für das Auswertegerät-Netzteil RDC III N

6.2.1. Allgemeine Hinweise zur Montage des Auswertegerät-Netzteiles RDC III N (siehe Bild 35)

Zur sicheren Abdichtung des Aluminium-Gußgehäuses (35.11) ist darauf zu achten, daß die unverlierbaren Halsschrauben (35.2) diagonal angezogen werden.

Weiterhin ist darauf zu achten, daß die Scheibe und die Sechskantmutter von Buchse X2 (35.6) dicht am Aluminium-Gußgehäuse anliegen. Da die Scheibe nur eine geringe Elastizität aufweist, kann schon ein geringfügiges Verkanten eines der beiden Teile zur Undichtheit führen.

Diese Hinweise gelten auch für Scheibe und Zwischenstützen der Stopfbuchsverschraubung (35.9).

Beim Festziehen von Buchse X2 (35.6) ist ein Maulschlüssel (Schlüsselweite 24) zu verwenden. Dabei darf ein Drehmoment von 4 Nm nicht überschritten werden. Für das Sechskant des Zwischenstützens wird ein Mutternschlüssel mit Schlüsselweite 22 benötigt.

6.2.2. Wechsel der Netzanschlußschnur (35.7) (siehe Bilder 35 bis 37)

Nach Lösen der vier Halsschrauben M6 (35.2) ist der Aluminium-Gußdeckel (35.3) abzunehmen und die Netzanschlußschnur (35.7) abzulöten.

Die Zugentlastungsschelle (37.3) ist nach Lösen der beiden Zylinderschrauben M3 x 12 (37.2) zu lockern. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die unter der Zugentlastungsschelle (37.3) liegenden beiden Distanzrollen (36.3) bei der Demontage nicht verlorengehen.

Die Druckschraube der Stopfbuchsverschraubung (35.9) ist mittels Mutternschlüssels (Schlüsselweite 19) zu lösen und zusammen mit der Netzanschlußschnur (35.7), der Kabeltülle (35.8) und dem Druckring der Stopfbuchsverschraubung (35.9) aus dem Aluminium-Gußgehäuse (35.11) zu ziehen. Zur Montage der neuen Netzanschlußschnur (35.9) sind folgende Arbeitsgänge erforderlich:

Druckschraube und Druckring der Stopfbuchsverschraubung (35.9) und Kabeltülle (35.8) sind über die Netzanschlußschnur (35.7) zu schieben und in den Zwischenstützen der Stopfbuchsverschraubung (35.9) einzuführen. Die Kabellänge ist so zu wählen, daß die Anschlüsse mit kleiner Vorratsschlaufe (gelb-grüne Leitung an gekennzeichnete Masselötöse!) angelötet werden können. Die Druckschraube der Stopfbuchsverschraubung (35.9) und die Zugentlastungsschelle (37.3) sind mit Distanzrollen (36.3) festzuziehen, und die Kabelenden sind anzulöten.

Das Aluminium-Gußgehäuse (35.5) ist unter Beachtung von Punkt 6.2.1 zu verschließen.

6.2.3. Wechseln der Baugruppen (siehe Bilder 35 bis 37)

Das Gerät ist durch Lösen der vier Halsschrauben M6 (35.2) und Abnehmen des Aluminium-Gußdeckels (35.3) zu öffnen. Alle Baugruppen mit Ausnahme der Gleichrichterbausteine A1 (36.6) und A2 (36.7) können nach Entfernung des Chassis (36.5) aus dem Aluminium-Gußgehäuse (35.11) gewechselt werden.

Dazu sind folgende Arbeitsgänge erforderlich:

- Die zur Buchse X2 (35.6) führenden Anschlußdrähte lösen.
- Netzanschlußschnur (35.7) ablöten und entsprechend Pkt. 6.2.1 aus dem Aluminium-Gußgehäuse (35.11) entfernen.
- Nach Entfernen der sechs Zylinderschrauben M5 x 16 mit Federring 5 (36.8), Chassis (36.5) auf der Transformatorseite (T1) anheben und aus dem Aluminium-Gußgehäuse (35.11) entfernen (Buchse X2 (35.6) nicht demontieren).

Die Befestigungsschrauben für den Transformator T1 (36.9) (vier Zylinderschrauben M4 x 8 (37.6)), den Kondensatorbaustein A3 (36.1) (vier Zylinderschrauben M3 x 8 (37.8)) und den Sicherungsblock (36.9) (zwei Zylinderschrauben M3 x 8 (37.1)) sind von der Unterseite des Chassis her zugänglich.

Die beiden Gleichrichterbausteine A1 (36.6) und A2 (36.7) lassen sich nach Ablöten der vier Anschlußdrähte (37.4) und Abschrauben der von oben zugänglichen vier Zylinderschrauben B3 x 8 mit Federring B3 und Scheibe 3,2 (37.5) vom Chassis (36.5) aus dem Gerät entnehmen.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Das Verschließen des Aluminium-Gußgehäuses (35.11) geschieht unter Beachtung von Pkt. 6.2.1 6.2.1.

7. Aufstellung erforderlicher Meßgeräte, Prüfmittel und Prüfhilfsmittel

7.1. Meßgeräte, Prüfmittel und Prüfhilfsmittel für elektronische Prüf- und Abgleicharbeiten

- Gleichspannungsregler 3203 o. ä.
- Universalmesser UM II o. ä.
- Digitalvoltmeter G-1001.500 o. ä.
- Oszillograf EO 174 A o. ä.
- Zählfrequenzmesser S 2201.510 o. ä.
- Lichtsekundärstandards LSS1 bis LSS5

<u>LSS Nr.</u>	<u>äquivalenter Dosiswert</u>
1	0 R
2	8 bis 25 R
3	100 bis 250 R
4	500 bis 900 R
5	10000 bis 100000 R

- Dosimeter mit Gleichstromwiderstand 10,3 bis 10,7 Ω
- Lastwiderstand 5 bis 25 Ω (Belastbarkeit 50 W), einstellbar
- Effektivwertanzeigendes Voltmeter, Meßbereich 10 V (Effektivwert)

7.2. Prüfmittel für mechanische Prüf- und Einstellarbeiten

Dickenmeßlehre, 0,7 mm dick ("Spion", handelsüblich)

8. Erläuterungen zu den Bildern und Tabellen

Bild 1 bis 6 und Tabelle 1 bis 4 enthalten spezielle Angaben zur elektrischen Funktion, eine Übersicht über die elektronischen Baugruppen sowie Erläuterungen zu den Prüf- und Abgleichvorschriften. Diese Bilder und Tabellen sind daher unmittelbar den entsprechenden Abschnitten zugeordnet.

Die Bilder 7 bis 38 zeigen den konstruktiven Aufbau des Gamma-Neutronen-Dosimeters RDC III D, des Dosimeter-Auswertegerätes RDC III A und des Auswertegerät-Netzteils RDC III N. Die laufende Nummer zur Kennzeichnung der Bauteile in diesen Bildern besteht aus zwei durch einen Dezimalpunkt getrennte Zahlen. Die Zahl vor dem Dezimalpunkt stimmt mit der Nummer des entsprechenden Bildes überein.

Zur Bezeichnung der Bauteile im Text und in den Bildlegenden wurden allgemein verständliche Begriffe gewählt, die nicht in jedem Falle mit den standardgerechten Bezeichnungen der entsprechenden Bauteile in den Konstruktionsunterlagen (Zeichnungssatz) übereinstimmen. Bei Abweichungen sind die im Zeichnungssatz verwendeten Begriffe zusätzlich aufgeführt (Angabe in Klammern). Für Bauteile, die Bestandteil des Ersatzteilsatzes sind, ist die entsprechende Sachnummer angegeben.

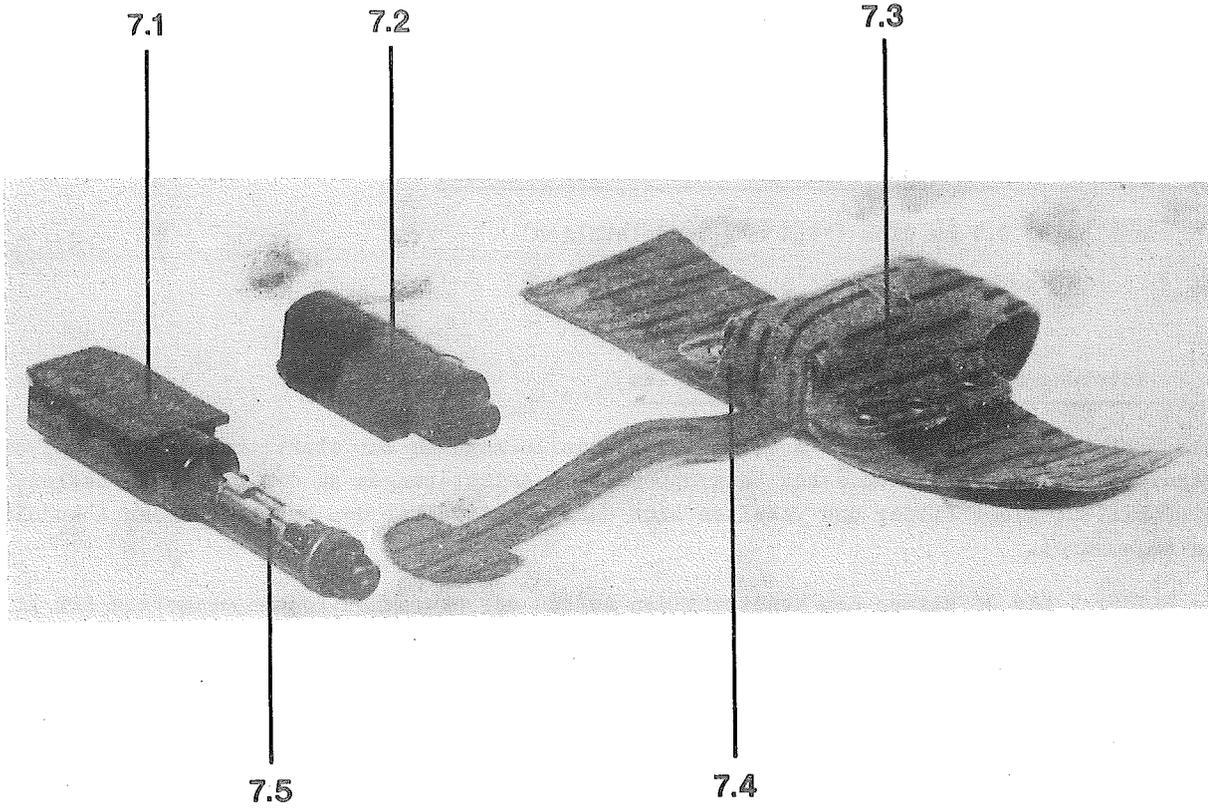


Bild 7 Gamma-Neutronen-Dosimeter RDC III D
mit Tragetasche

- | | | |
|-----|-------------------------|----------------------|
| 7.1 | Lfd. Nr. des Dosimeters | |
| 7.2 | Kassettengehäuse | (Gehäuse, benummert) |
| 7.3 | Tragetasche | (Gefäß) |
| 7.4 | Bleieinlage | (Einlage) |
| 7.5 | Soffitte | |

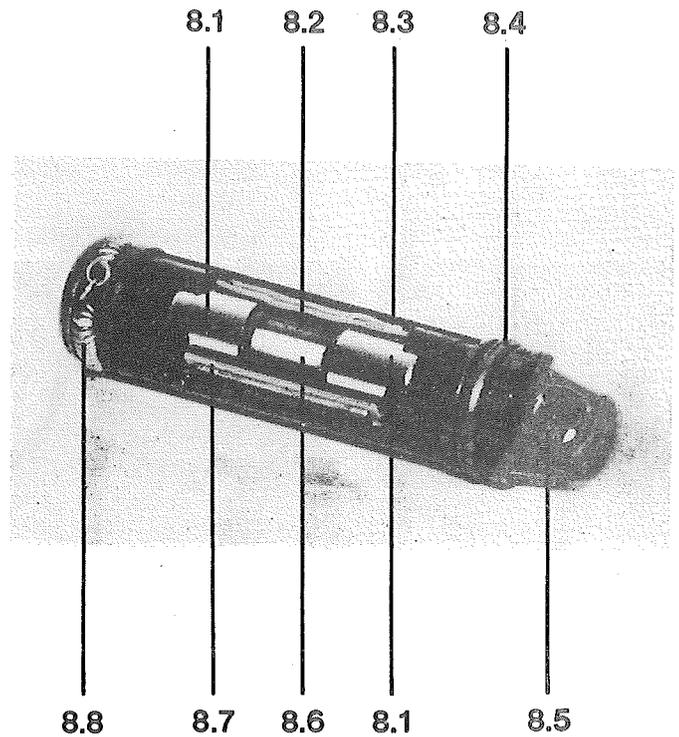


Bild 8 Kassetteneinsatz, kpl.

- | | | |
|-----|--------------|-----------------------|
| 8.1 | Kontaktkappe | (Kappe) |
| 8.2 | Glasrohr | (Kolben, gebeizt) |
| 8.3 | Bleieinsatz | (Abschirmung) |
| 8.4 | Dichtring | (Rundring, behandelt) |
| 8.5 | Einsatz | |
| 8.6 | Drahtwendel | (System) |
| 8.7 | Folie | |
| 8.8 | Bremselement | (Zugfeder) |

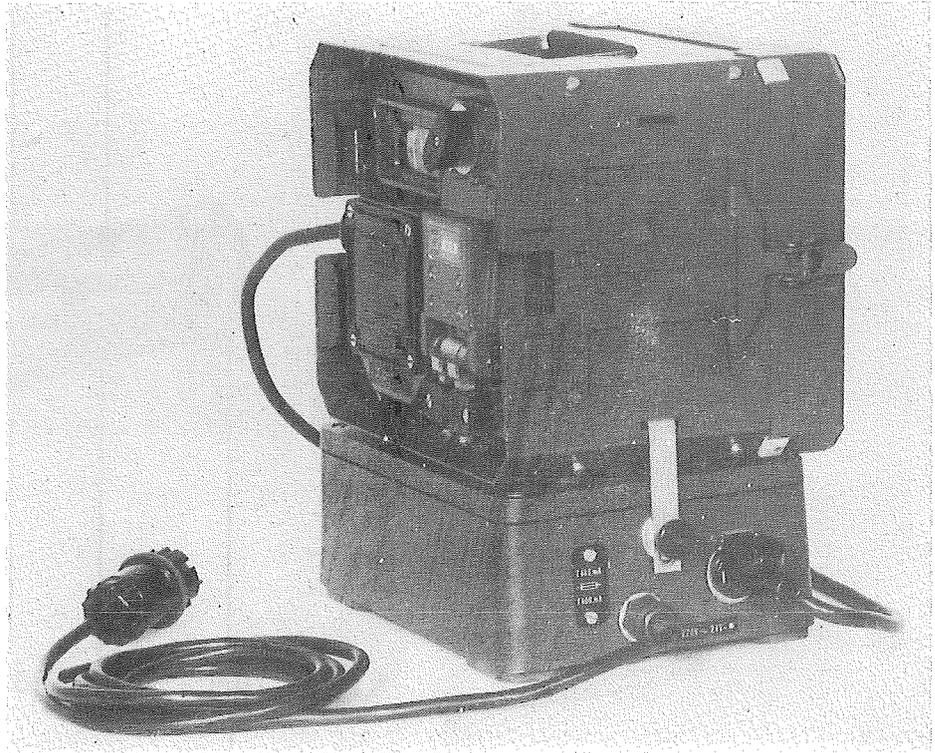


Bild 9 Auswertegerät-Netzteil RDC III N
mit aufgesetztem Dosimeter-Auswertegerät RDC III A

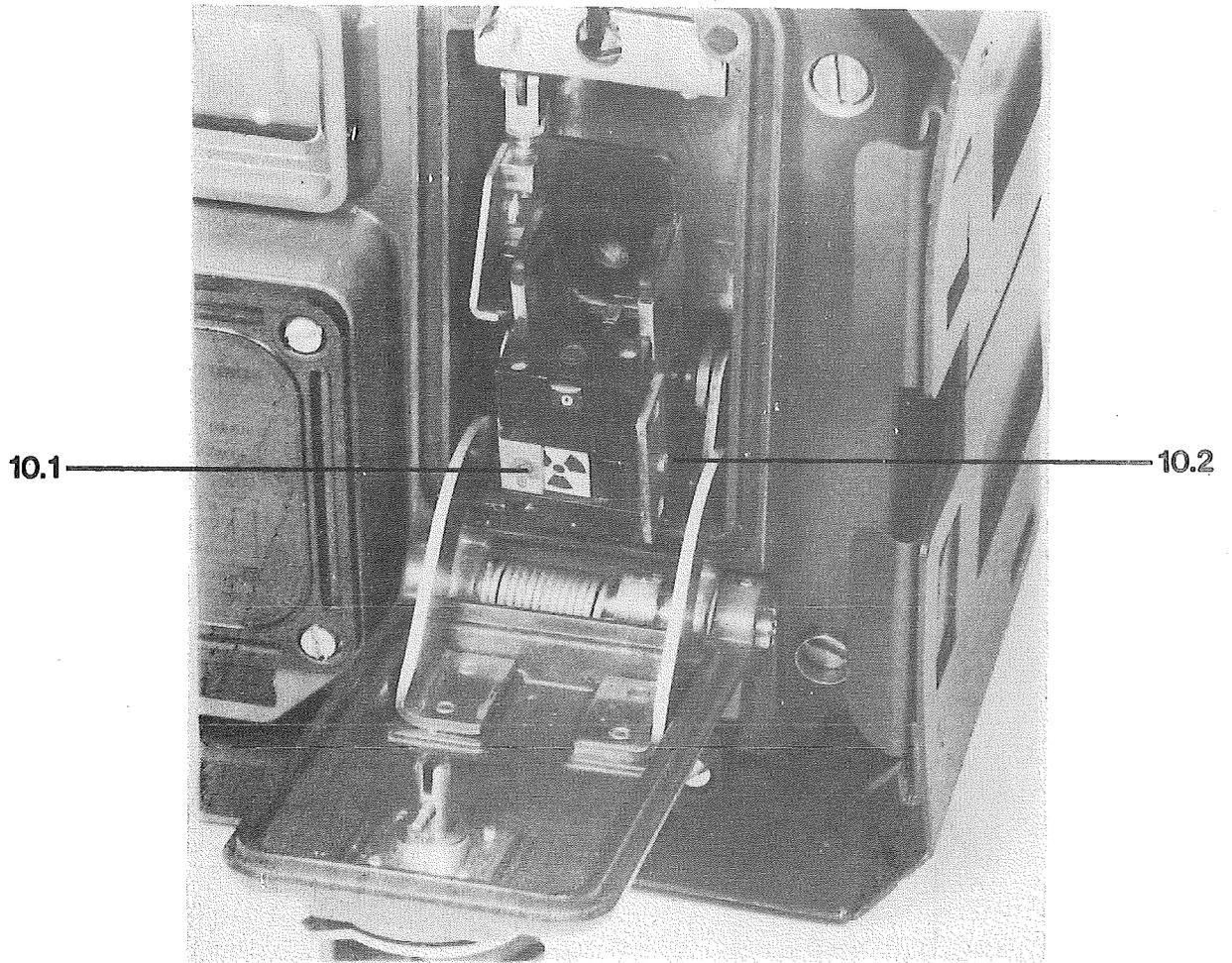


Bild 10 Dosimeter-Auswertegerät RDC III A
mit geöffneter Dosimeteingabe

- | | | |
|------|----------------------|------------------------------|
| 10.1 | Arretierungsschraube | (Senkschraube B M2x10) |
| 10.2 | Einstellschraube | (Zylinderschraube B M2,5x10) |

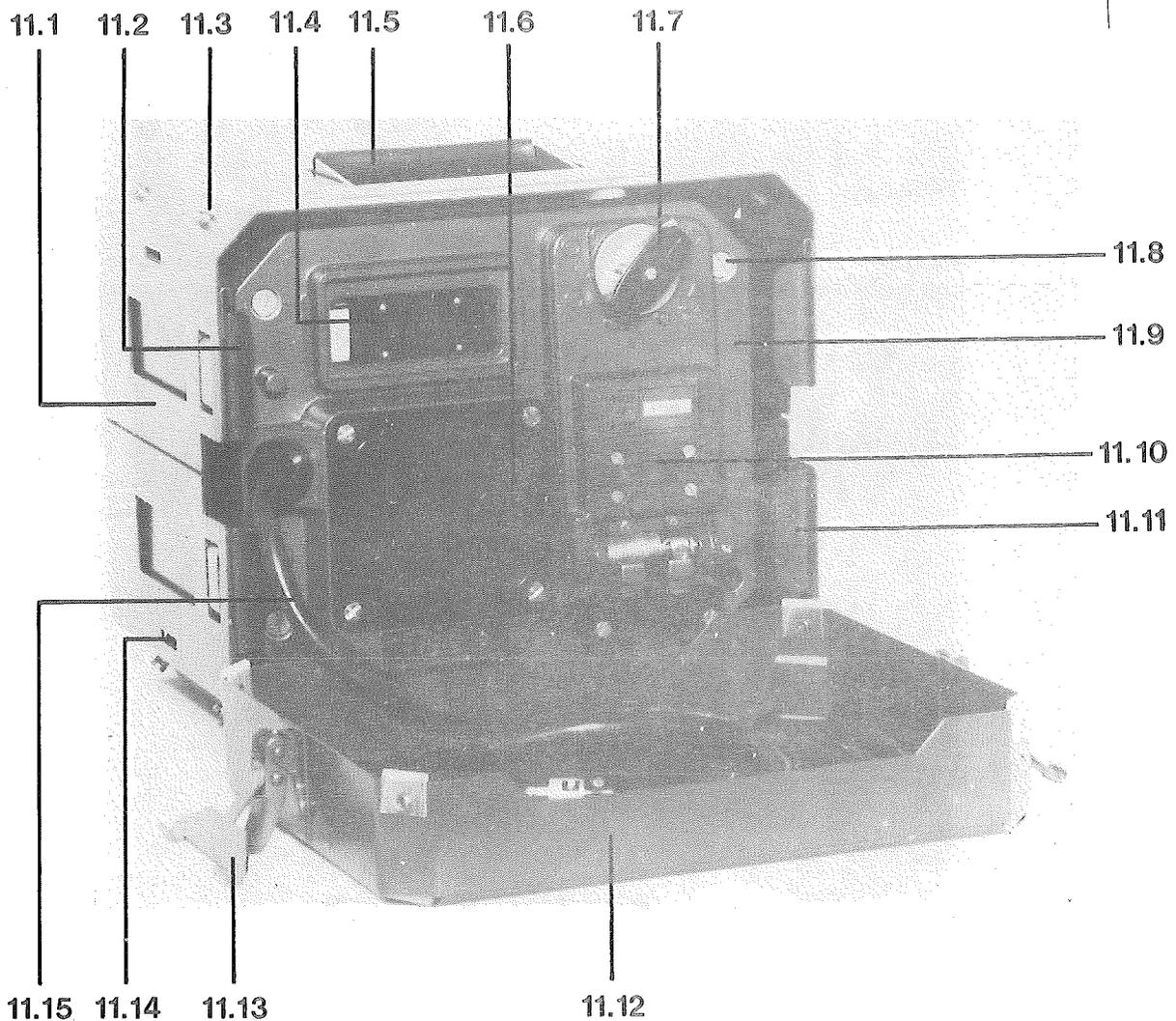


Bild 11 Dosimeter-Auswertegerät RDC III A

- | | | |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 11.1 | Unterteil, kpl. | |
| 11.2 | Tasche | (Tasche, links, 549 526.4) |
| 11.3 | Zylinderschraube M4x6 | (805 513.5) |
| 11.4 | Fenster | (549 043.6) |
| 11.5 | Griff | |
| 11.6 | Deckel | (Deckel, kpl., 549 539.3) |
| 11.7 | Bedienknopf | (Drehgriff, kpl., 549 563.3) |
| 11.8 | Schraube | (Bolzen 547 130.4) |
| 11.9 | Oberteil, kpl. | |
| 11.10. | Dosimeteingabe | (Dosimeteingabe, kpl., 549 060.4) |
| 11.11 | Tasche | (Tasche, rechts, 549 542.4) |
| 11.12 | Deckel | |
| 11.13 | Spannverschluß | |
| 11.14 | Aussparung im Schwingrahmen | |
| 11.15 | Anschlußkabel | (Kabel, kpl., 549 531.1) |

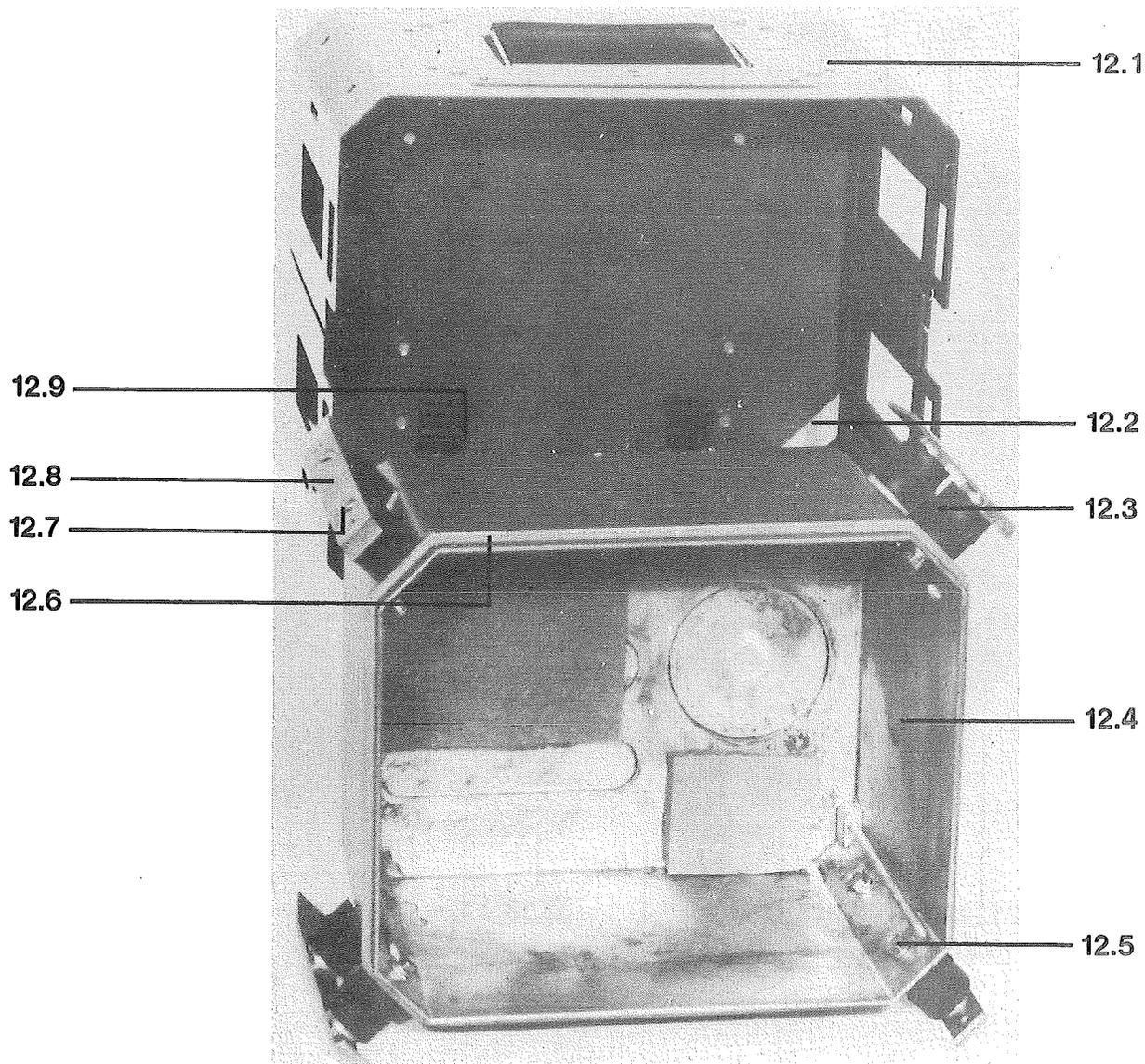


Bild 12 Schwingrahmen und Unterteil

- | | | |
|------|--------------------------|-----------------------------------|
| 12.1 | Schwingrahmen | (Rahmen, kpl.) |
| 12.2 | Öffnung im Schwingrahmen | |
| 12.3 | Gummifeder | (Mech. Bauteil (Feder) 819 607.5) |
| 12.4 | Unterteil | (Unterteil, geklebt) |
| 12.5 | Sechskantschraube M5x10 | (808 223.4) |
| 12.6 | Dichtung | (549 005.0) |
| 12.7 | Senkschraube M5x8 | (805 624.0) |
| 12.8 | Schiene | (Schiene, geschw.) |
| 12.9 | Platte | (549 013.1) |

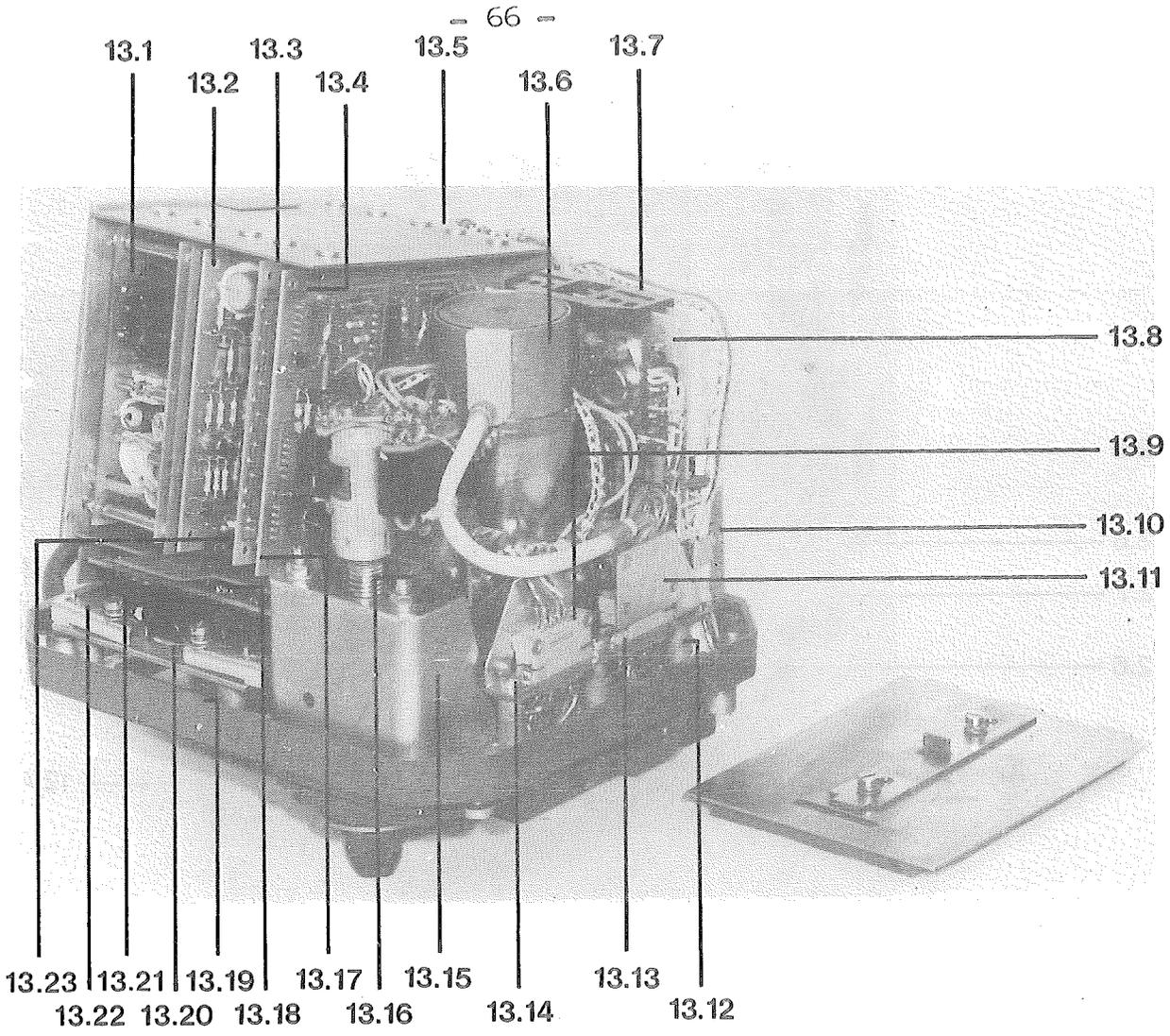


Bild 13 Oberteil, kpl.

- | | | |
|-------|------------------------|---------------------------|
| 13.1 | Transverter | (548 900.8) |
| 13.2 | Steuerschaltung S1 | (548 885.1) |
| 13.3 | Steuerschaltung S2 | (548 890.7) |
| 13.4 | Meßschaltung | (548 880.2) |
| 13.5 | Chassis, kpl. | |
| 13.6 | Eingangsbaustein | (548 960.2) |
| 13.7 | Schiene | |
| 13.8 | Schaltstufe | (548 920.0) |
| 13.9 | Steckverbindung | |
| 13.10 | Schelle | |
| 13.11 | Steckverbindung | |
| 13.12 | Hülse | (Hülse 4x8 MKD-S 3024-ST) |
| 13.13 | Platte, kpl. | |
| 13.14 | Zylinderschraube M4x20 | (805 523.1) |
| 13.15 | Winkel | |
| 13.16 | Platte | |
| 13.17 | Gewindebolzen | |
| 13.18 | Zähler-Anzeige-Einheit | (548 395.6) |
| 13.19 | Oberteil | (Oberteil, geklebt) |
| 13.20 | Platte, kpl. | |
| 13.21 | Zylinderschraube M4x16 | (807 211.1) |
| 13.22 | Bügel | |
| 13.23 | Führungsschiene | (Schiene) |

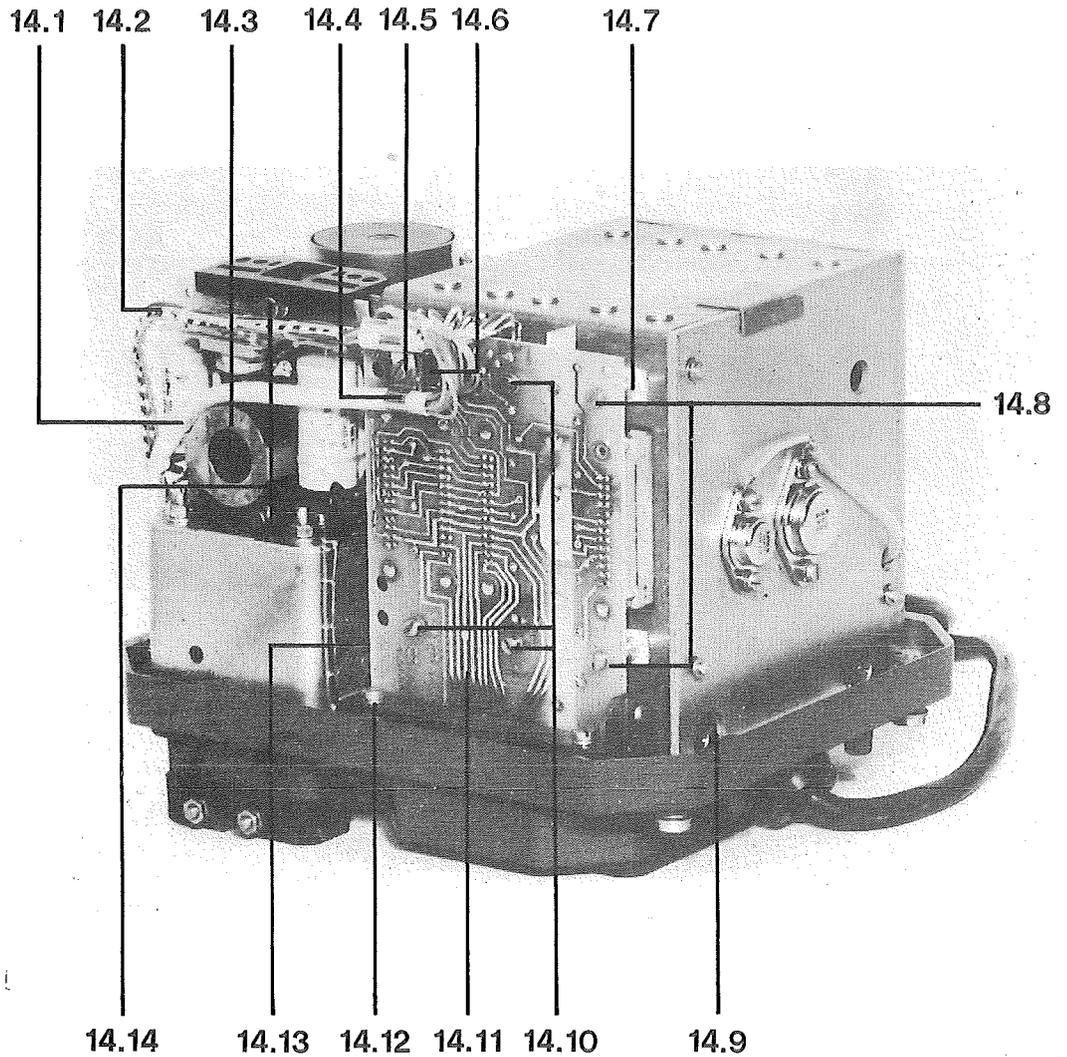


Bild 14 Oberteil, kpl.

- | | | |
|-------|------------------------|-------------------------|
| 14.1 | Kabel | |
| 14.2 | Formkabel | |
| 14.3 | Netzplatte | (548 930.5) |
| 14.4 | Schelle | |
| 14.5 | Zylinderschraube M3x16 | |
| 14.6 | Platte | |
| 14.7 | Hülse | |
| 14.8 | Zylinderschraube M3x20 | |
| 14.9 | Zylinderschraube M4x10 | (durch Rahmen verdeckt) |
| 14.10 | Zylinderschraube M3x14 | |
| 14.11 | Verbindungsplatte | (548 925.8) |
| 14.12 | Zylinderschraube M4x12 | (805 516.8) |
| 14.13 | Formkabel | |
| 14.14 | Zylinderschraube M4x25 | (805 525.6) |

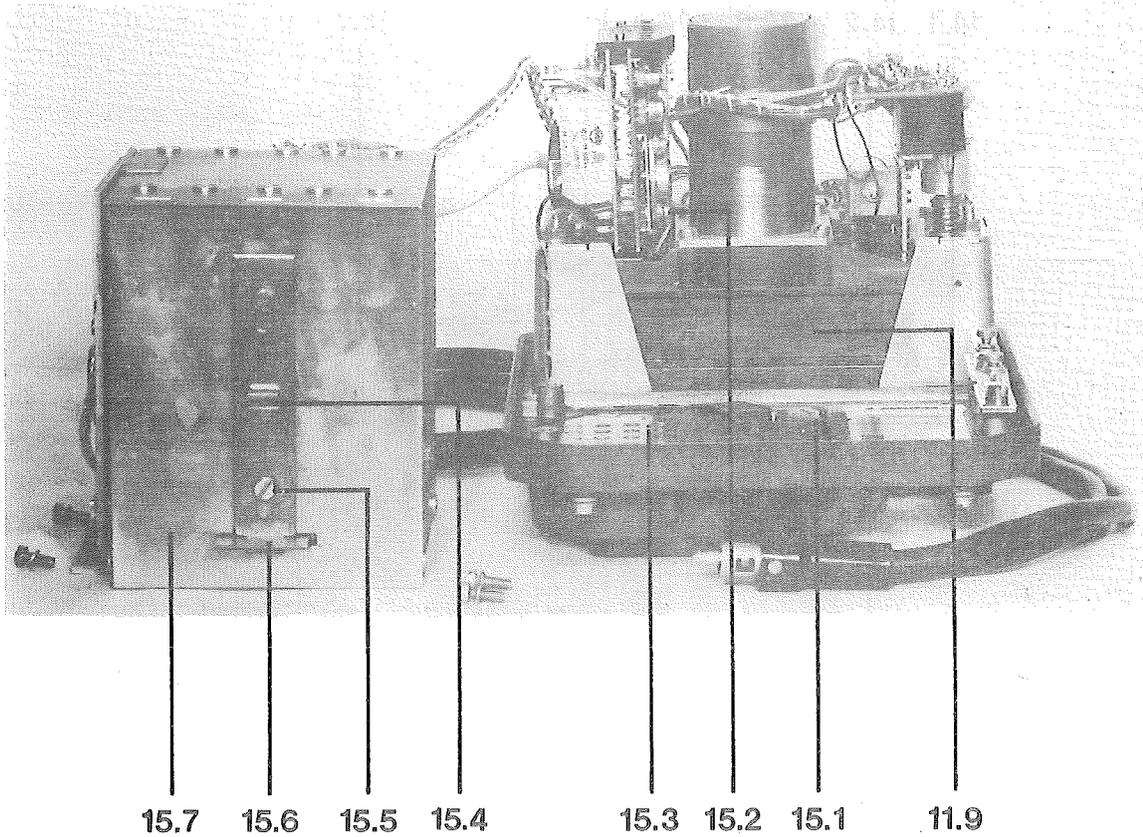


Bild 15 Oberteil, kpl.

11.9 Oberteil, kpl.

15.1 Senkschraube M4x8

15.2 Zylinderschraube M4x12 (805 516.8)

15.3 Platte, kpl.

15.4 Schieber

15.5 Zylinderschraube M4x8

15.6 Zunge

15.7 Deckel (Deckel, kpl.)

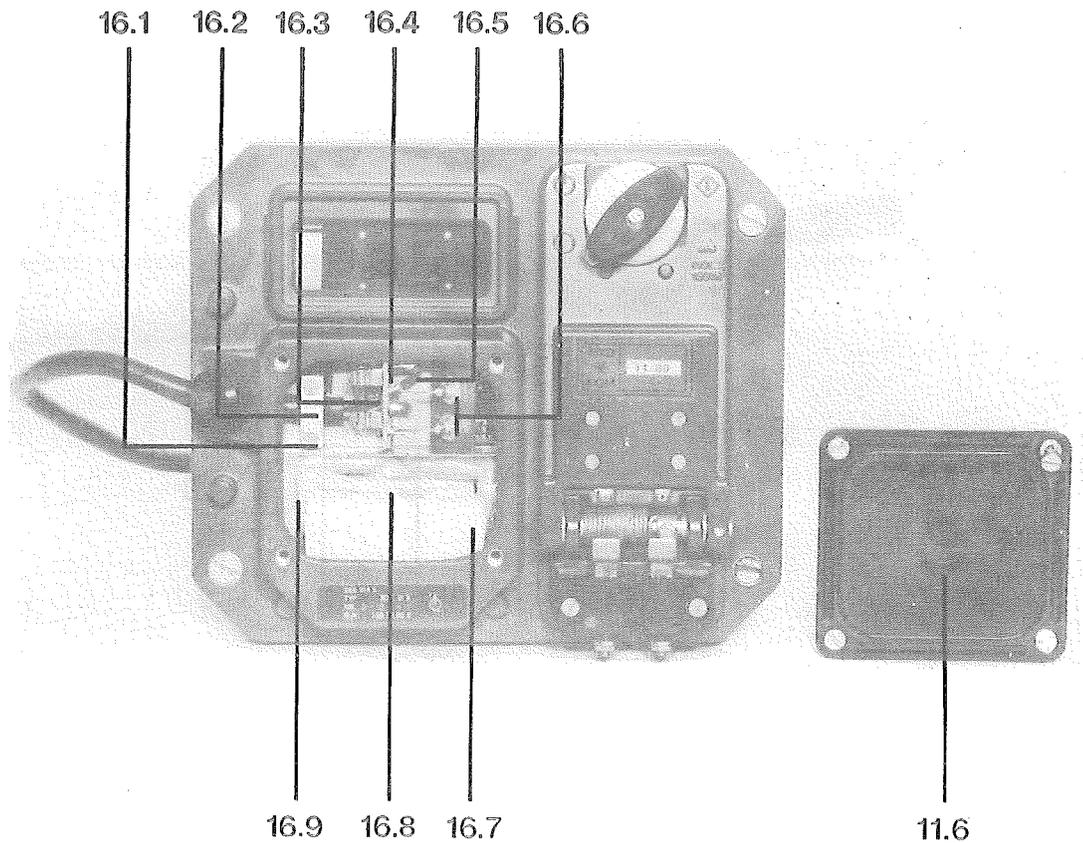


Bild 16 Oberteil, kpl.

16.1	Zylinderschraube M3x3	(805 495.4)
16.2	Platte	(549 036.4)
16.3	Sicherung	(Sicherung F 1 819 250.4)
16.4	Platte für Sicherung	(Platte, gen. 549 053.2)
16.5	Anschluß d. Netzkabel	(Platte, gen. 549 053.2)
16.6	Durchführungsfilter	(Baustein L 1 u. L 2 819 527.5)
11.6	Deckel	(Deckel, kpl. 549 539.3)
16.7	Schaumstoffplatte	(Platte)
16.8	Trockenmittel	(Werkstoff 819 617.1)
16.9	Beutel	(Beutel, kpl. T 2,5 A 549 548.1) (Beutel, kpl. T400 MA 549 549.8) (Beutel, kpl. T630 MA 549 558.6)

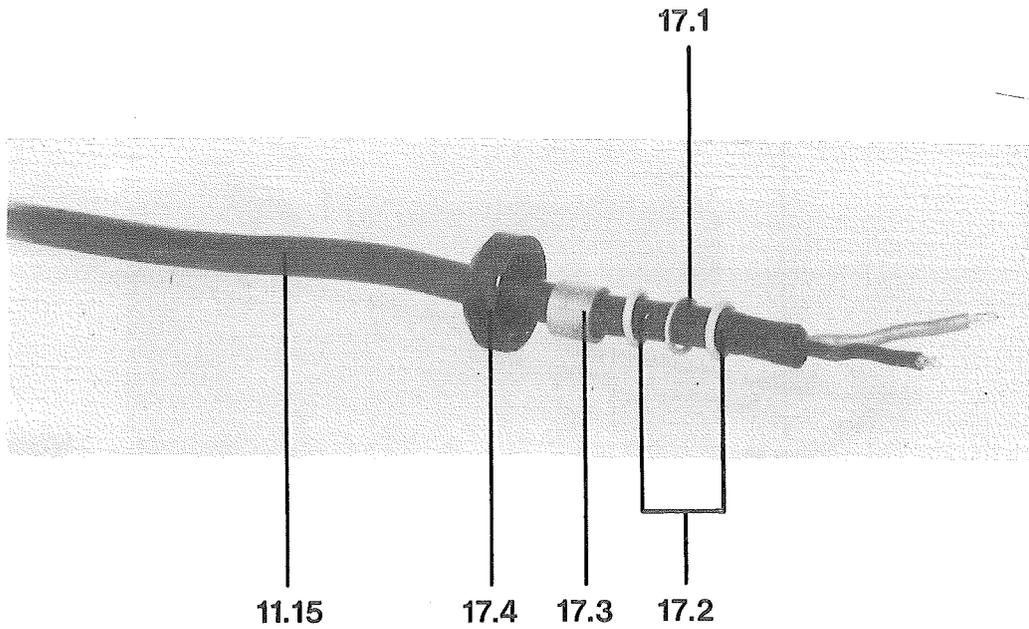


Bild 17 Anschlußkabel

- | | | |
|-------|----------------|-------------------------|
| 17.1 | Scheibe | |
| 17.2 | Rundring 8x2 | (819 648.5) |
| 17.3 | Buchse | (549 031.5) |
| 17.4 | Überwurfmutter | (549 032.3) |
| 11.15 | Netzkabel | (Kabel, kpl. 549 531.1) |

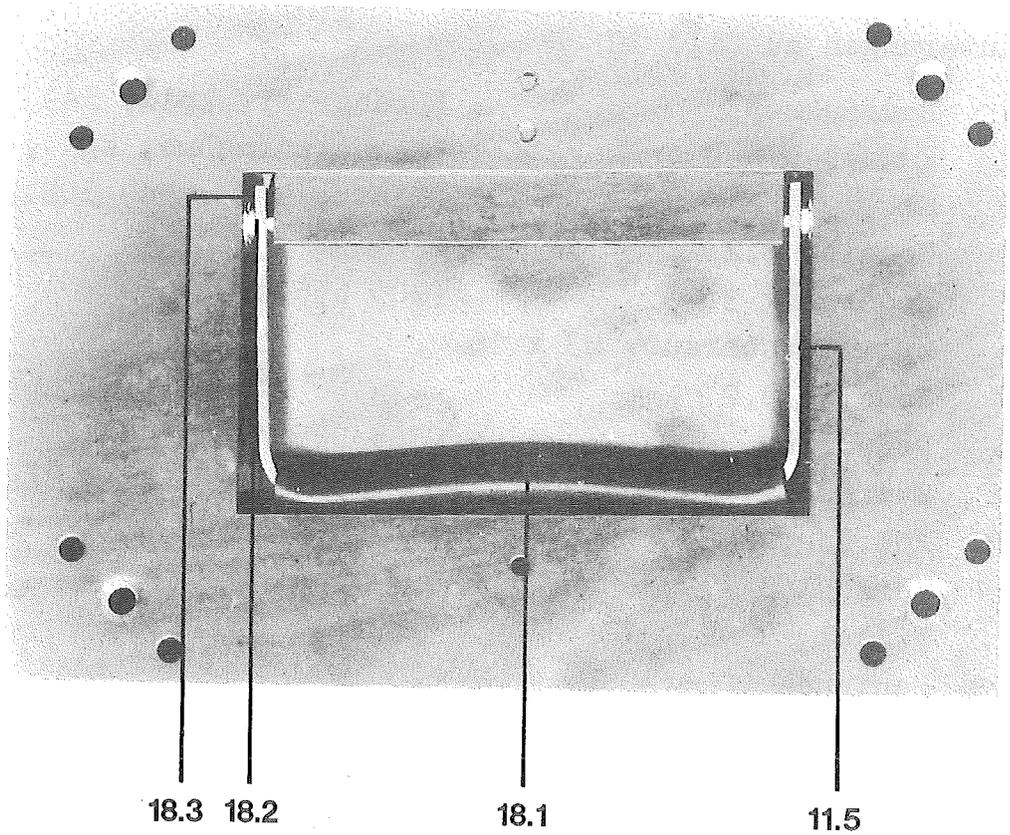


Bild 18 Griff

11.5 Griff

18.1 Hülse

18.2 Achse

18.3 Sicherungsscheibe 4

(548 998.1)

(549 504.7)

Erläuterungen zu Bild 19

19.1	Bedienknopf	(Drehgriff, kpl., 549 563.3)
19.2	Magnetaufnahme	(Magnetaufnahme, kpl., 549 578.7)
19.3	Klotz	(Klotz, kpl., 549 502.2)
19.4	Scheibe 3,2	
19.5	Federring 3	(805 655.4)
19.6	Zylinderschraube M3 x 16	
19.7	Scheibe 3,2	
19.8	Federring 3	(805 655.4)
19.9	Zylinderschraube M3 x 16	
19.10	Führung, kpl.	
19.11	Verschuß	
19.12	Winkel	(Winkel, kpl.)
19.13	Schiene	
19.14	Scheibe 4,3	(805 390.4)
19.15	Federring 4	(805 657.0)
19.16	Zylinderschraube M4 x 16	(807 211.1)
19.17	Scheibe 4,3	(805 390.4)
19.18	Federring 4	(805 657.0)
19.19	Zylinderschraube M4 x 16	(807 211.1)
19.20	Anschlag	(Anschlag, kpl., 549 567.4)
19.21	Rastkugel	(Kugel)
19.22	Druckfeder	
19.23	Gleitlager	(Mech. Bauteil (Hülse))
19.24	Senkschraube M2,5 x 8	
19.25	Rastscheibe	(Rastscheibe, kpl., 549 147.8)
19.26	Platte	
19.27	Gleitscheibe	(KU-Scheibe)
19.28	Stift	
19.29	Achse	(Achse, kpl., 549 560.0)
19.30	Klappe	(Klappe, kpl.)
19.31	Federring 3	(805 655.4)
19.32	Zylinderschraube M3 x 5	
19.33	Rahmen	(Rahmen, geklebt)
19.34	Ansatzbolzen	(Ansatzbolzen, gen.)
19.35	Druckfeder	
19.36	Deckel	
19.37	Sechskantmutter M4	

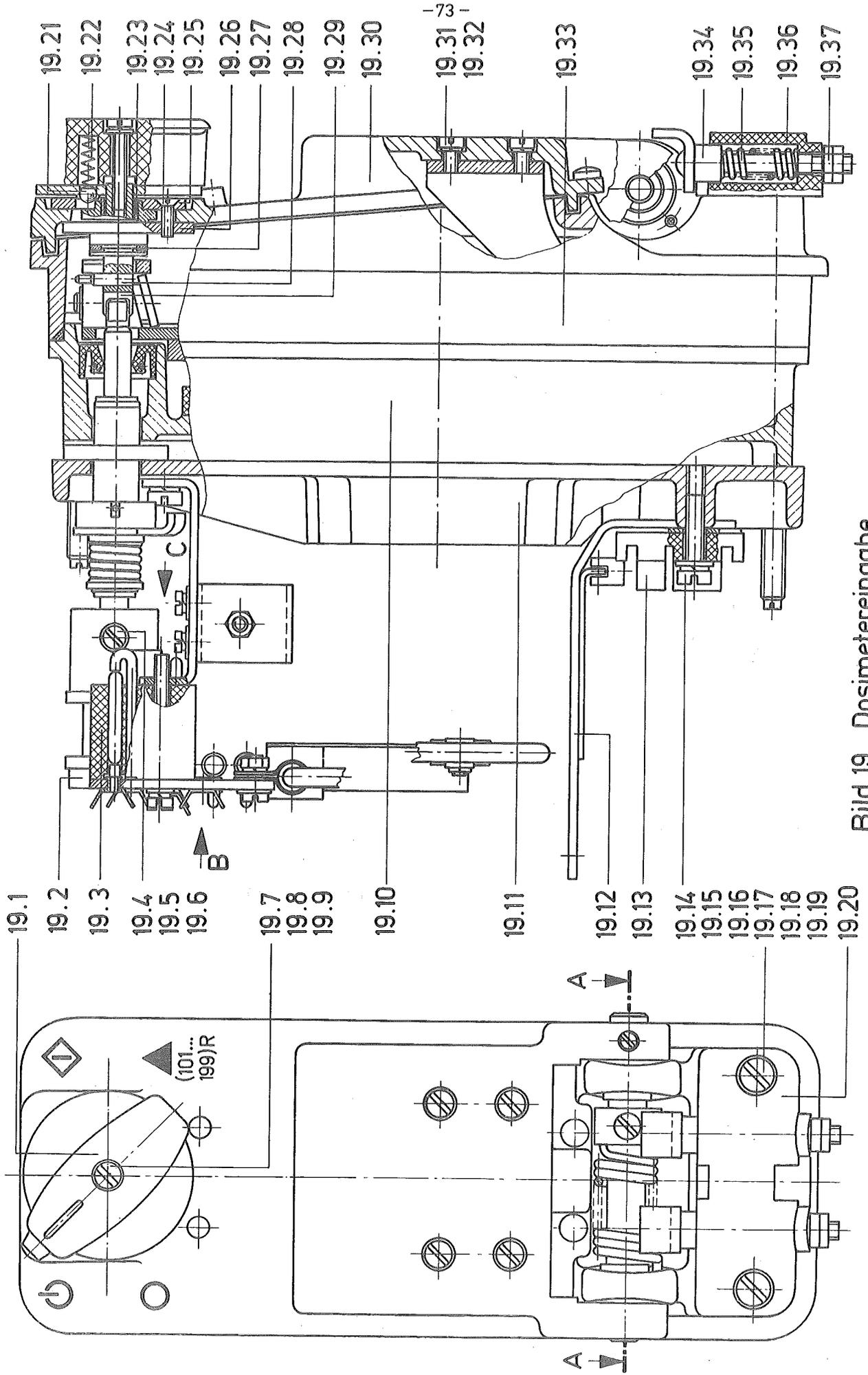


Bild 19 Dosimeteingabe

Erläuterungen zu Bild 20

20.1	Schutzrohrkontakt K1 bis K3	(Schutzrohrkontakt, kpl., 549 508.8)
20.2	Dauermagnet	(Magnet)
20.3	Scheibe 3,2	
20.4	Lötöse	
20.5	Federring 3	(805 655.4)
20.6	Zylinderschraube M3 x 30	
20.7	UKW-Drossel L1 und L2	
20.8	Plastspritzteil mit aufgeklebter Hartpapierplatte	(Klotz, geklebt)
20.9	Stecker X1	
20.10	Formkabel	
20.11	Dichtung	
20.12	Rundring 5 x 2	(819 625.1)
20.13	Sechskantmutter M5	(805 766.8)
20.14	Federring 5	(805 658.7)
20.15	Gewindebolzen	
20.16	Druckfeder	
20.17	Gehäuseteil	(Rahmen)
20.18	Stiftschraube	(549 064.5)
20.19	Gleitlager	(Mech. Bauteil (Hülse))
20.20	Gleitscheibe	(Ku-Scheibe)
20.21	Senkschraube M3 x 10	
20.22	Buchse	(549 062.0)
20.23	Achse	
20.24	Drehfeder	(549 061.2)
20.25	Gleitlager	(Buchse)
20.26	Gehäuseteil	(Klappe)

Ansicht C

Ansicht B

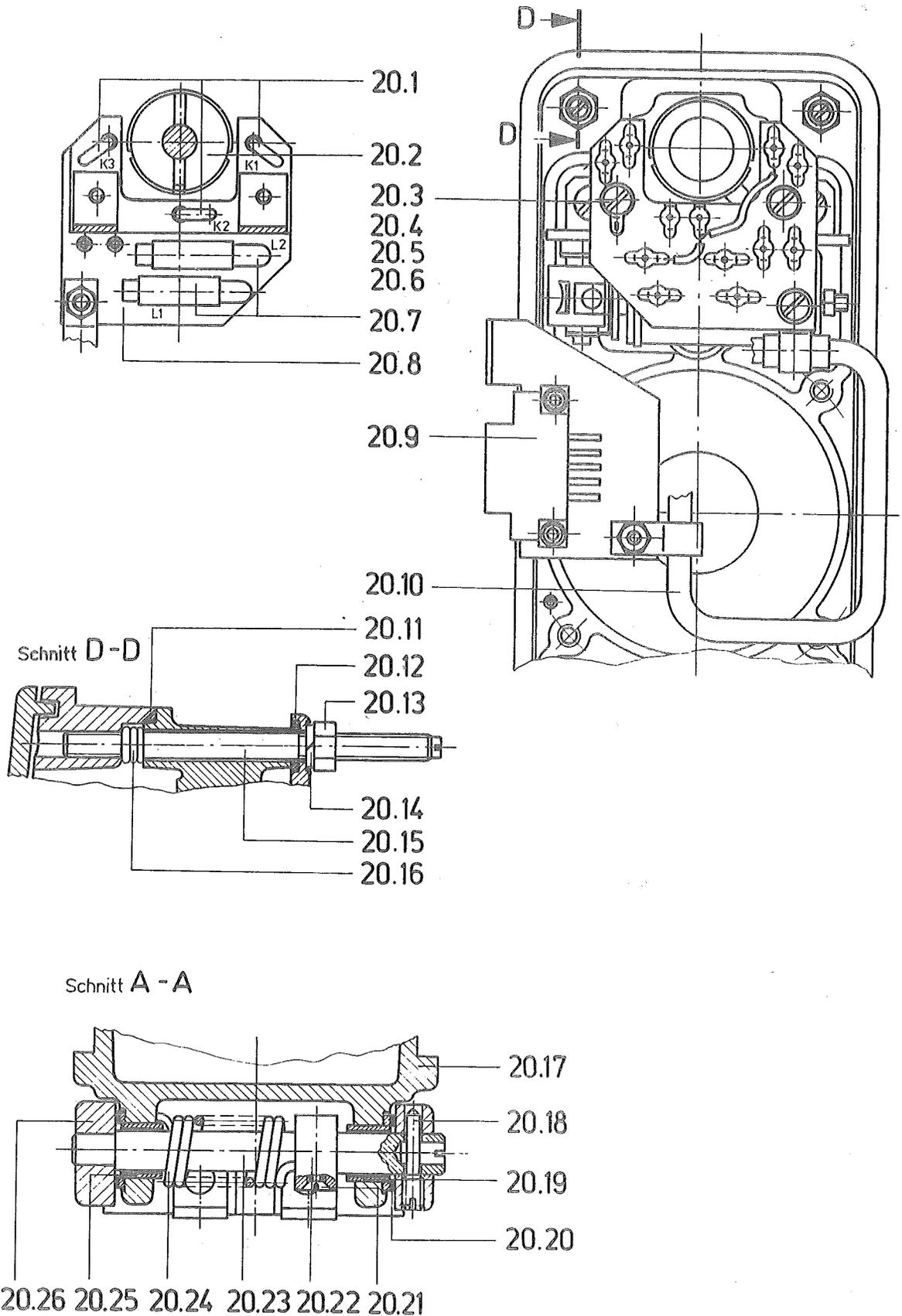


Bild 20 Dosimereingabe

Erläuterungen zu Bild 21

21.1	Gewindebolzen	
21.2	Sechskantmutter M4	
21.3	Druckfeder	
21.4	Buchse	
21.5	Sicherungsscheibe 3,2	
21.6	Sicherungsscheibe 4	
21.7	Lasche	(Lasche, kpl.)
21.8	Winkel, rechts	(Winkel, rechts, kpl.)
21.9	Anschlag, kpl.	
21.10	Schließblech	(Schließblech, gen.)
21.11	Platte	
21.12	Scheibe	
21.13	T-Stück	
21.14	Senkschraube M2,5 x 5	
21.15	Klinke	
21.16	Achse	
21.17	Senkschraube M3 x 5	
21.18	Platte, kpl.	
21.19	Schieber	(Schieber, kpl.)
21.20	Scheibe	
21.21	Winkel, links	(Winkel, links, kpl.)
21.22	Anschlag 1	(Anschlag 1, kpl.)
21.23	Ansatzbolzen	
21.24	Federring 4	(805 657.0)
21.25	Zylinderschraube M4 x 8	
21.26	Wellendichtung 6 x 16 x 7	
21.27	Achse	
21.28	Drehfeder 2	
21.29	Kontaktwinkel 2	
21.30	Aufnahme	(Aufnahme, geklebt)
21.31	Fenster	
21.32	Raststück	
21.33	Kontaktwinkel 1	
21.34	Drehfeder 1	
21.35	Scharnier	
21.36	Senkschraube M3 x 10	
21.37	Plastspritzteil	(Schieber)
21.38	Senkschraube M4 x 8	
21.39	Platte	
21.40	Anschlag 2	(Anschlag 2, kpl.)
21.41	Ansatzbolzen	
21.42	Federring 3	(805 655.4)
21.43	Zylinderschraube M3 x 14	
21.44	Scheibe 3,2	
21.45	Scheibe	
21.46	Hebel	(Hebel, kpl.)
21.47	Drehfeder	
21.48	Dosimeterführung	(Dosimeterführung, gen.)
21.49	Fenster	
21.50	Edelmetall	(Kontaktstück)
21.51	Bügel mit Zapfen	(Bügel)
21.52	Scheibe 4,3	(805 390.4)
21.53	Federring 4	(805 655.4)
21.54	Zylinderschraube M4 x 8	
21.55	Zugfeder	
21.56	Lagerbock	

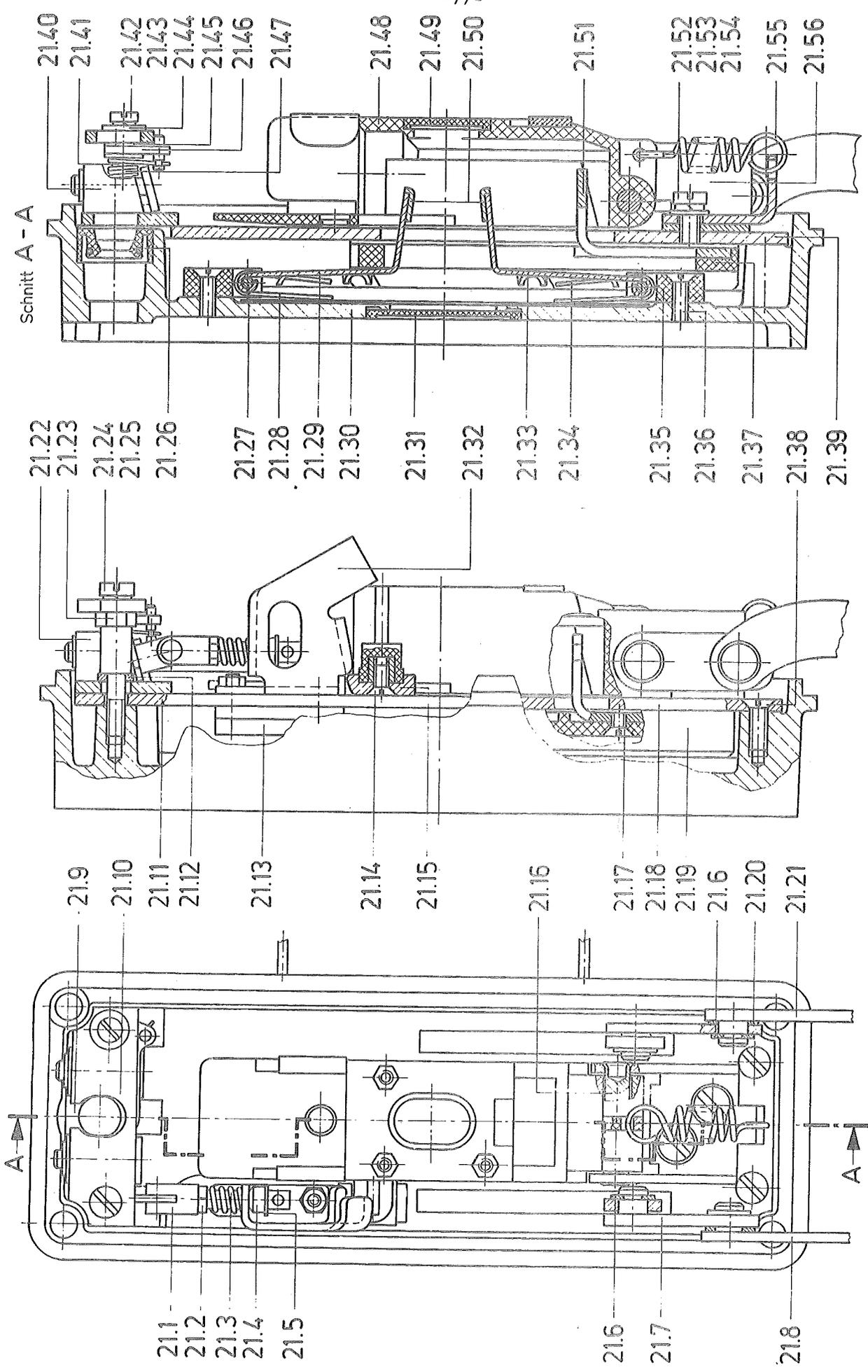


Bild 21 Führung, kpl.

Erklärungen zu Bild 22

22.1	Sicherungsscheibe 4	
22.2	Halskerbstift B3 x 8	
22.3	Zugfeder 0,32 x 3,6 x 40	
22.4	Scheibe 4,3	(805 390.4)
22.5	Federring 4	(805 657.0)
22.6	Zylinderschraube M4 x 8	
22.7	Beilagescheibe aus PTFE-Folie	(PTFE-Scheibe)
22.8	Buchse	(Buchse, kpl.)
22.9	Lasche	
22.10	Zahnrad, kpl.	
22.11	Klinke	(Klinke, kpl.)
22.12	Schieber 2	
22.13	Schieber 1	
22.14	Platte	
22.15	Senkschraube M3 x 4	
22.16	Anker	(Anker, geschliffen)
22.17	Sicherungsscheibe 2,3	
22.18	Zugfeder 0,32 x 3,6 x 16 A1	
22.19	Drehfeder	
22.20	Hebel	(Hebel, kpl.)
22.21	Zylinderkerbstift 2 x 10	
22.22	Bolzen	
22.23	Achse	
22.24	Knebelkerbstift 1,5 x 16	
22.25	Gleitlager	(Mech. Bauteil, (Hülse))
22.26	Federring 3	(805 655.4)
22.27	Zylinderschraube M2,5 x 6	(805 464.0)
22.28	Schaltwelle	(Schaltwelle, kpl.)
22.29	Gleitscheibe	(KU-Scheibe)
22.30	Ring	
22.31	Halskerbstift B3 x 8	
22.32	Halskerbstift B3 x 8	
22.33	Mitnehmer	
22.34	Hebel	
22.35	Flansch	(Flansch, kpl.)
22.36	Winkel	(Winkel, kpl.)
22.37	Zugmagnet	(549 187.1)
22.38	Senkschraube M2,5 x 5	
22.39	Scheibe	
22.40	Beilagescheibe aus PTFE-Folie	(PTFE-Scheibe)
22.41	Gleitlager	(Mech. Bauteil, (Hülse))
22.42	Gleitlager	(Mech. Bauteil, (Hülse))
22.43	Zahnrad	
22.44	Scheibe 6,4	
22.45	Druckfeder 0,6 x 11 x 3,5	
22.46	Scheibe	
22.47	Welle	
22.48	Scheibe	
22.49	Federring 2,5	(805 653.8)
22.50	Zylinderschraube M2,5 x 5	
22.51	Biegeteil	(Winkel)
22.52	Zunge	
22.53	Bauteil	(Hebel)
22.54	Gleitlager	(Mech. Bauteil, (Hülse))
22.55	Bolzen	

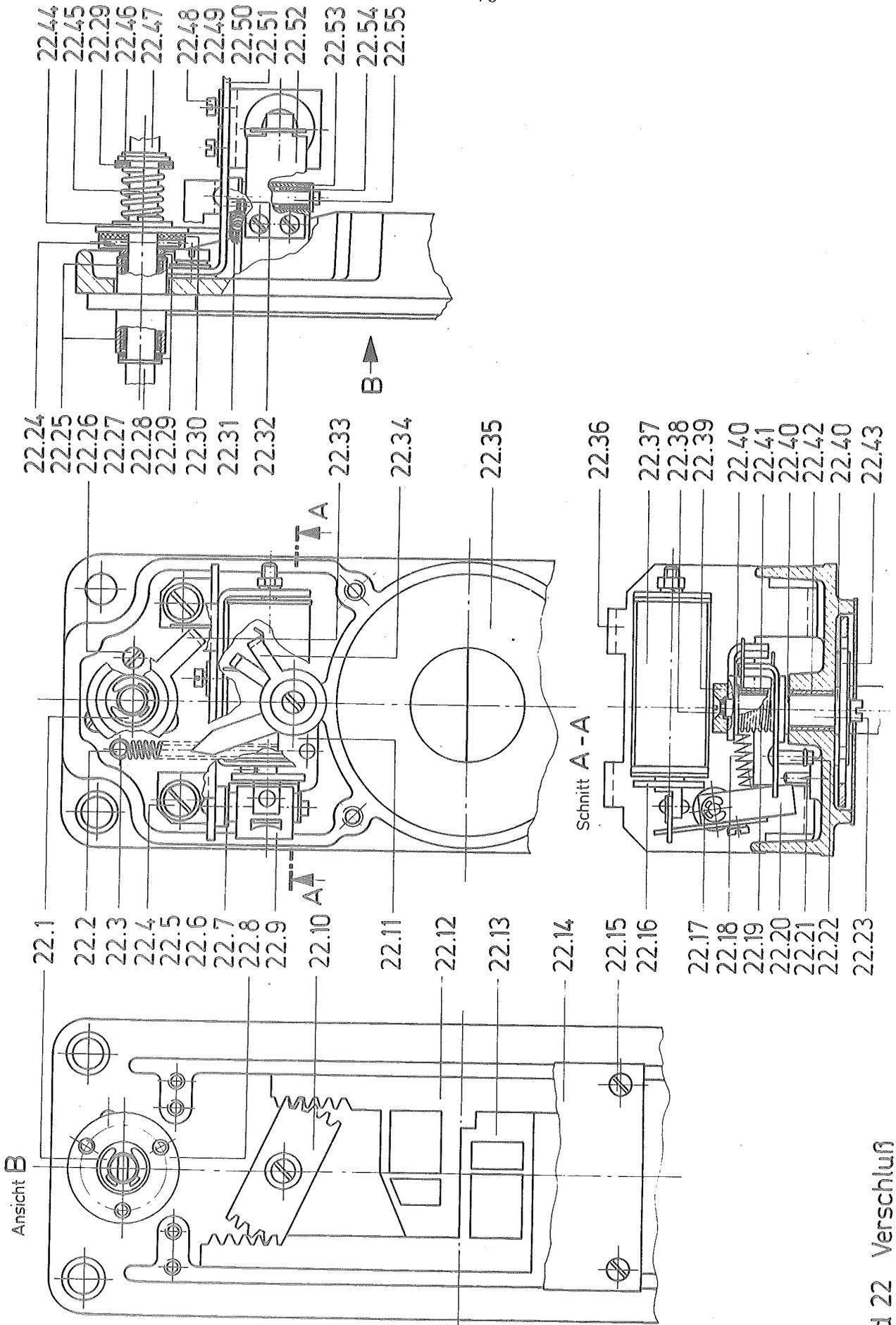


Bild 22 Verschluss

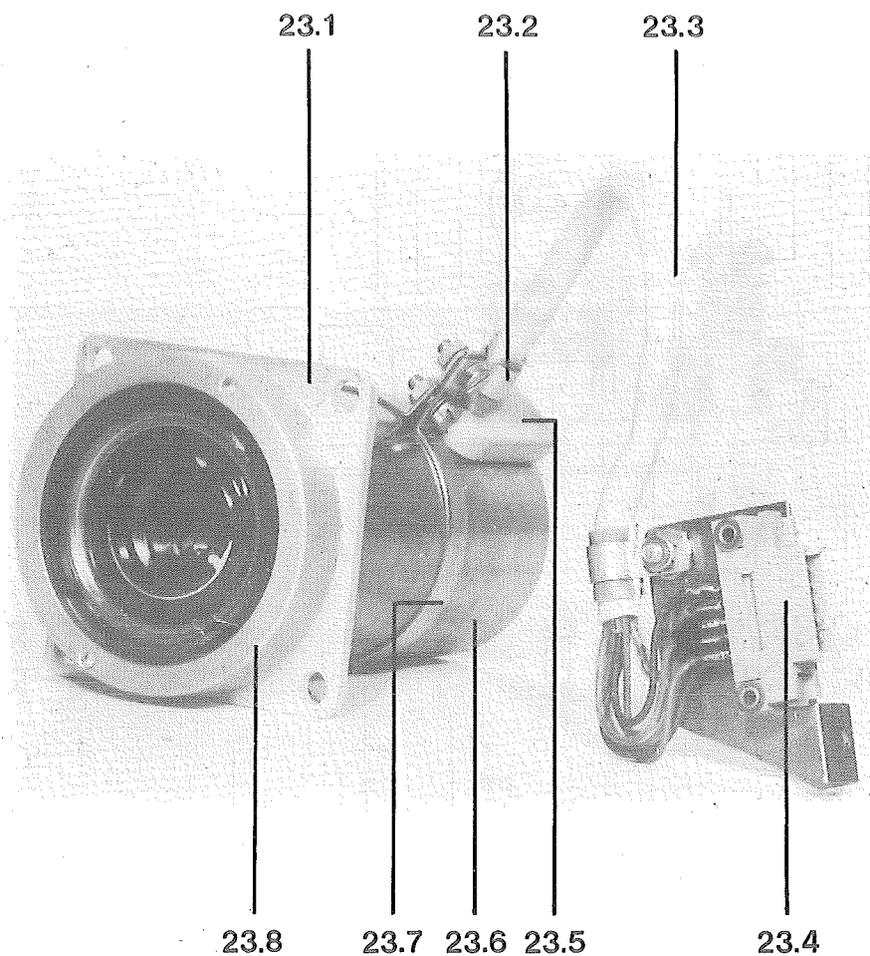


Bild 23 Eingangsbaustein

- 23.1 Fassung
- 23.2 Schelle
- 23.3 Anschlußkabel (Kabel, kpl.)
- 23.4 Stecker X1
- 23.5 Durchführung
- 23.6 Rohr
- 23.7 Schelle
- 23.8 Gewindekappe

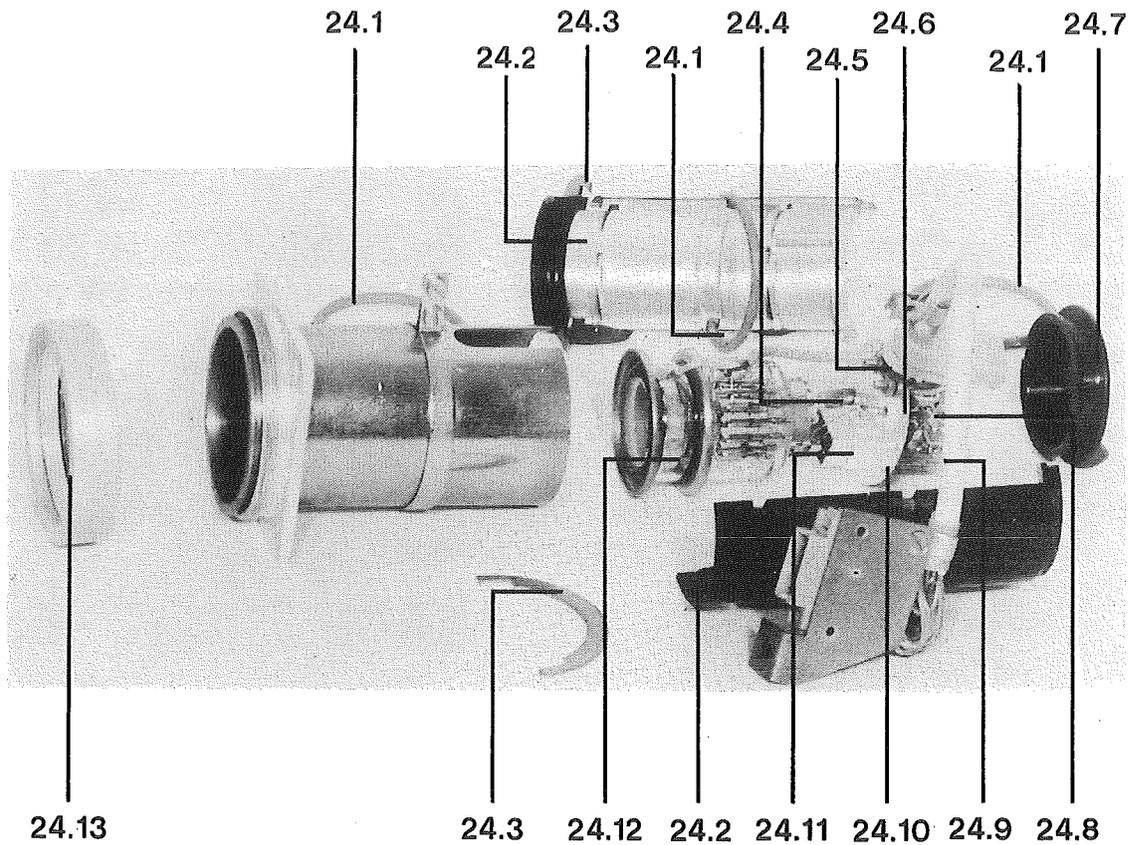


Bild 24 Eingangsbaustein (innerer Aufbau)

- 24.1 Gummirundring 36x3 (Rundring 36x3)
- 24.2 Schalenteil
- 24.3 Segment
- 24.4 Kondensator C1
- 24.5 Bügel
- 24.6 Lötstützpunkt (Isolierbuchse + Lötstift L8
TGL 0-41496)
- 24.7 Deckel
- 24.8 Eingangsstufe
- 24.9 Leiterplatte
- 24.10 Messingplatte (Platte)
- 24.11 Relais K1
- 24.12 Wandler B1
- 24.13 Scheibe

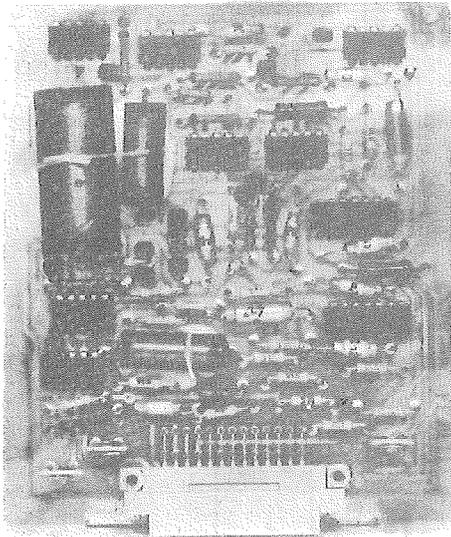


Bild 25 Meßschaltung

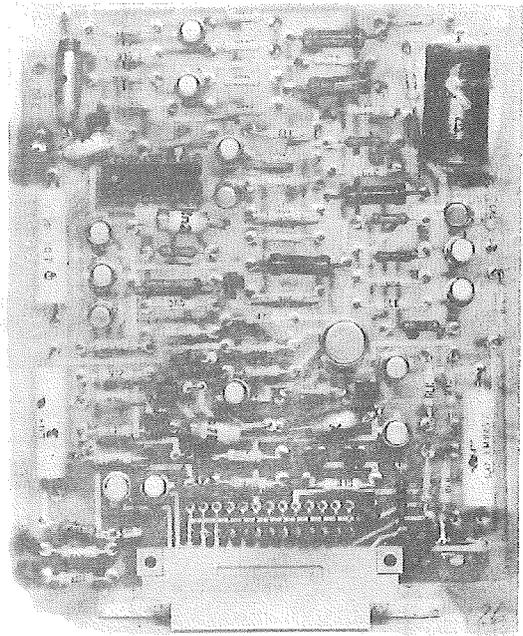


Bild 26 Steuerschaltung S1

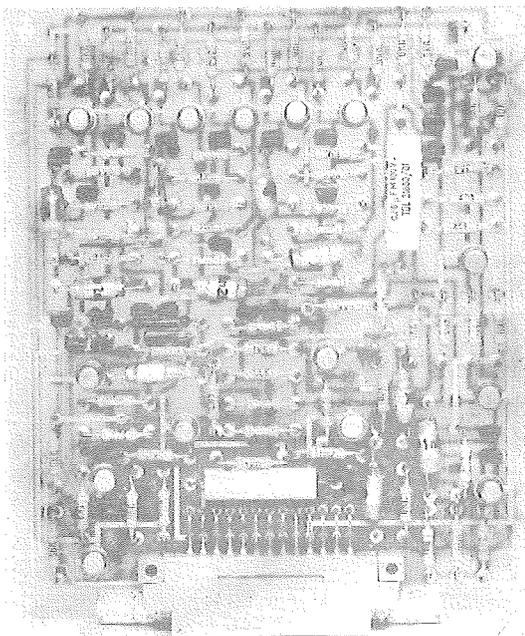


Bild 27 Steuerschaltung S2

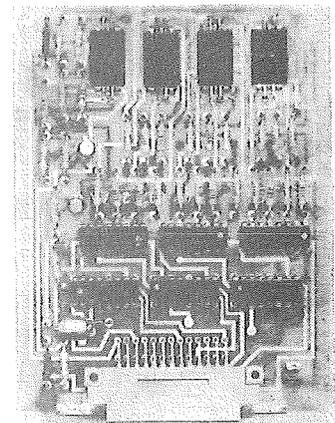
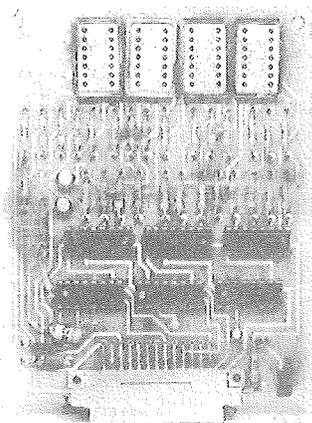


Bild 28 Zähler-Anzeige-Einheit
a) mit LEA VQB 76 b) mit LEA VQB 71

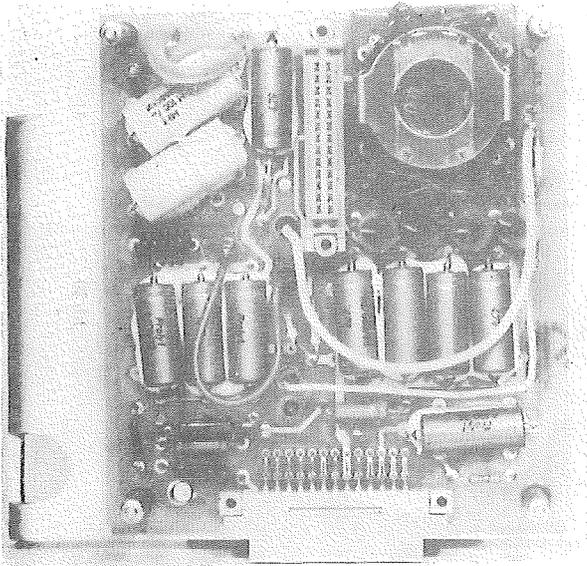


Bild 29 Transverter 1 mit Platte, kpl.

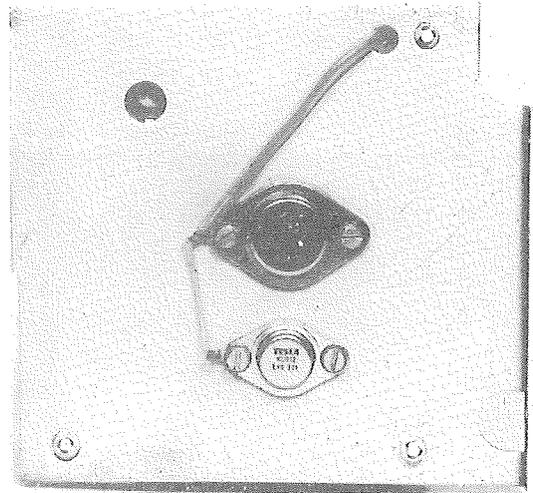


Bild 30 Transverter 1 mit Platte, kpl.
(Ansicht auf Platte, kpl.)

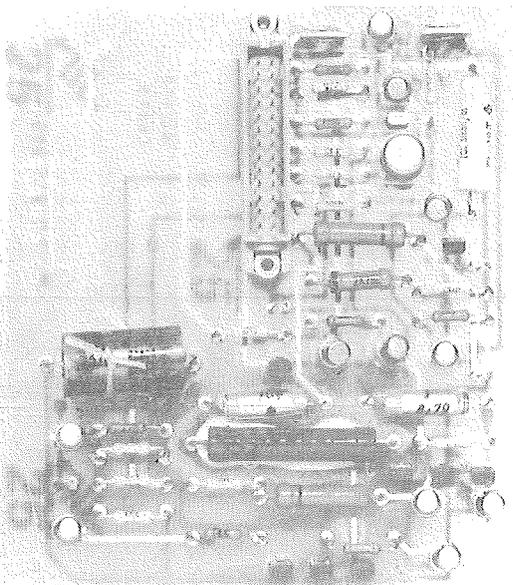


Bild 31 Transverter 2

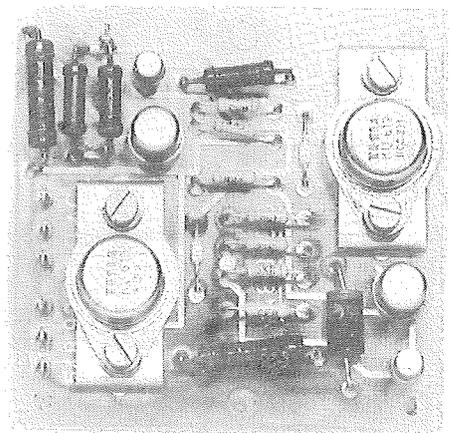


Bild 32 Schaltstufe

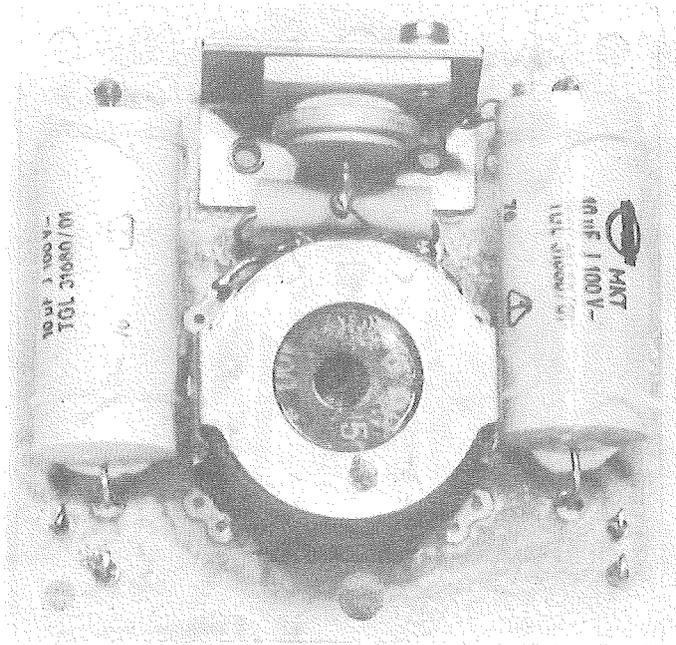


Bild 33 Netzplatte

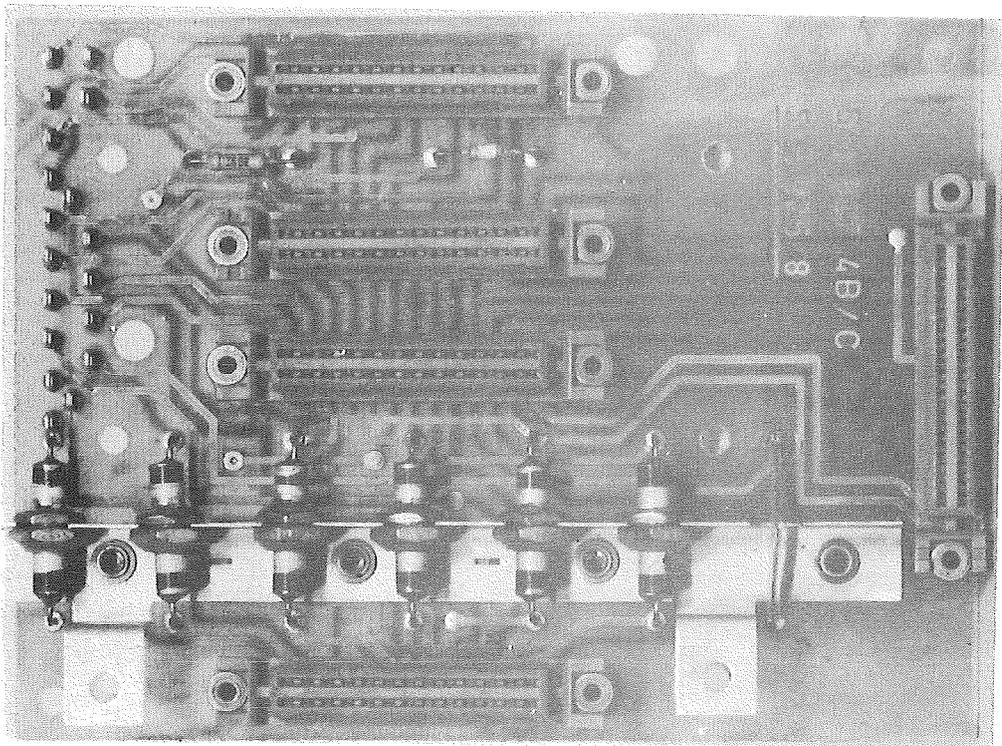


Bild 34 Verbindungsplatte

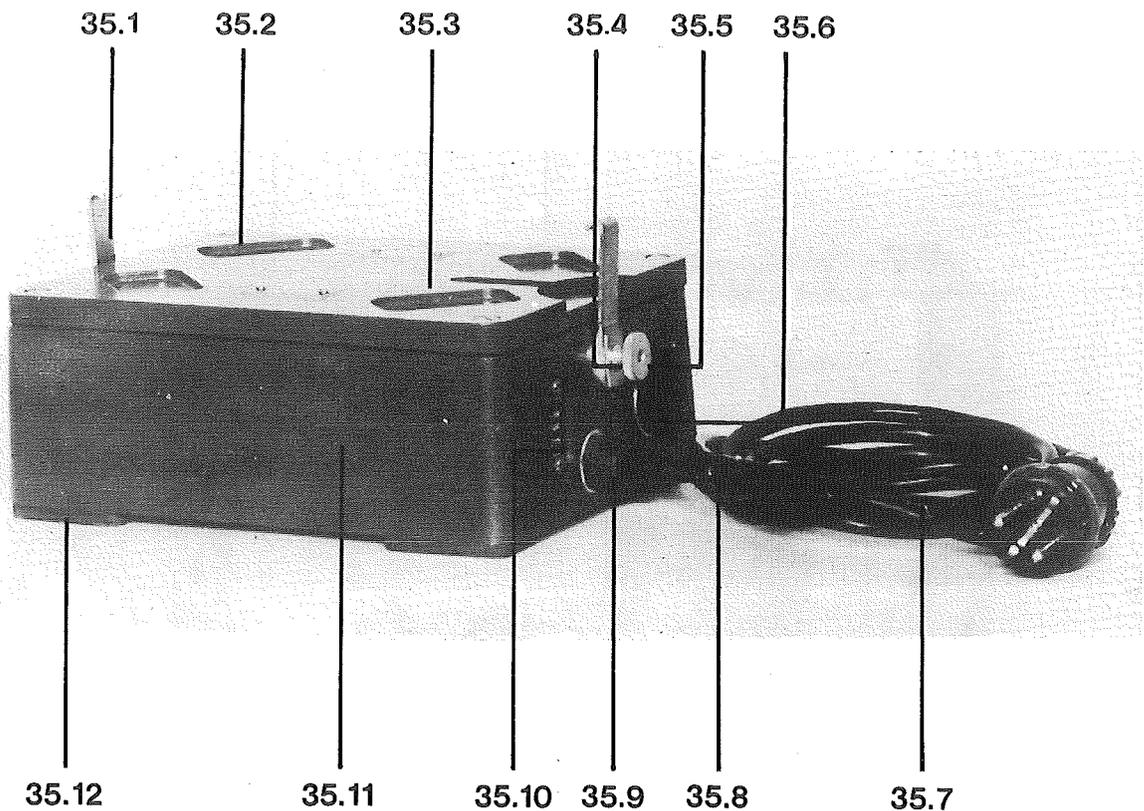


Bild 35 Auswertegerät-Netzteil RDC III N

- 35.1 Haken
- 35.2 Halsschraube M6
- 35.3 Aluminium-Gußdeckel (Deckel, vollst.)
- 35.4 Gewindebolzen (Schraube)
- 35.5 Rändelmutter
- 35.6 Buchse X2 (819 675.8)
- 35.7 Netzanschlußschnur (Anschlußkabel 521 089.8)
- 35.8 Kabeltülle (521 121.4)
- 35.9 Stopfbuchsverschraubung
- 35.10 Schild (Platte, geklebt)
- 35.11 Aluminium-Gußgehäuse (Gehäuse, montiert)
- 35.12 Gummifuß (Mech. Bauteil (Fuß) 819 792.7)

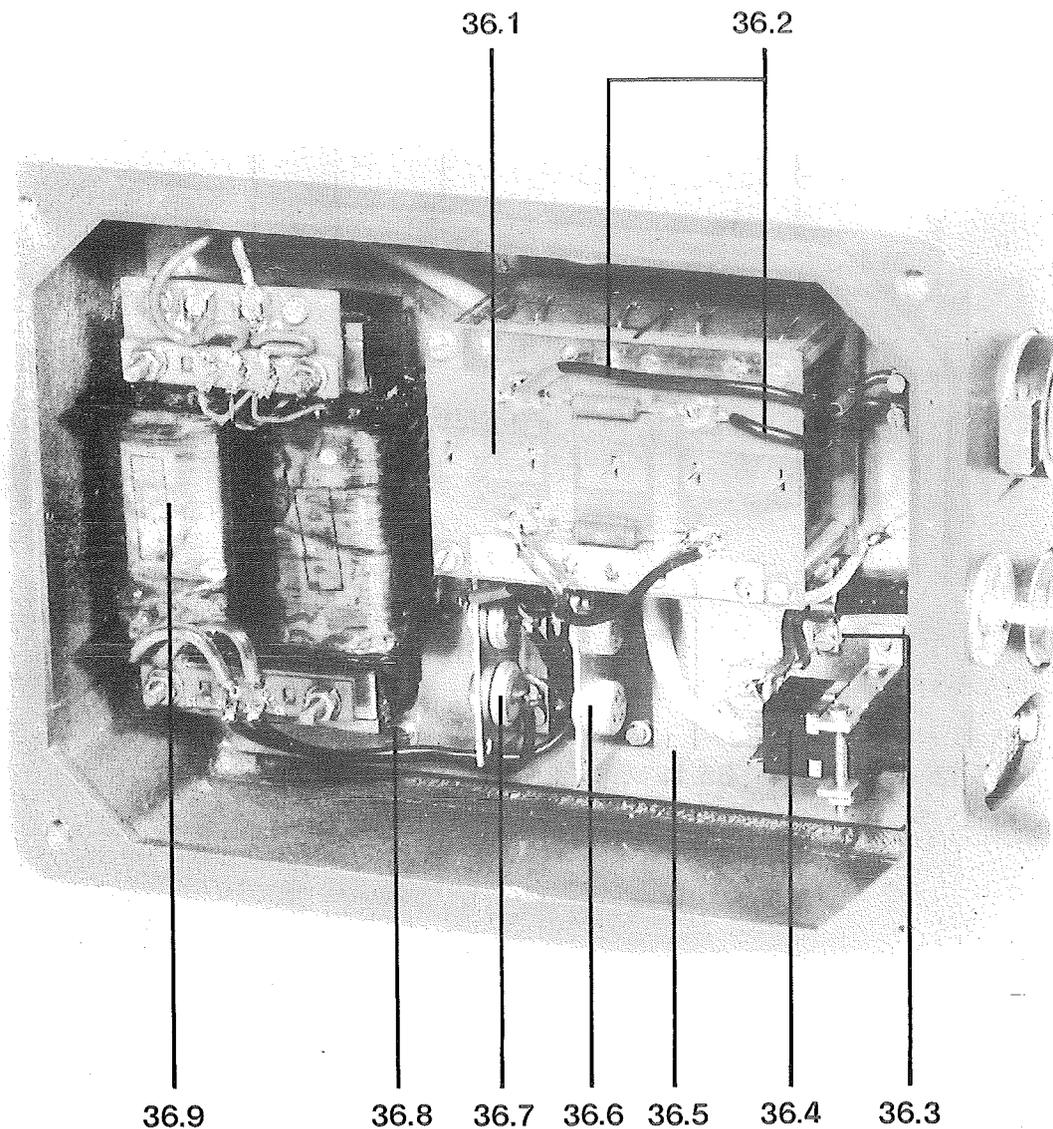


Bild 36 Auswertegerät-Netzteil RDC III N
(Ansicht auf Chassis)

- | | | |
|------|--|---------------------|
| 36.1 | Kondensatorbaustein A3 | (521 097.8) |
| 36.2 | Anschlußdrähte zu Buchse X2 | |
| 36.3 | Distanzrolle | (Hülse) |
| 36.4 | Sicherungsblock | |
| 36.5 | Chassis | (Chassis, montiert) |
| 36.6 | Gleichrichterbaustein A1 | (521 098.6) |
| 36.7 | Gleichrichterbaustein A2 | (521 099.4) |
| 36.8 | Zylinderschraube M5x16 mit Federring 5 | |
| 36.9 | Transformator | (503 247.8) |

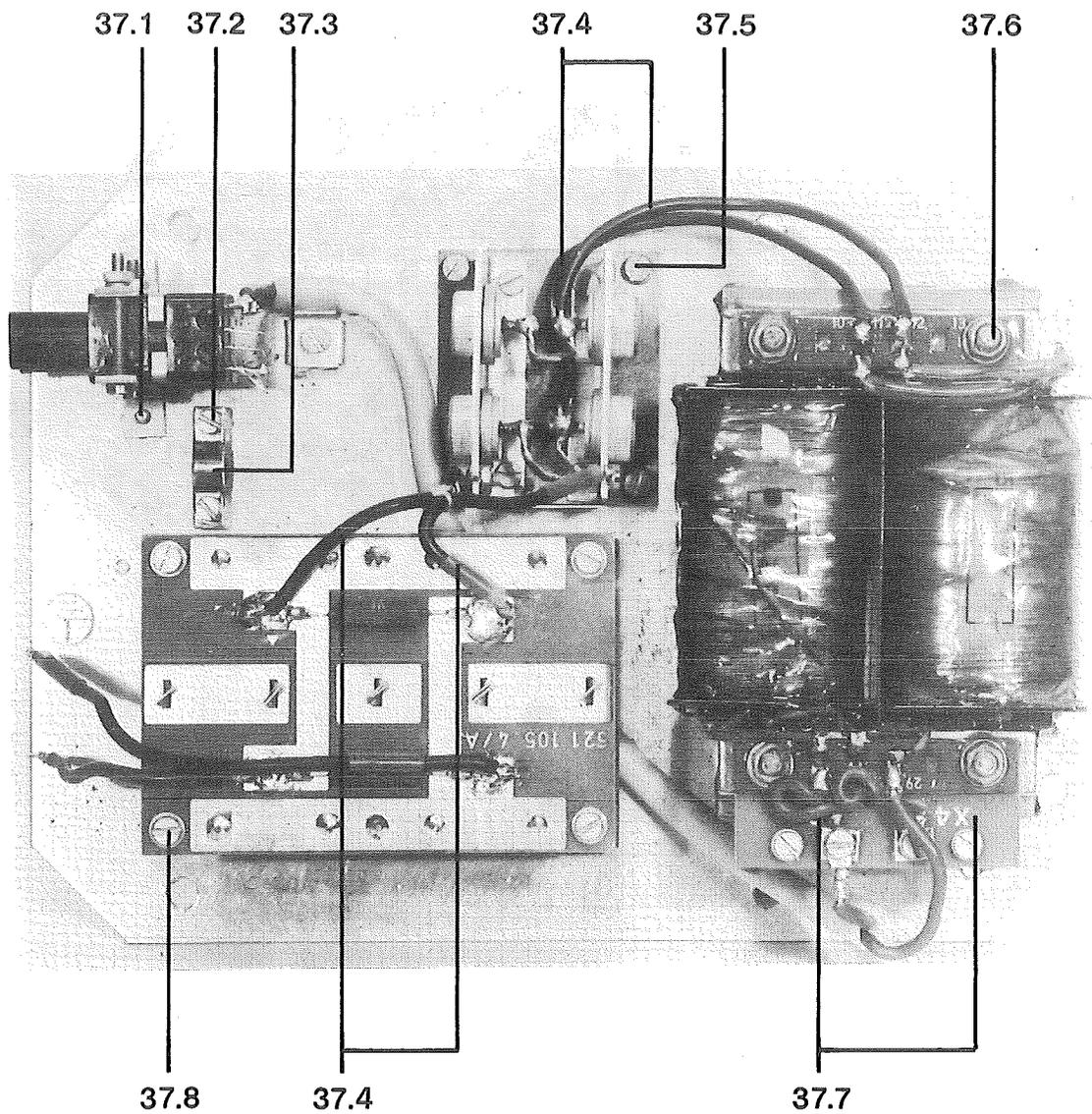


Bild 37 Chassis (RDC III N)

- | | | |
|------|--|-------------|
| 37.1 | Zylinderschraube M3x8 | (805 495.4) |
| 37.2 | Zylinderschraube M3x12 | |
| 37.3 | Zugentlastungsschelle | |
| 37.4 | Anschlußdrähte von Gleichrichterbaustein A1 und A2 | |
| 37.5 | Zylinderschraube M3x8 | (805 495.4) |
| | Federring 3 | (805 655.4) |
| | Scheibe 3,2 | |
| 37.6 | Zylinderschraube M4x8 | |
| 37.7 | Anschlußleiste X3 und X4 | (Lötöse) |
| 37.8 | Zylinderschraube M3x8 | (805 495.4) |

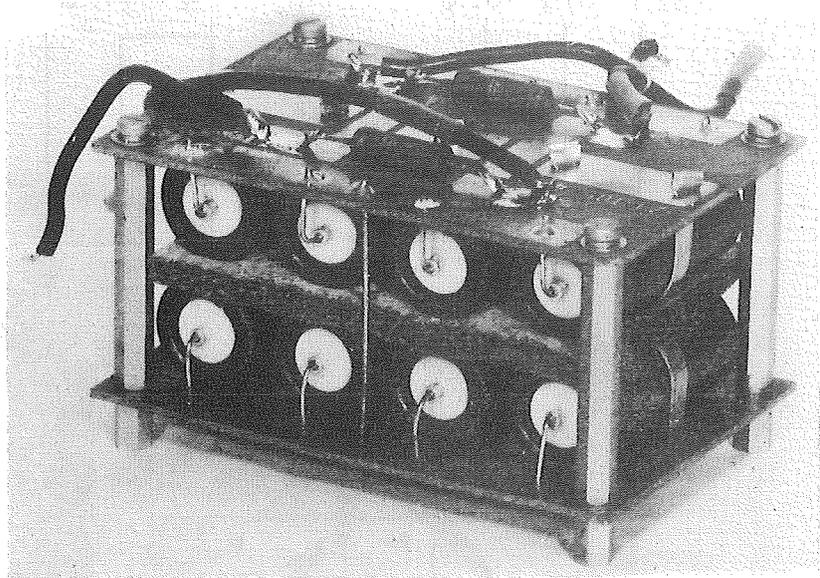


Bild 38 Kondensatorbaustein (RDC III N)

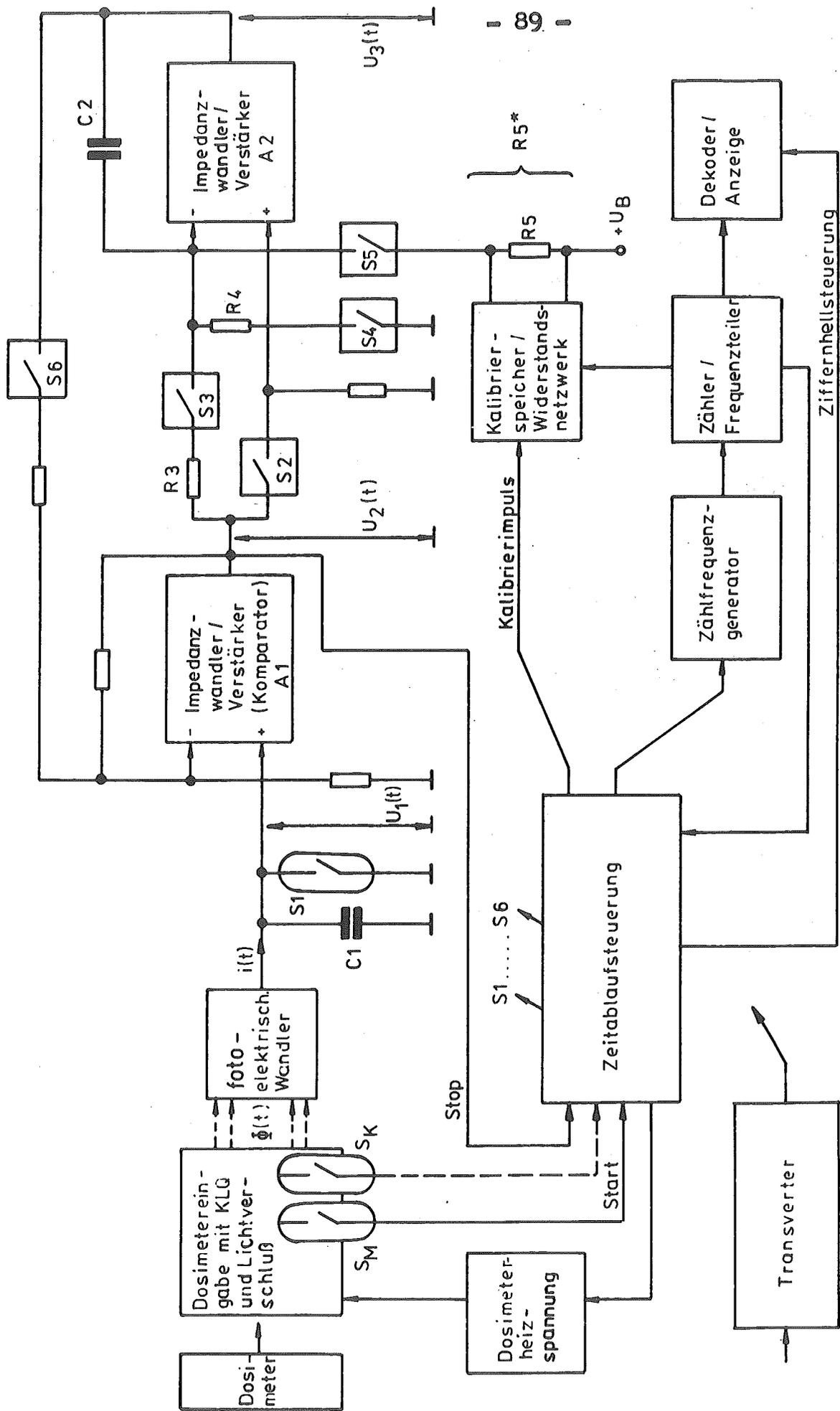


Bild 39 Übersichtsschaltplan

Tabelle 5

Zuordnung der Schaltstellung des Funktionsschalters zu den Taktzeitpunkten in den Bildern 40 bis 44

Taktzeitpunkt	Schaltstellung
$t < t_0$	○
$t_0 \cong t < t_1$	⏻ oder ◊
$t_1 \cong t < t_{20}$	▲
$t_{20} \cong t < t_{21}$	⏻ oder ◊

Tabelle 6

Zeitangaben zum Impulsschema

Taktzeitintervalle	Zeitdifferenz
$t_1 - t_0$	$\cong 5 \text{ s}$ ($\cong 1 \text{ min}$ nach dem Einschalten des Gerätes)
$t_2 - t_1$	$450 \pm 9 \text{ ms}$
$t_3 - t_2$	3 bis 20 ms
$t_5 - t_2$	$4 \pm 0,08 \text{ s}$
$t_5 - t_4$	$450 \pm 9 \text{ ms}$
$t_6 - t_5$	3 bis 20 ms
$t_8 - t_5$	$4,00 \pm 0,08 \text{ s}$
$t_8 - t_7$	$450 \pm 9 \text{ ms}$
$t_{11} - t_8$	$4,00 \pm 0,08 \text{ s}$
$t_{12} - t_{11}$	3 bis 20 ms
$t_{14} - t_{11}$	$4,00 \pm 0,08 \text{ s}$
$t_{15} - t_{14}$	3 bis 20 ms
$t_{17} - t_{14}$	$4,00 \pm 0,08 \text{ s}$
$t_{17} - t_{16}$	$450 \pm 9 \text{ ms}$
$t_{18} - t_{17}$	3 bis 30 ms
$t_{19} - t_{18}$	$z \cdot 4,5 (1 \pm 0,02) \text{ ms}$ (z: Anzeigewert bei Funktionskontrolle)
$t_{20} - t_{19}$	beliebig
$t_{21} - t_{20}$	beliebig

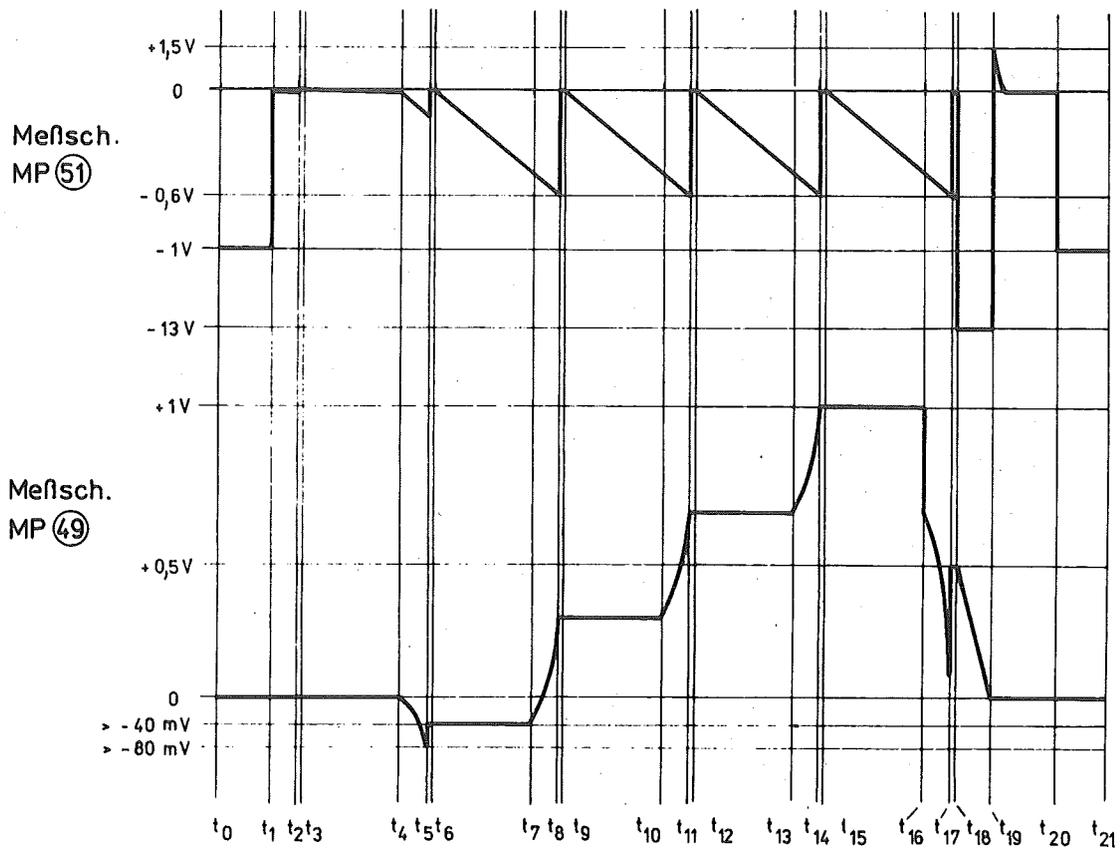


Bild 40 Schematische Darstellung der Signalverläufe während der Funktionskontrolle des Gerätes/Meßschaltung

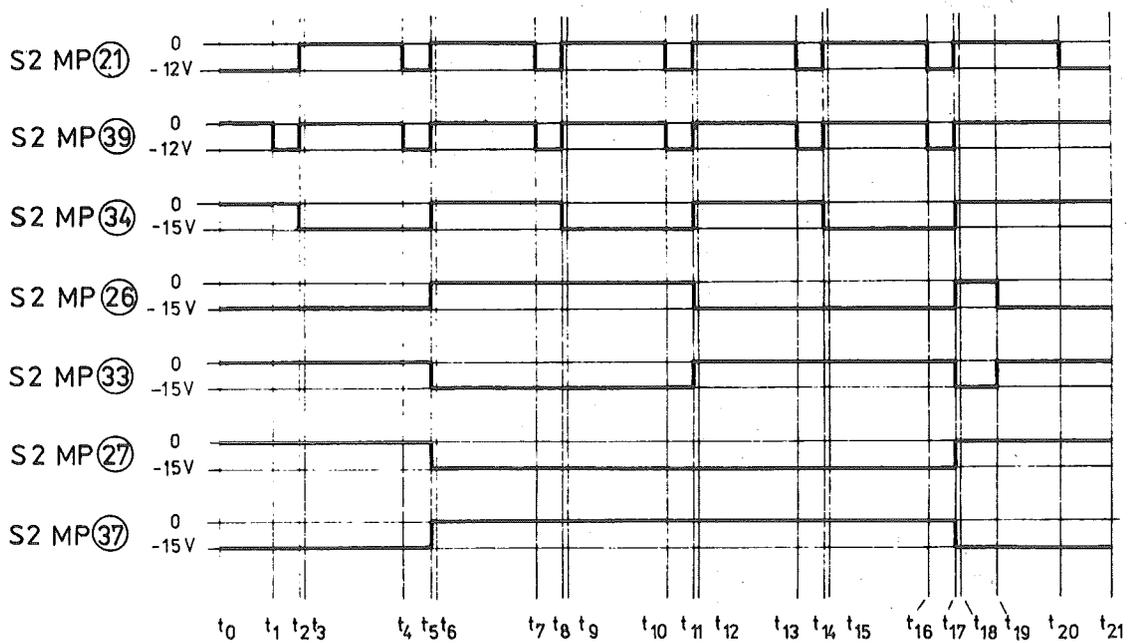


Bild 41 Schematische Darstellung der Signalverläufe während der Funktionskontrolle des Gerätes/Steuerschaltung S2

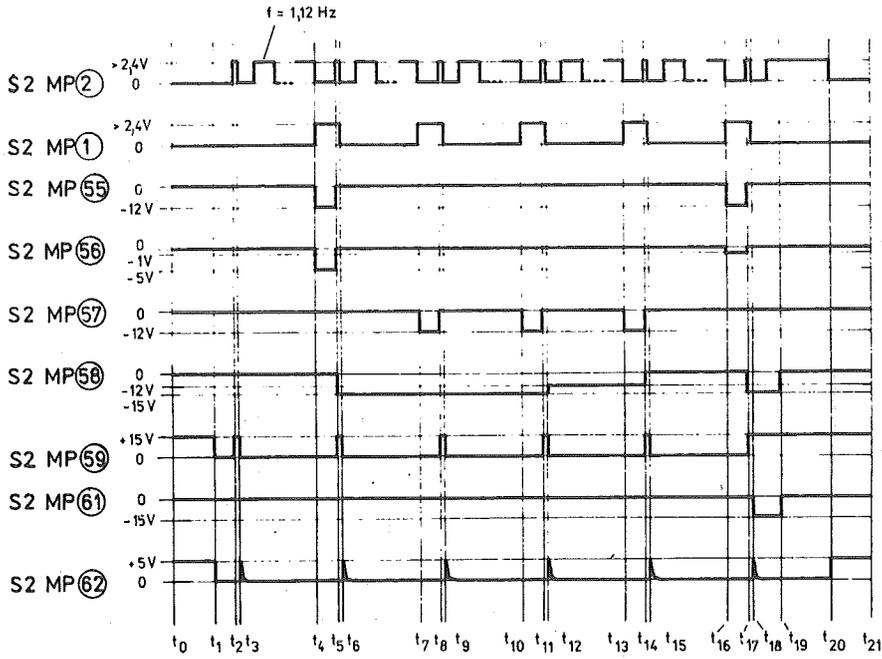


Bild 42 Schematische Darstellung der Signalverläufe während der Funktionskontrolle des Gerätes/Steuerung S2 (Fortsetzung)

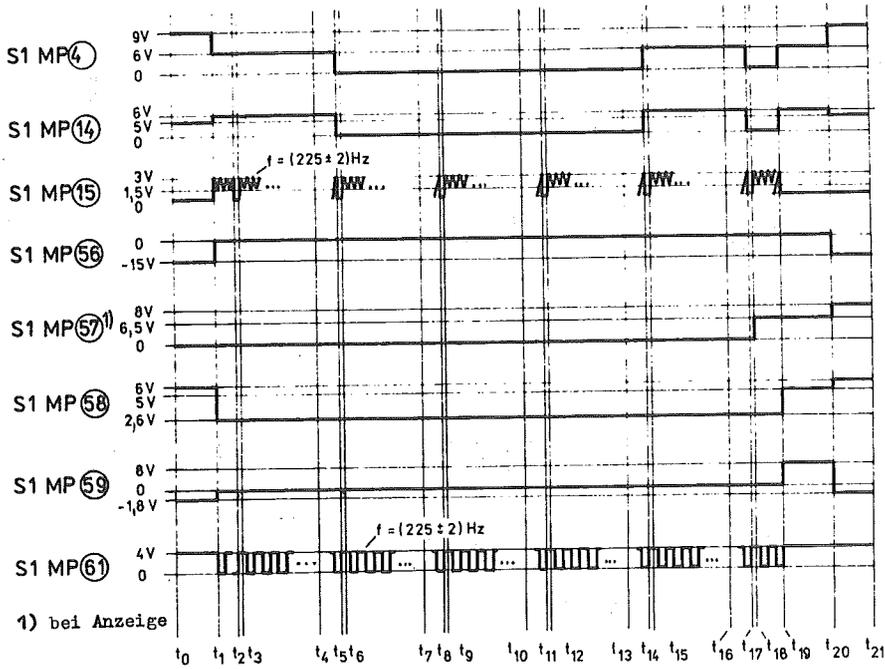


Bild 43 Schematische Darstellung der Signalverläufe während der Funktionskontrolle des Gerätes/Steuerung S1

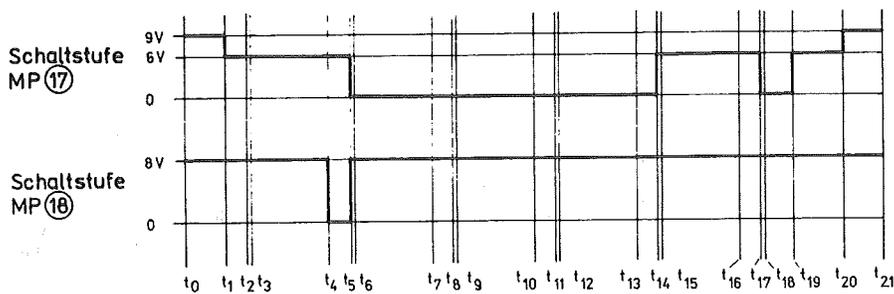
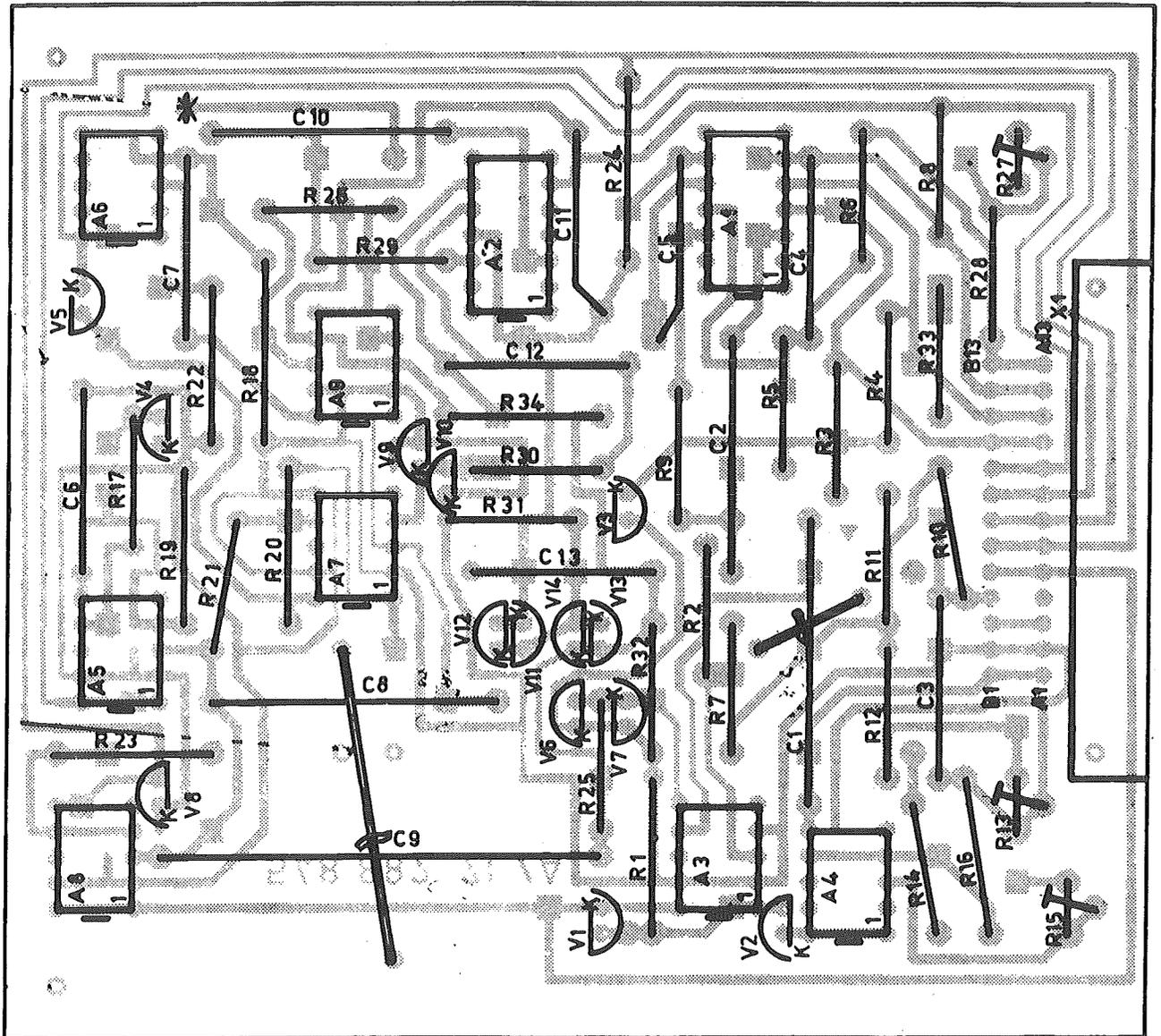


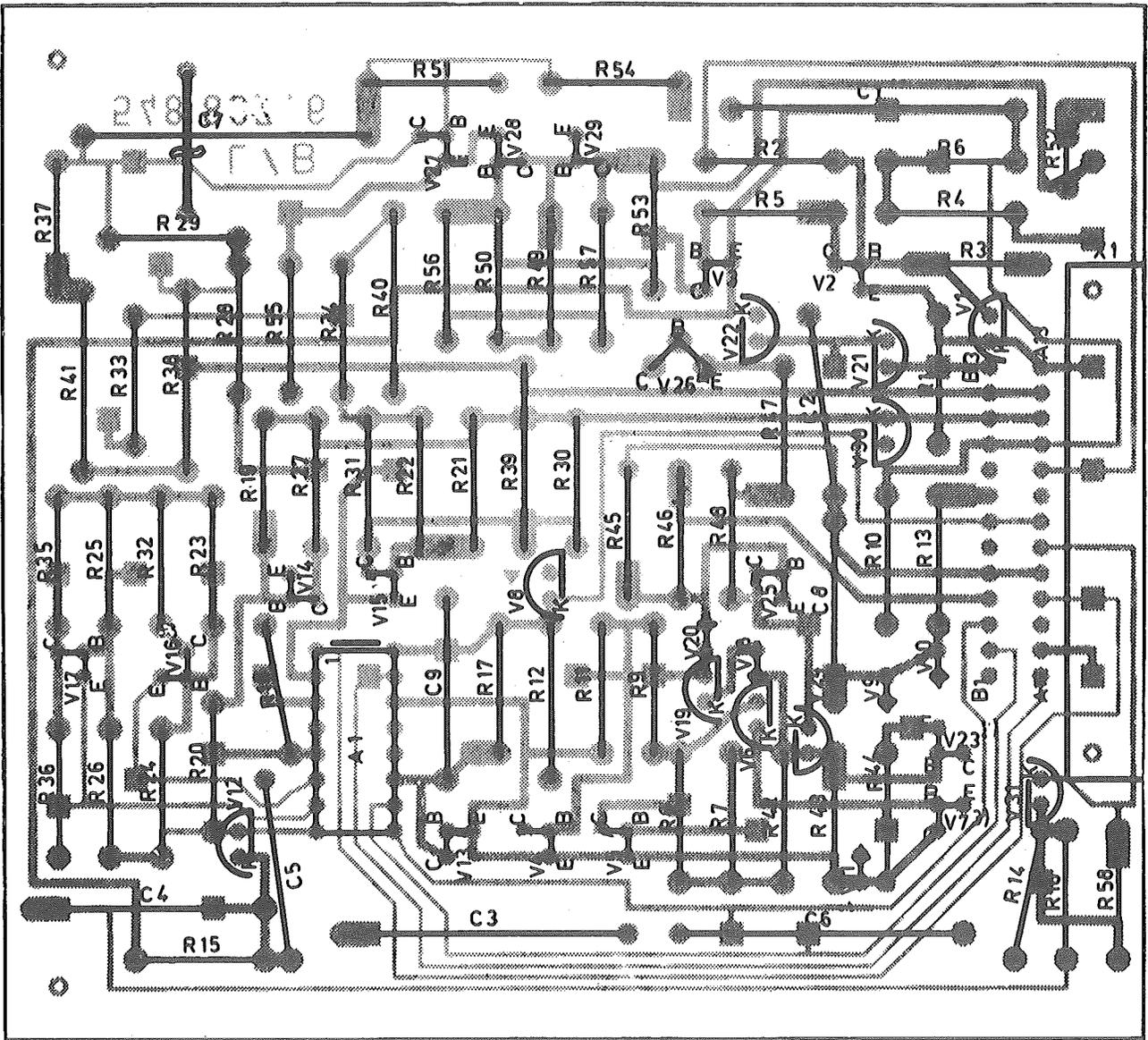
Bild 44 Schematische Darstellung der Signalverläufe während der Funktionskontrolle des Gerätes/Schaltstufe



Ansicht Bestückungsseite
Position der Bauelemente

B

MESZSCHALTUNG 548 880.2

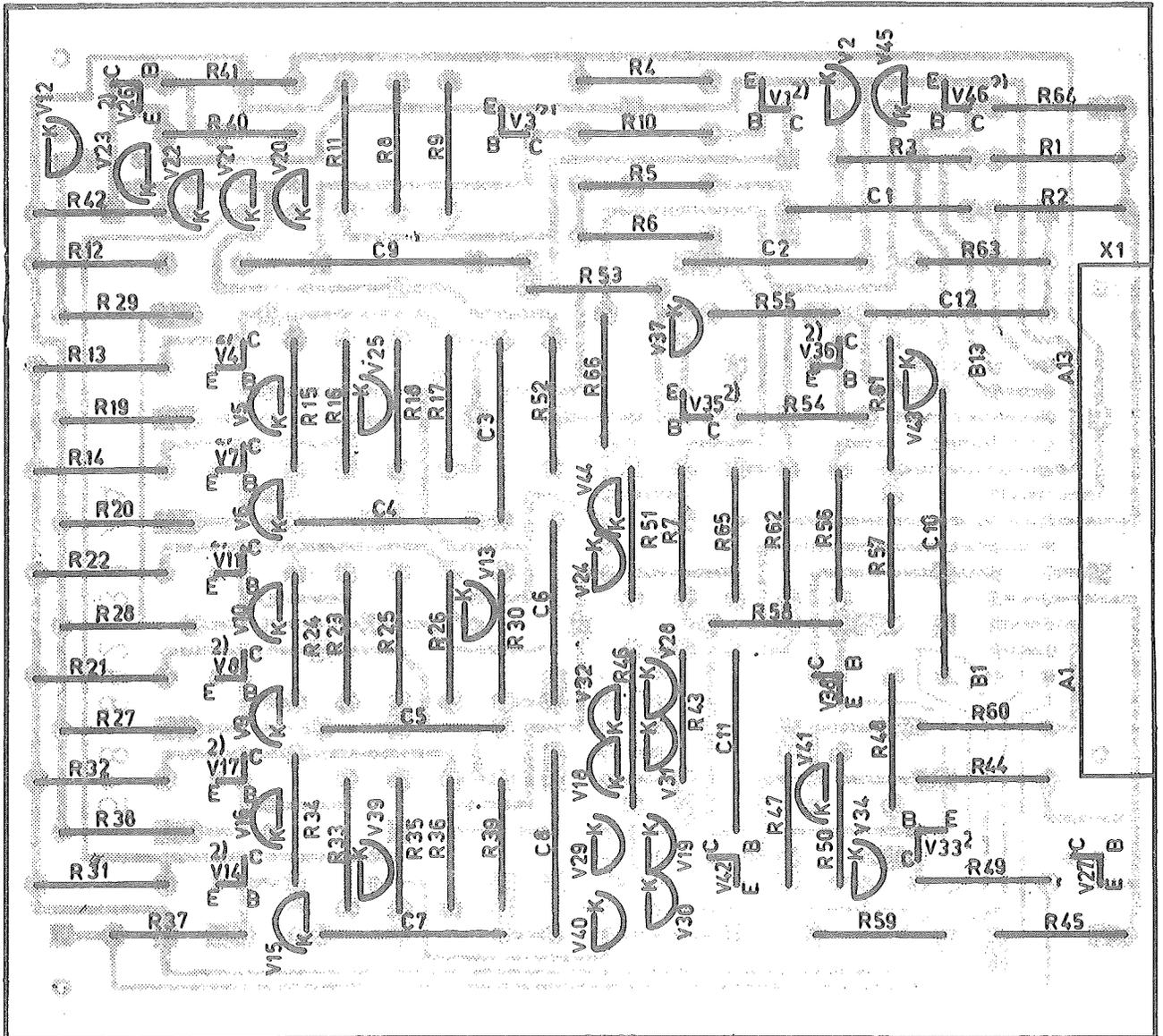


Ansicht Bestückungsseite

B

STEUERSCHALTUNG S1 548 885.1

Position der Bauelemente

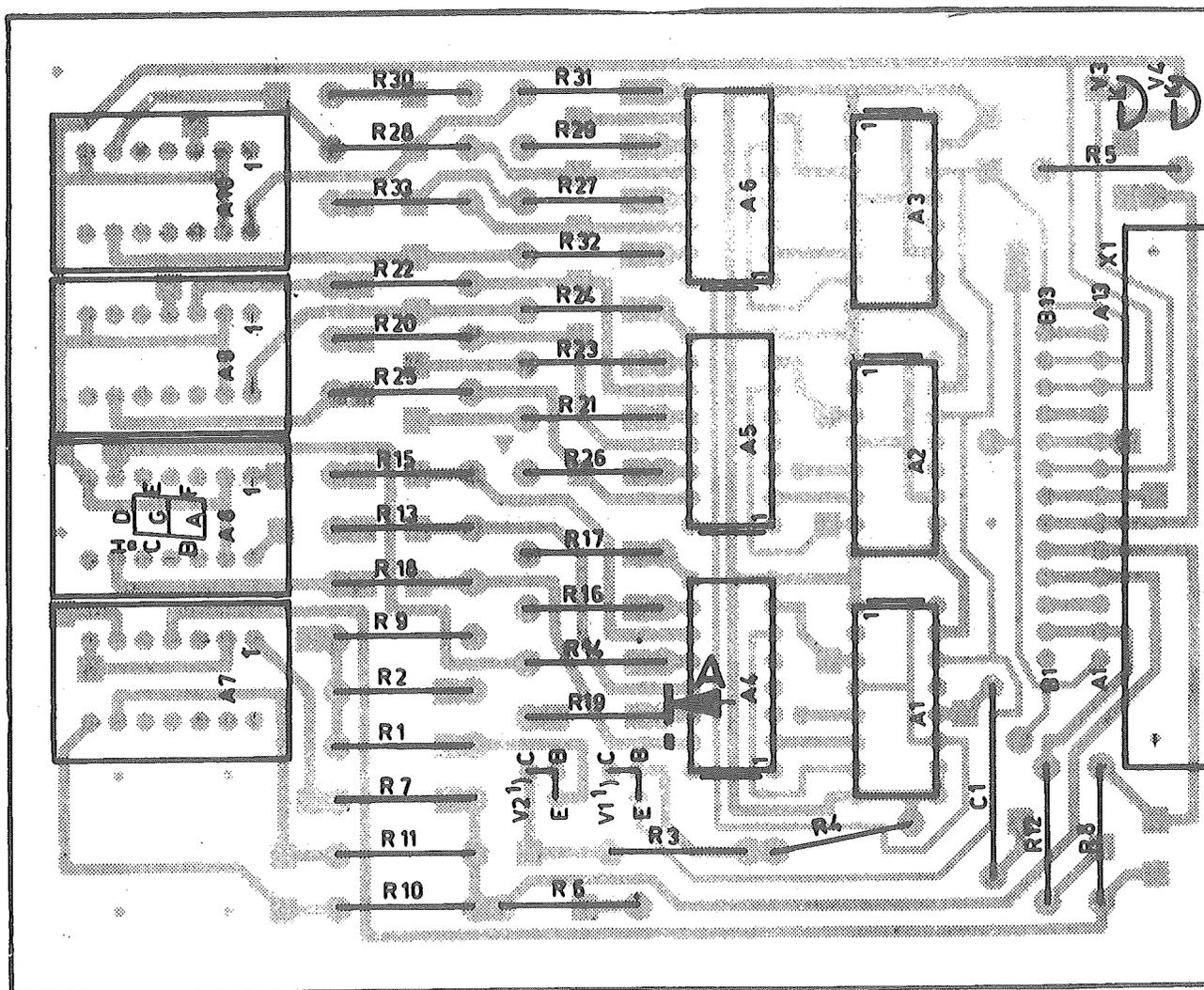


Ansicht Bestückungsseite

A

STEUERSCHALTUNG S2 548 890.7

Position der Bauelemente

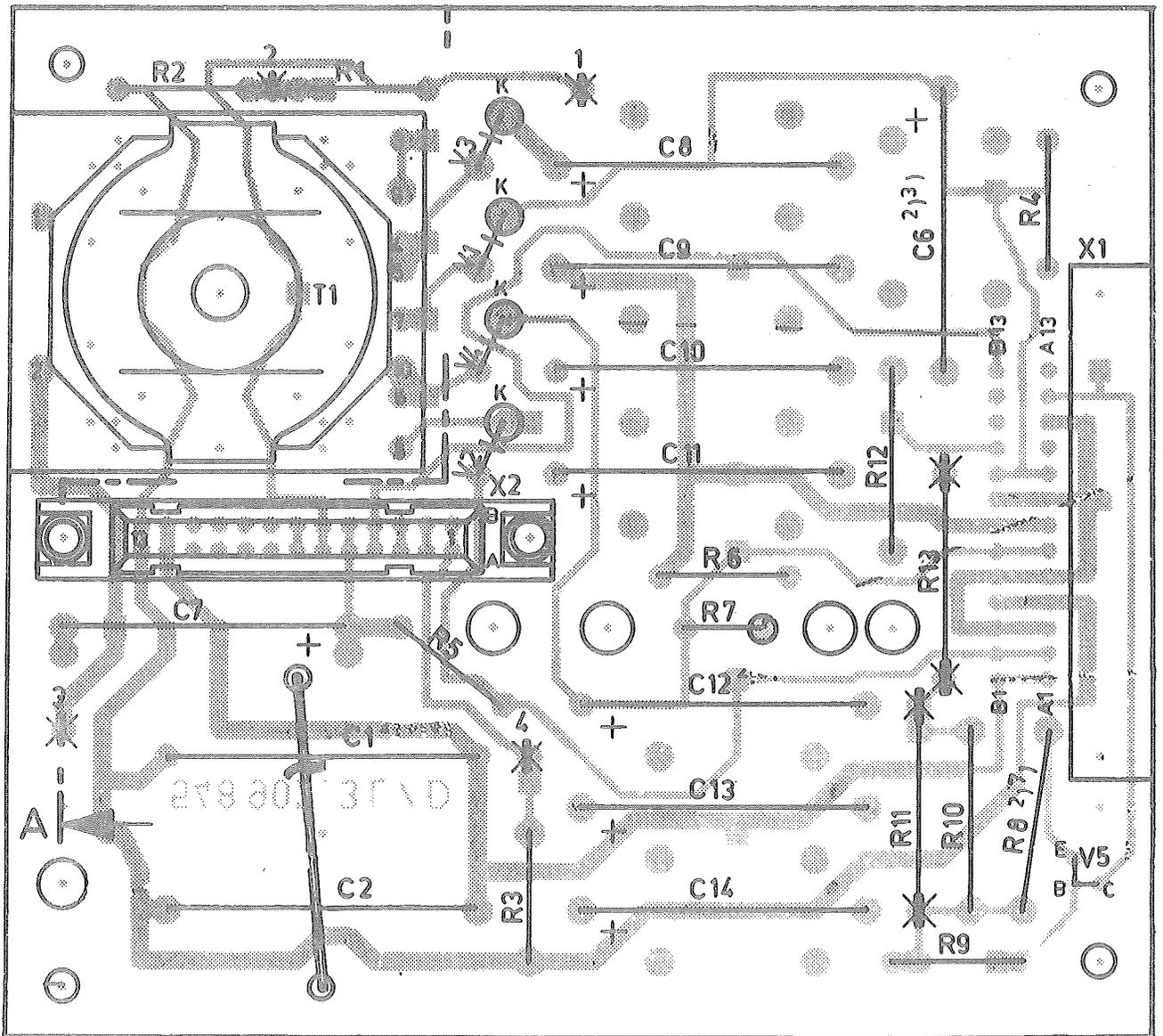


Ansicht Bestückungsseite

B

ZÄHLER-ANZEIGE-EINHEIT 548 895.6

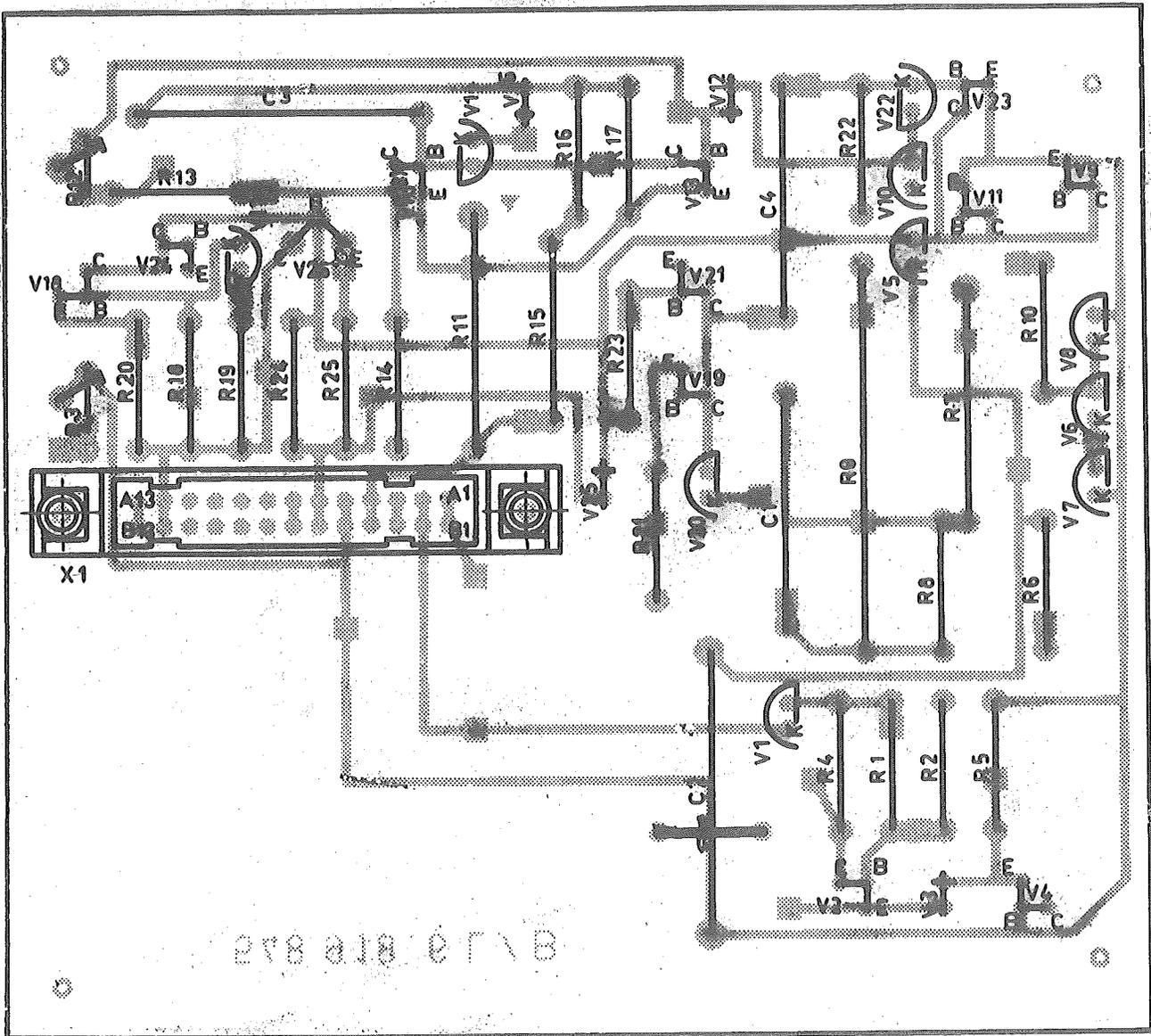
Position der Bauelemente



Ansicht Bestückungsseite

F TRANSVERTER 1 548 905.7

Position der Bauelemente

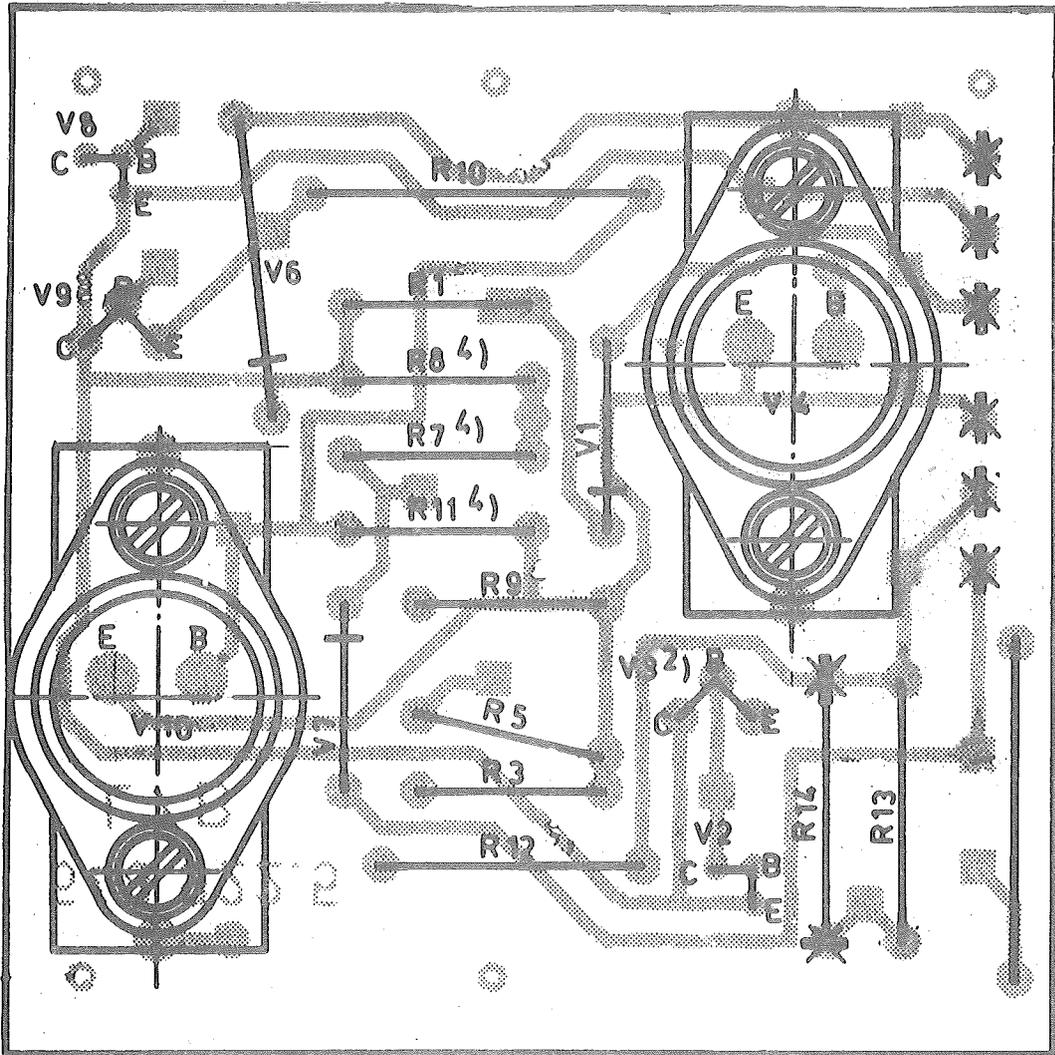


Ansicht Bestückungsseite

Position der Bauelemente

D

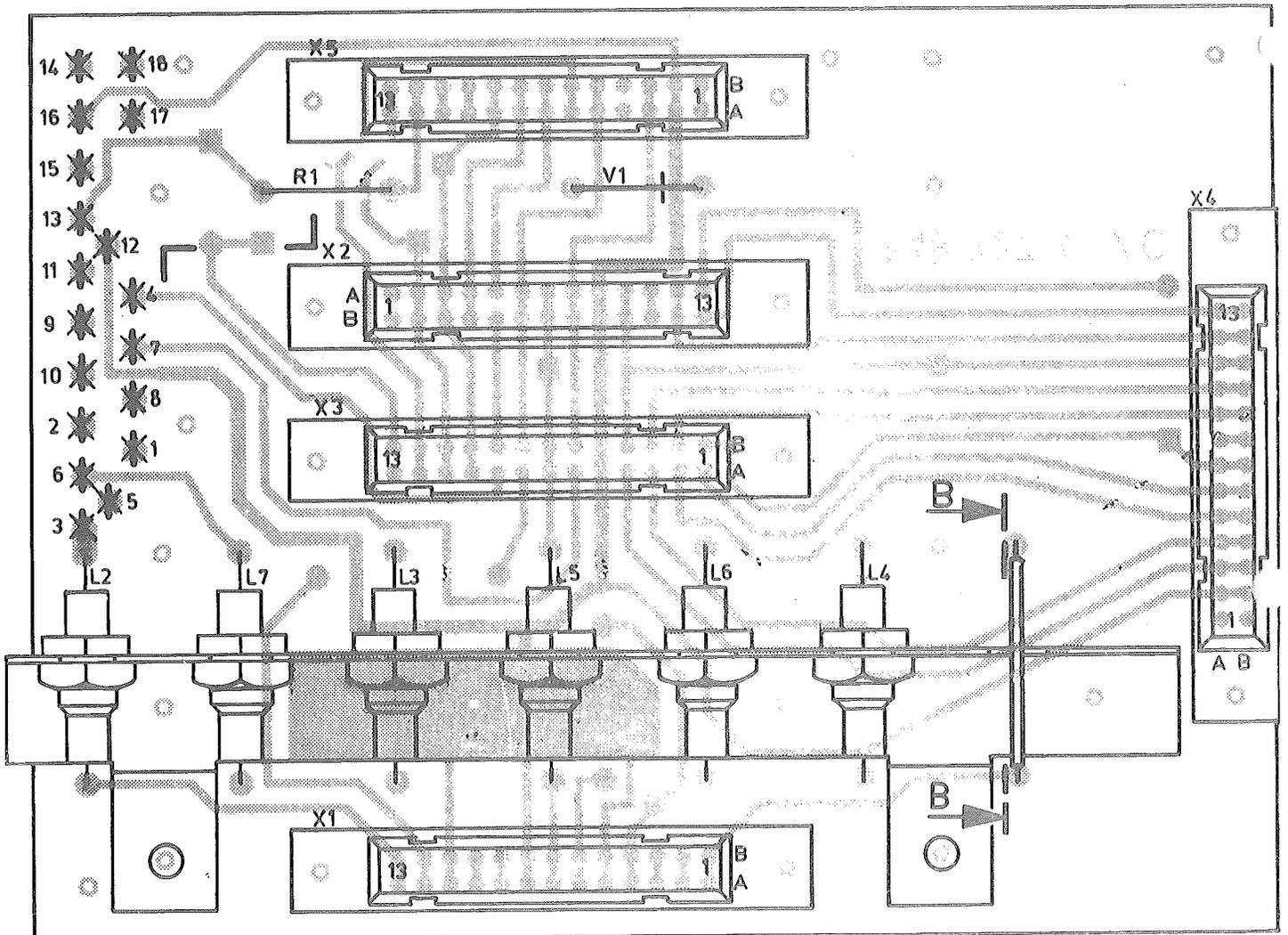
TRANSVERTER 2 548 916.1



Ansicht Bestückungsseite

Position der Bauelemente

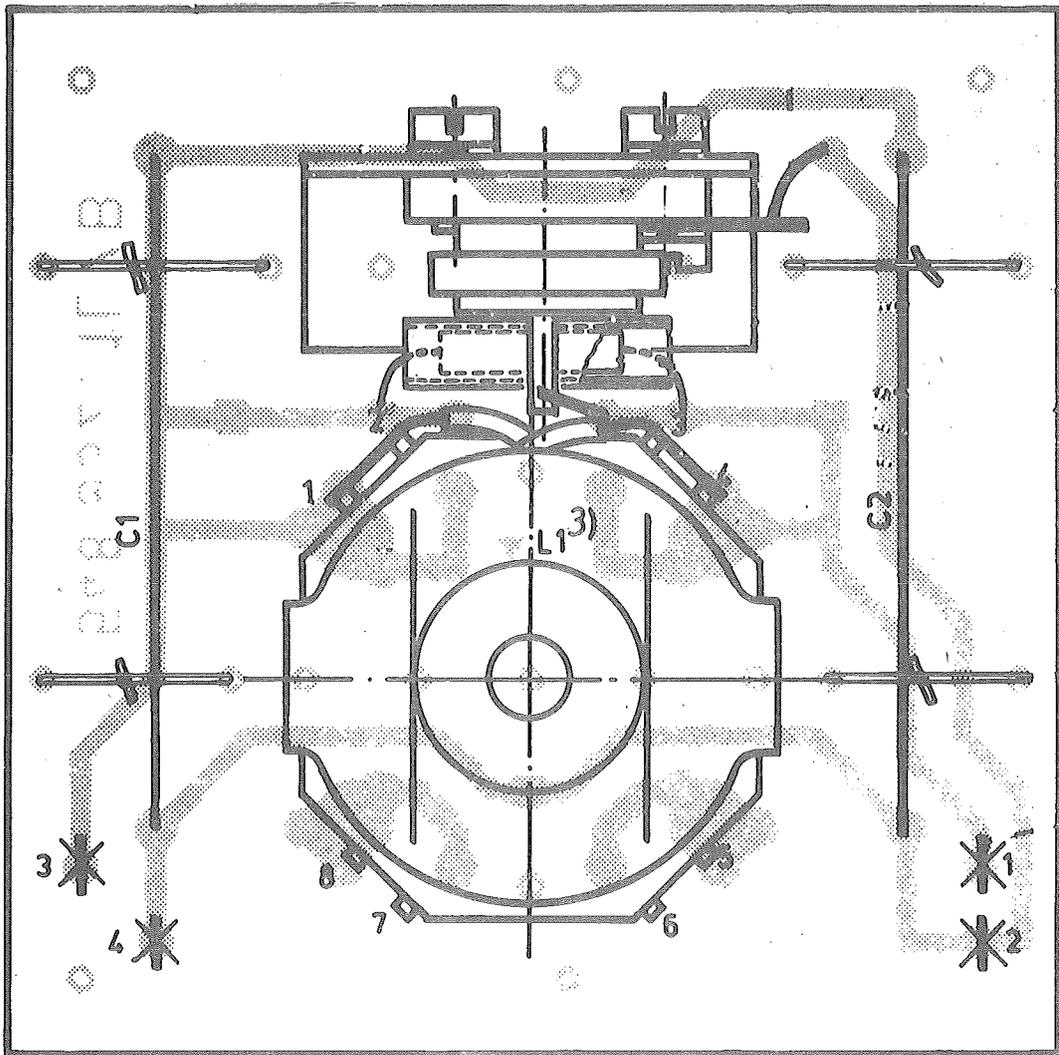
C SCHALTSTUFE 548 920.0



Ansicht Bestückungsseite B

VERBINDUNGSPLATTE 548 925.8

Position der Bauelemente

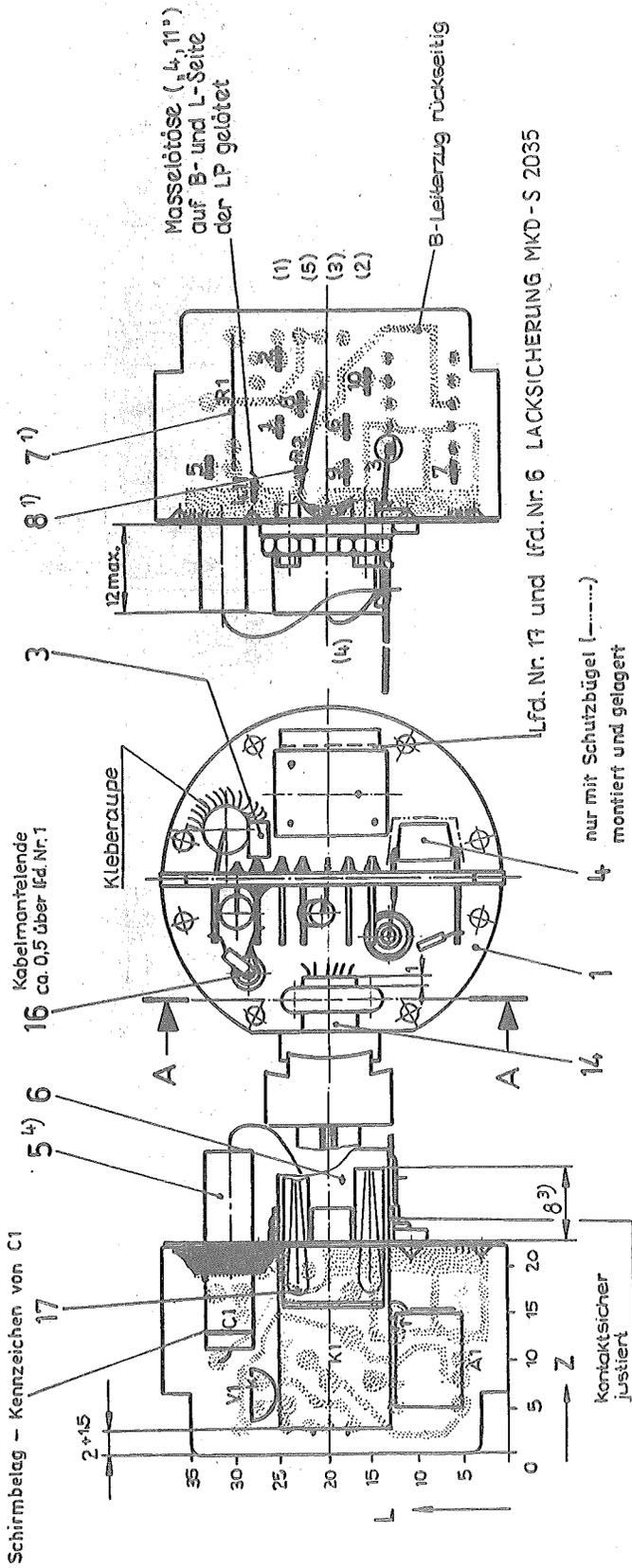


Ansicht Bestückungsseite

Position der Bauelemente

C

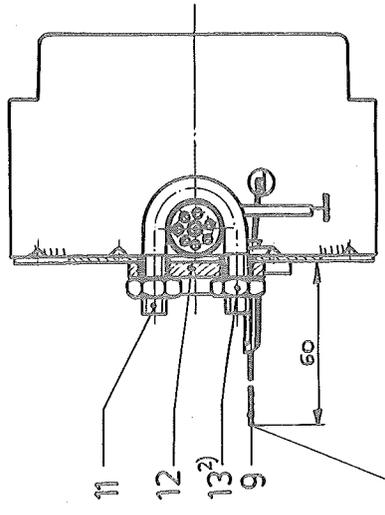
NETZPLATTE 548 930.5



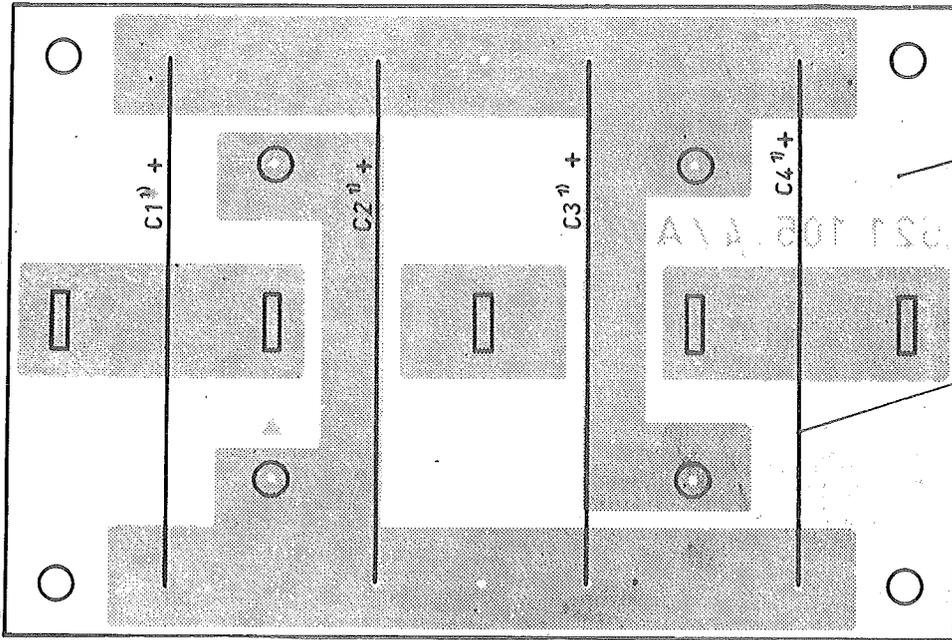
4) lfd. Nr. 5 an lfd. Nr. 1 gemäß Darstellung geklebt 6099 MKD - § 2102, ohne Bauelement - Entfettung

Schnitt A-A

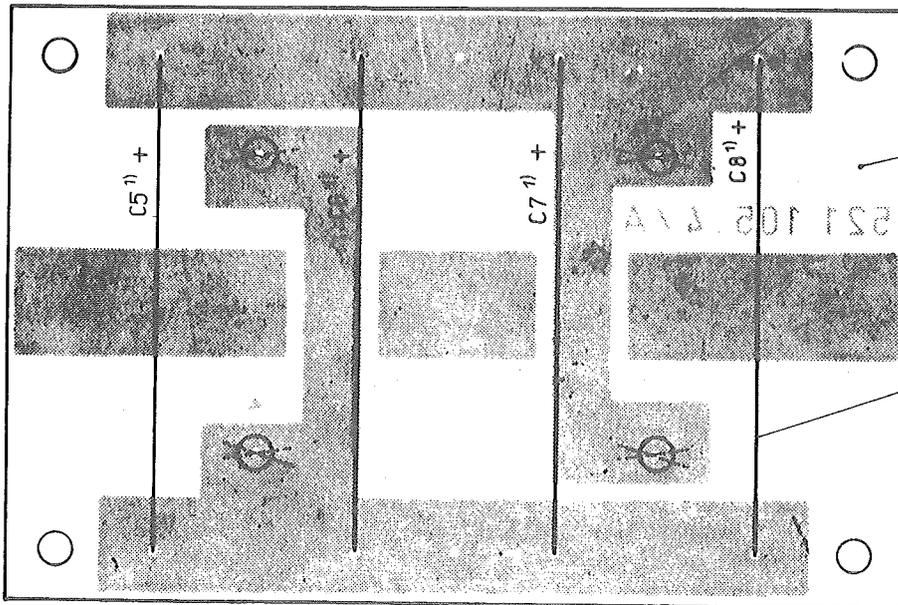
ohne Bauelemente dargestellt



Drahtende an Abschirmung lfd. Nr. 16 angelötet (Verbindung wird bei späterer Komplettierung gelöst)



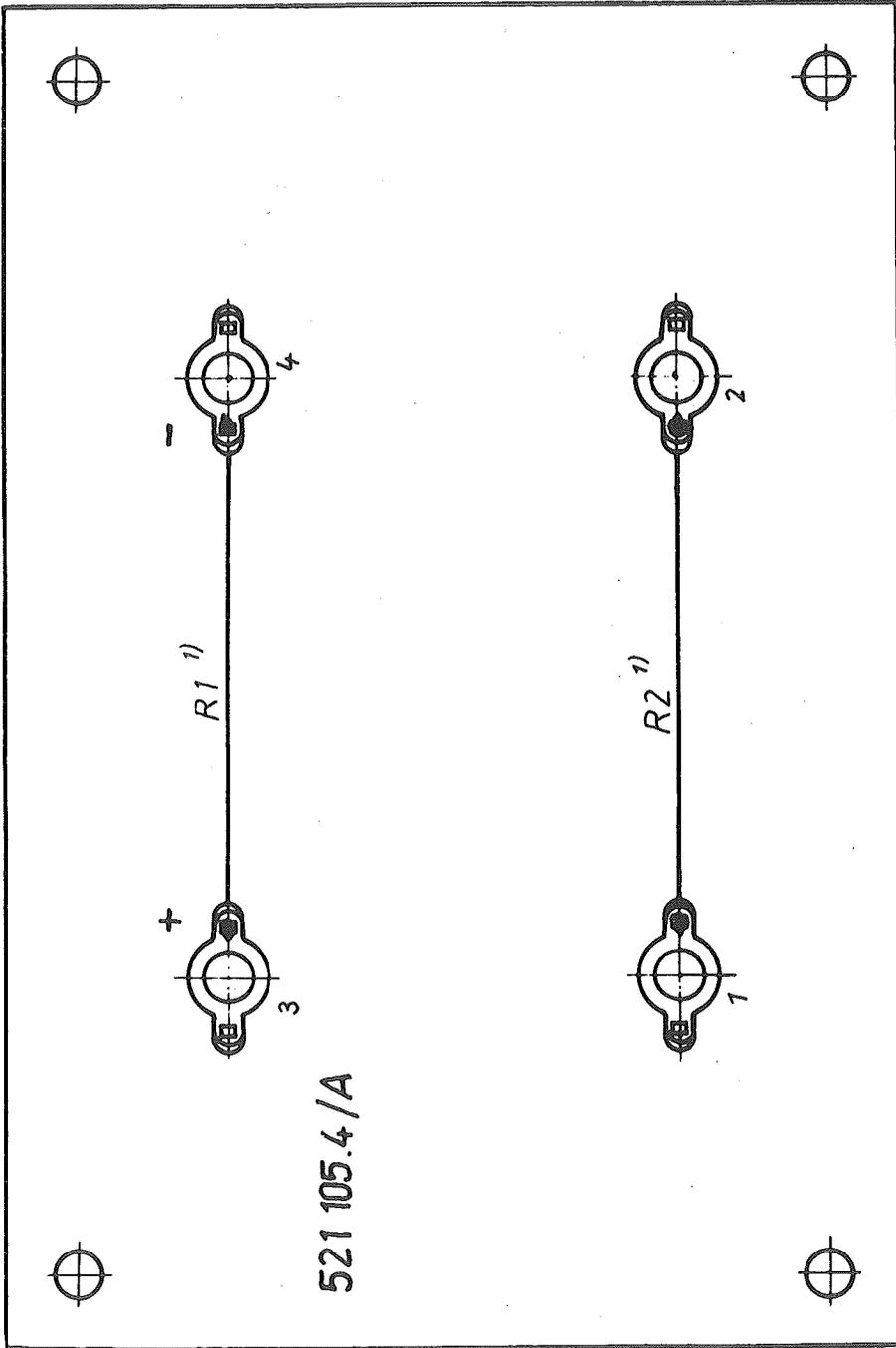
0 LEITERPLATTE, BEST. 521 095.3



0 LEITERPLATTE, BEST. 521 096.1

Ansicht Bestückungsseite

Position der Bauelemente



521 105.4/A

Ansicht Bestückungsseite A LEITERPLATTE, BEST. 521 096 1

Schaltteilliste

Спецификация деталей схемы

List of Circuit Elements

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
Кр. обозн.	MKD- № детали	Н а и м е н о в а н и е	Обозначение по норме	Примечания
Item	MKD- Code-No.	D e s i g n a t i o n	Standard Specification	Notes

RDC III A, Baueinheitenübersicht

=====

BE 01	548 880.2	Leiterplatte	Meßschaltung	
BE 02	548 885.1	Leiterplatte	Steuerschaltung S1	
BE 03	548 890.7	Leiterplatte	Steuerschaltung S2	
BE 04	548 895.6	Leiterplatte	Zähler-Anzeige-Einheit	
BE 05	548 901.6	Platte, komplett		
BE 06	548 905.7	Leiterplatte	Transverter 1	
BE 07	548 916.1	Leiterplatte	Transverter 2	
BE 08	548 920.0	Schaltstufe		
BE 09	548 925.8	Verbindungsplatte		
BE 10	548 930.5	Netzplatte		
BE 11	548 934.6	Diode mit Kühlkörper		
BE 12	548 960.2	Eingangsbaustein		
BE 13	548 973.1	Leiterplatte	Eingangsstufe	
BE 14	548 979.7	Kabel, komplett		
BE 15	549 029.2	Oberteil, komplett		
BE 16	549 046.0	Platte, komplett		
BE 17	549 173.4	Winkel, komplett		
BE 18	549 502.2	Klotz, komplett		
BE 19	549 529.7	Platte, komplett		
BE 20	549 531.1	Kabel, komplett		

BE 01 Leiterplatte 548 880.2, Meßschaltung

A 1	819 133.5	Schaltkreis	B 109 CM7-LWVZ	
A 2	819 133.5	Schaltkreis	B 109 CM7-LWVZ	
A 3 bis				
A 9	819 251.2	Transistor	SMY 61 - TLB 10/76	
C 1	819 284.2	MKC-Kondensator	1/20/15 - KEG-TLB 1/77	
C 2	819 638.0	KT-Kondensator	4700/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 3	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 4	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 5	819 633.1	KT-Kondensator	220/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 6	819 632.3	KT-Kondensator	100/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 7	819 632.3	KT-Kondensator	100/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 8	819 284.2	MKC-Kondensator	1/20/15 KEG-TLB 1/77	
C 9	819 261.7	MKC1-Kondensator	10/5/100 KEG-TLB 2/77	
C 10	819 638.0	KT-Kondensator	4700/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 11	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 12	819 633.1	KT-Kondensator	220/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 13	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
R 1	819 360.1	Schichtwiderstand	560 k Ω 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 346.6	Schichtwiderstand	12 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 3	819 395.6	Schichtwiderstand	1,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 4	819 395.6	Schichtwiderstand	1,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 435.4	Schichtwiderstand	10 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 358.7	Schichtwiderstand	100 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 435.4	Schichtwiderstand	10 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 9	819 396.4	Schichtwiderstand	1,5 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 358.7	Schichtwiderstand	100 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 432.1	Schichtwiderstand	39 k Ω 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 13	819 641.1	Schichtwiderstand, veränderlich	10 k Ω 10 % 583 1012 EBD-S 5013	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 14	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 15	819 641.1	Schichtwiderstand, veränderlich	10 kΩ 10 % 538.1012 EBD-S 5013	
R 16	819 361.8	Schichtwiderstand	680 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 17	819 442.6	Schichtwiderstand	62 kΩ 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 18	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 MΩ 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 19	819 360.1	Schichtwiderstand	560 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 20	819 360.1	Schichtwiderstand	560 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 21	819 433.8	Schichtwiderstand	47 kΩ 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 22	819 360.1	Schichtwiderstand	560 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 23	819 361.8	Schichtwiderstand	680 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 24	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 MΩ 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 25	819 346.6	Schichtwiderstand	12 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 26	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 27	819 180.0	Schichtwiderstand, veränderlich	2,2 kΩ 10 % 583.1012 EBD-S 5013	
R 28	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 29	819 396.4	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 30	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 31	819 342.5	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 32	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 33	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 34	819 386.8	Schichtwiderstand	10 MΩ 10 % 25.311 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 2	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 3	819 265.8	Diode	SZX 19/6,8 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 4 bis				
V 14	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
X 1	819 492.4	Steckerleiste	33 246 001 0003	

BE 02 Leiterplatte 548 885.1, Steuerschaltung S1

A 1	819 103.8	Schaltkreis	E 192 C gelb LWVZ 548 862.6	
C 1	819 252.0	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 2	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630	
C 3	819 252.0	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 4	819 638.0	KT-Kondensator	4700/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 5	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 6	819 252.0	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 7	819 255.3	MKC-Kondensator	1,0/20/100-2-KEG-TLB 2/77	
C 8	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 9	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
R 1	819 339.4	Schichtwiderstand	4,7 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 3	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 4	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 342.5	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 350.5	Schichtwiderstand	22 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 398.0	Schichtwiderstand	1,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 9	819 347.4	Schichtwiderstand	15 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 342.5	Schichtwiderstand	6,8 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 360.1	Schichtwiderstand	560 k Ω 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 13	819 344.1	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 14	819 334.5	Schichtwiderstand	2,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 15	819 350.5	Schichtwiderstand	22 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 16	819 394.8	Schichtwiderstand	1 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 17	819 451.4	Schichtwiderstand	300 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 18	819 394.8	Schichtwiderstand	1 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 19	819 356.2	Schichtwiderstand	68 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 20	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 21	819 356.2	Schichtwiderstand	68 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 22	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 23	819 356.2	Schichtwiderstand	68 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 24	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 25	819 356.2	Schichtwiderstand	68 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 26	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 27	819 346.6	Schichtwiderstand	12 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 28	819 351.3	Schichtwiderstand	24 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 29	819 351.3	Schichtwiderstand	24 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 30	819 343.3	Schichtwiderstand	7,5 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 31	819 353.8	Schichtwiderstand	30 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 32	819 344.1	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 33	819 358.7	Schichtwiderstand	100 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 34	819 352.1	Schichtwiderstand	27 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 35	819 344.1	Schichtwiderstand	8,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 36	819 358.7	Schichtwiderstand	100 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 37	819 346.6	Schichtwiderstand	12 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 38	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 M Ω 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 39	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 M Ω 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 40	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 M Ω 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 41	819 384.3	Schichtwiderstand	2,2 M Ω 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 42	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 43	819 352.1	Schichtwiderstand	27 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 44	819 447.5	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 45	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 46	819 395.6	Schichtwiderstand	1,2 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 47	819 394.8	Schichtwiderstand	1 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 48	819 388.4	Schichtwiderstand	470 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 49	819 356.2	Schichtwiderstand	68 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 50	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 51	819 334.5	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 52	819 180.0	Schichtwiderstand, veränderbar	2,2 kΩ 10 % 583.1012 EBD-S 5013	
R 53	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 54	819 441.8	Schichtwiderstand	47 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 55	819 398.0	Schichtwiderstand	1,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 56	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 57	819 389.2	Schichtwiderstand	560 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 58	819 447.5	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 2	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 3	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 4	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 5	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 6	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 7	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 8	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 9	819 262.5	Diode	SZX 19/5,1 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 10	819 265.8	Diode	SZX 19/6,8 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 11	819 262.5	Diode	SZX 19/5,1 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 12	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 13	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 14	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 15	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 16	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 17	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 18	819 267.4	Diode	SZX 19/12 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 19	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 20	819 267.4	Diode	SZX 19/12 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 21	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 22	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 23	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 24	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 25	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 26	817 719.3	Transistor	KFY 18 G	
V 27	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 28	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 29	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7 - LWVZ	
V 30	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 31	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
X 1	819 492.4	Steckerleiste	33 246 001 0003	

BE 03 Leiterplatte 548 890.7, Steuerschaltung S2

C 1	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 2	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 3	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 4	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 5	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 6	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 7	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 8	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 9	819 253.7	MKT1-Kondensator	0,68/20/100 KEG-TLB 2/77
C 10	819 252.0	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 KEG-TLB 2/77
C 11	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77
C 12	819 635.6	KT-Kondensator	1500/10/630 KWGOE-TLB 3/77
R 1	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6
R 2	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6
R 3	819 335.3	Schichtwiderstand	2,4 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6
R 4	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 5	819 335.3	Schichtwiderstand	2,4 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 335.3	Schichtwiderstand	2,4 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 396.4	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 335.3	Schichtwiderstand	2,4 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 9	819 346.6	Schichtwiderstand	12 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 346.6	Schichtwiderstand	12 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 13 bis R 16	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 17	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 18	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 19	819 396.4	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 20	819 396.4	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 21 bis R 24	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 25	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 26	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 27	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 28	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 29	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 30	819 342.5	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 31 bis R 34	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 35	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 36	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 37	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 38	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 39	819 342.5	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 40	819 335.3	Schichtwiderstand	2,4 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 41	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 42	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 43	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 44	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 45	819 355.4	Schichtwiderstand	56 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 46	819 359.5	Schichtwiderstand	220 kΩ 2 % 250.311 LWVZ 548 854.6	
R 47	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 48	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 49	819 398.0	Schichtwiderstand	1,8 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 50	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 51	819 352.1	Schichtwiderstand	27 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 52	819 352.1	Schichtwiderstand	27 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 53	819 346.6	Schichtwiderstand	12 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 54	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 55	819 357.0	Schichtwiderstand	82 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 56	819 340.0	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 57	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 58	819 339.4	Schichtwiderstand	4,7 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 59	819 350.5	Schichtwiderstand	22 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 60	819 345.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 61	819 358.7	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 62	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 63	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 64	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 65	819 338.6	Schichtwiderstand	3,9 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 66	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 2	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 3	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 4	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 5	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 6	819 147.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 7	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 8	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 9	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 10	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 11	819 131.0	Transistor	SF 127 DM7-LWVZ	
V 12	819 269.0	Diode	SZX 19/18 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 13	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 14	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 15	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 16	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 17	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 18 bis				
V 25	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 26	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 27	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 28	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 29	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 30 bis				
V 32	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 33	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 34	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 35	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 36	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 37	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 38	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 39	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 40	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 41	819 266.6	Diode	SZX 19/11 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 42	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 43 bis				
V 45	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 46	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
X 1	819 492.4	Steckerleiste	33 246 001 0003	

BE 04 Leiterplatte 548 895.6, Zähler-Anzeige-Einheit

A 1	819 103.8	Schaltkreis	E 192 C gelb LWVZ 548 862.6
A 2	819 103.8	Schaltkreis	E 192 C gelb LWVZ 548 862.6
A 3	819 103.8	Schaltkreis	E 192 C gelb LWVZ 548 862.6

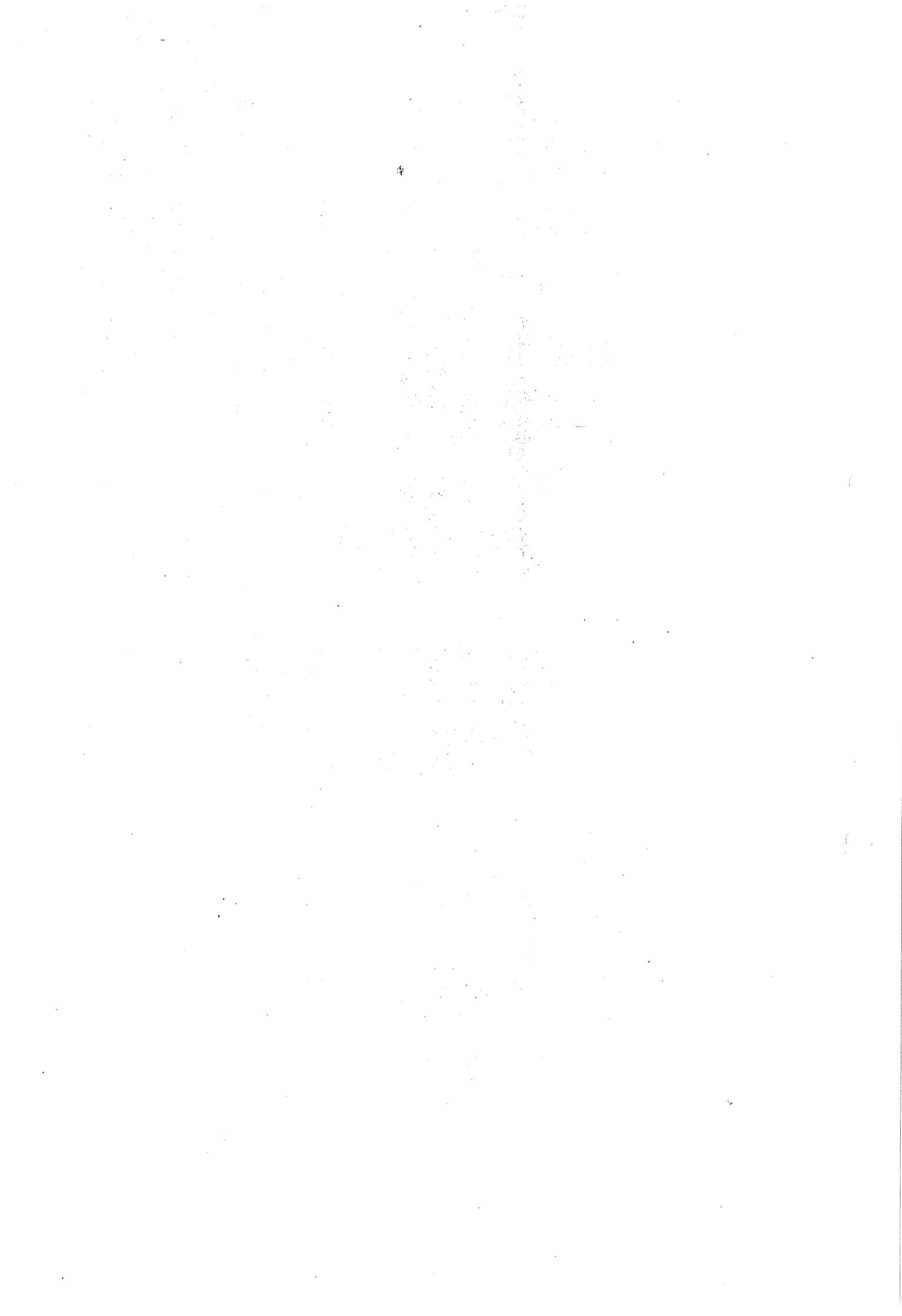
Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
A 4 bis				
A 6	819 102.1	Schaltkreis	E 147 C gelb LWVZ 548 862.6	
A 7 bis				
A 10	821 345.5	Lichtemitteranzeige	VQB 76	
C 1	819 636.4	KT-Kondensator	2200/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
R 1	819 392.3	Schichtwiderstand	750 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 344.1	Schichtwiderstand	8,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 3	819 397.2	Schichtwiderstand	1,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 4	819 390.7	Schichtwiderstand	620 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 387.6	Schichtwiderstand	410 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 387.6	Schichtwiderstand	410 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 448.3	Schichtwiderstand	210 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 9	819 453.0	Schichtwiderstand	360 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 387.6	Schichtwiderstand	410 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 387.6	Schichtwiderstand	410 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 389.2	Schichtwiderstand	560 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 13 bis				
R 33	819 387.6	Schichtwiderstand	410 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 2	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 3	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 4	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
X 1	819 492.4	Steckerleiste	33 246 001 0003	
<u>BE 05 Platte, komplett, 548 901.6</u>				
V 1	819 535.5	Transistor	KU 612 G	
V 2	819 534.7	Transistor	KUY 12 G	
<u>BE 06 Leiterplatte 548 905.7, Transverter 1</u>				
C 1	821 037.2	MKT1-Kondensator	3,3/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 2	821 037.2	MKT1-Kondensator	3,3/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 6 bis				
C 14	820 775.4	T-Kondensator	100/25 KOBV 390 701 TLB 1/1/78	
R 1	819 447.5	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 440.1	Schichtwiderstand	36 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 3	548 904.0	Widerstand		
R 4	819 334.5	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 334.5	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 454.7	Schichtwiderstand	390 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 393.1	Schichtwiderstand	820 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	548 924.1	Widerstand		
R 9	819 388.4	Schichtwiderstand	470 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 364.2	Schichtwiderstand	0,68 Ω 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 11		Schichtwiderstand	2,4 Ω oder 0,68 Ω oder 0,33 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6	oder Draht- brücke, Abgleichwert
R 12	819 364.2	Schichtwiderstand	0,68 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 13		Schichtwiderstand	0,33 Ω oder 2,4 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6	oder Draht- brücke, Abgleichwert
T 1	548 911.2	Transformator, komplett		
V 1 bis				
V 4	819 140.7	Gleichrichterdiode	SY 335/2-K TLB 100/77	

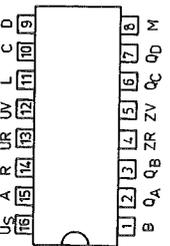
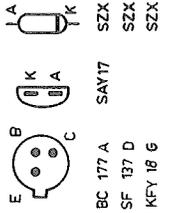
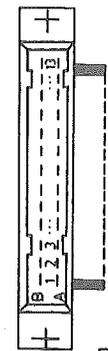
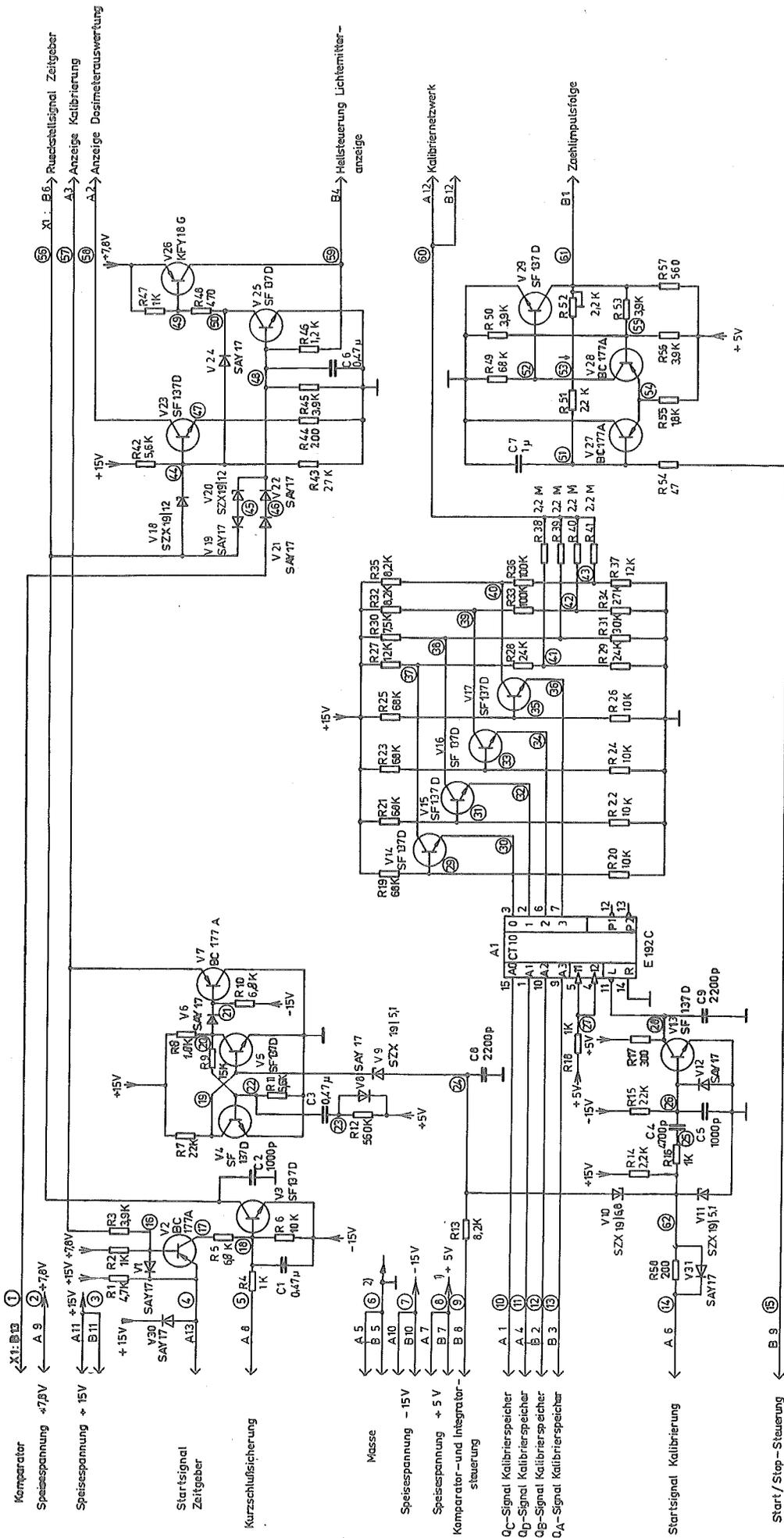
Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
V 5	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
X 1	819 492.4	Steckerleiste	33 246 001 0003	
X 2	819 488.5	Buchsenleiste	33 246 001 0006	
<u>BE 07 Leiterplatte 548 916.1, Transverter 2</u>				
C 1	819 638.0	KT-Kondensator	4700/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 2	819 255.3	MKC-Kondensator	1,0/20/100-2-KEG-TLB 2/77	
C 3	819 252.0	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 4	819 637.2	KT-Kondensator	4700/5/630 KWGOE-TLB 3/77	
R 1	819 431.3	Schichtwiderstand	3,6 kΩ 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 430.5	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 3	819 180.0	Schichtwiderstand, veränderbar	2,2 kΩ 10 % 583.1012 EBD-S 5013	
R 4	819 447.5	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 395.6	Schichtwiderstand	1,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 6	819 441.8	Schichtwiderstand	47 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 374.7	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.518 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 347.4	Schichtwiderstand	15 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 9	819 369.1	Schichtwiderstand	300 Ω 2 % 250.732 LWVZ 548 854.6	
R 10	819 454.7	Schichtwiderstand	390 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 374.7	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 2 % 250.518 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 642.8	Schichtwiderstand, veränderbar	47 kΩ 10 % 583.1012 EBD-S 5013	
R 13	819 394.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 14	819 388.4	Schichtwiderstand	470 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 15	819 375.5	Schichtwiderstand	2,7 kΩ 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
R 16	819 351.3	Schichtwiderstand	24 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 17	819 339.4	Schichtwiderstand	4,7 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 18	819 352.1	Schichtwiderstand	27 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 19	819 393.1	Schichtwiderstand	820 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 20	819 447.5	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 21	819 392.3	Schichtwiderstand	750 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 22	819 395.6	Schichtwiderstand	1,2 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 23	819 337.8	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 24	819 352.1	Schichtwiderstand	27 kΩ 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 25	819 441.8	Schichtwiderstand	47 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 2	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 3	819 265.8	Diode	SZX 19/6,8 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 4	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 5 bis				
V 8	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 9	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 10	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 11	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 12	819 263.3	Diode	SZX 19/5,6 S TGL 200-8242 Z3 K	abgebogen
V 13	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 14	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 15	819 265.8	Diode	SZX 19/6,8 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 16	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 17	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 18	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 19	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 20	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 21	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 22	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
V 23	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
V 24	819 131.0	Transistor	SF 137 DM7-LWVZ	
V 25	819 263.3	Diode	SZX 19/5,6 S TGL 200-8142 Z3 K	abgebogen
V 26	819 132.7	Transistor	SF 128 DM7-LWVZ	
X 1	819 493.2	Steckerleiste	33 246 001 0005	
<u>BE 08 Schaltstufe 548 920.0</u>				
R 1	819 352.1	Schichtwiderstand	27 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 3	819 355.4	Schichtwiderstand	56 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 4	821 036.4	Schichtwiderstand	68 Ω 2 % 250.518 LWVZ 548 854.6	
R 5	819 394.8	Schichtwiderstand	1 k Ω 2 % 250.207 LWVZ 548 854.6	
R 7	819 352.1	Schichtwiderstand	27 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 8	819 345.8	Schichtwiderstand	10 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 9	819 355.4	Schichtwiderstand	56 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 10	821 550.4	Schichtwiderstand	43 Ω 2 % 250.518 LWVZ 548 854.6	
R 11	819 394.8	Schichtwiderstand	1 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
R 12	819 362.6	Schichtwiderstand	0,33 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 13	819 364.2	Schichtwiderstand	0,68 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6	
R 14		Schichtwiderstand Verbindung	0,33 Ω 2 % 250.412 TK 100 LWVZ 548 854.6 MKD-S 5015	Abgleich- bauelement für Abgleich R 14
V 1	819 270.5	Diode	SZX 19/12 S TGL 200-8142 Z3 K	
V 2	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 3	819 132.7	Transistor	SF 128 DM7-LWVZ	
V 4	819 535.5	Transistor	KU 612 G	
V 6	819 140.7	Gleichrichterdiode	SY 335/2-K TLB 100/77	
V 7	819 270.5	Diode	SZX 19/12 S TGL 8142 Z3 K	
V 8	817 720.8	Transistor	BC 177 TLB	
V 9	819 132.7	Transistor	SF 128 DM7-LWVZ	
V 10	548 923.3	Transistor		
<u>BE 09 Verbindungsplatte 548 925.8</u>				
L 2 bis				
L 7	819 527.5	Durchführungsfiter	3481.4-9117.81	nach 3480.02 TL
R 1	819 453.0	Schichtwiderstand	360 Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 270.5	Diode	SZX 19/12 S TGL 200-8142 Z3 K	
X 1 bis				
X 5	819 488.5	Buchsenleiste	33 246 001 0006	
<u>BE 10 Netzplatte 548 930.5</u>				
C 1	821 038.0	MKT1-Kondensator	10/20/100 KEG-TLB 2/77	
C 2	821 038.0	MKT1-Kondensator	10/20/100 KEG-TLB 2/77	
L 1	548 935.4	Drossel		
R 1	821 035.6	Schichtwiderstand	2 Ω 2 % 250.412 LWVZ 548 854.6	
<u>BE 11 Diode mit Kühlkörper 548 934.6</u>				
V 1	819 141.5	Gleichrichterdiode	SY 170/1 TLB 100/77	
<u>BE 12 Eingangsbaustein 548 960.2</u>				
B 1	819 525.0	Bauelement	FS 300 RB-S 536/03	
<u>BE 13 Eingangsstufe 548 973.1</u>				
A 1	819 251.2	Transistor	SMY 61 - TLB 10/76	
C 1	819 031.8	KS-Kondensator	100/5/1000 KWGOE TLB 4/77	
K 1	819 505.8	Relais	RGA 20/1-5/115/07	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 1	819 386.8	Schichtwiderstand	10 M Ω 10 % 25.311 LWVZ 548 854.6	
R 2	819 358.7	Schichtwiderstand	100 k Ω 2 % 250.207 TK 200 LWVZ 548 854.6	
V 1	819 247.3	Diode	SAY 17 TGL 25 184 Z4	
<u>BE 14 Kabel, komplett, 548 979.7</u>				
X 1	819 495.7	Steckerleiste	33 246 001 0001	
<u>BE 15 Oberteil, komplett, 549 029.2</u>				
C 1	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
C 2	819 634.8	KT-Kondensator	1000/10/630 KWGOE-TLB 3/77	
F 1	819 250.4	G-Schmelzeinsatz	24 402.31/1 T 2,5 A	
<u>BE 16 Platte, komplett, 549 046.0</u>				
L 1	819 527.5	Durchführungsfilter	3481.4-9117.81	nach 3480.02 TL
L 2	819 527.5	Durchführungsfilter	3481.4-9117.81	nach 3480.02 TL
<u>BE 17 Winkel, komplett, 549 173.4</u>				
Y 1	549 188.8	Magnet		
<u>BE 18 Klotz, komplett, 549 502.2</u>				
K 1	549 508.8	Schutzrohrkontakt, komplett		
K 2	549 508.8	Schutzrohrkontakt, komplett		
K 3	549 508.8	Schutzrohrkontakt, komplett		
L 1	813 874.0	UKW-Drossel	B 0,25 TGL 9814	
L 2	813 874.0	UKW-Drossel	B 0,25 TGL 9814	
X 1	819 495.7	Steckerleiste	33 246 001 0001	
<u>BE 19 Platte, komplett, 549 529.7</u>				
X 1	819 491.6	Buchsenleiste	33 246 001 0002	
X 2	819 491.6	Buchsenleiste	33 246 001 0002	
<u>BE 20 Kabel, komplett, 549 531.1</u>				
X 1	819 674.1	Stecker	STKO Kenn-Nr. 8821.7/2	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
<u>ADC III N, Baueinheitenübersicht</u>				
BE 01	521 085.7	Gehäuse, montiert		
BE 02	521 092.0	Chassis, montiert		
BE 03	521 095.3	Leiterplatte, bestückt	Kondensatorbaustein	
BE 04	521 096.1	Leiterplatte, bestückt	Kondensatorbaustein	
BE 05	521 098.6	Gleichrichterbaustein		
BE 06	521 099.4	Gleichrichterbaustein		
<u>BE 01 Gehäuse, montiert 521 085.7</u>				
F 1	819 248.1	Sicherung	G-SCHMELZEINSATZ 24 402.23/1 T400 mA LWVZ 521 131.0	
F 2	819 248.1	Sicherung	G-SCHMELZEINSATZ 24 402.23/1 T400 mA LWVZ 521 131.0	
X 1	819 612.2	Kupplungsstecker	C-TGL 6972	
X 2	819 675.8	Buchse	STECKDOSE STKP KENN-NR. 8820.101.3 LWVZ 521 093.7	
<u>BE 02 Chassis, montiert 521 092.0</u>				
T 1	503 247.8	Transformator		
X 3	810 173.7	Lötöse	1AGB-TGL 0-41496	
X 4	810 173.7	Lötöse	1AGB-TGL 0-41496	
<u>BE 03 Leiterplatte, bestückt 521 095.3, Kondensatorbaustein</u>				
C 1 bis				
C 4	819 036.7	Kondensator	ELYT-KONDENSATOR 1000/40/S KOBV 329 062 TLB 2/7/77	
<u>BE 04 Leiterplatte, bestückt 521 096.1, Kondensatorbaustein</u>				
C 5 bis				
C 8	819 036.7	Kondensator	ELYT-KONDENSATOR 1000/40IS KOBV 329 062 TLB 2/7/77	
R 1	820 842.5	Widerstand	DRAHTWIDERSTAND 1 k Ω 5 % 22.616 LWVZ 548 855.4	
R 2	820 842.5	Widerstand	DRAHTWIDERSTAND 1 k Ω 5 % 22.616 LWVZ 548 855.4	
<u>BE 05 Gleichrichterbaustein 521 098.6</u>				
V 1	819 141.5	Diode	GLEICHRICHTERDIODE SY 170/1 TLB 100/77	
V 2	819 141.5	Diode	GLEICHRICHTERDIODE SY 170/1 TLB 100/77	
<u>BE 06 Gleichrichterbaustein 521 099.4</u>				
V 3	819 142.3	Diode	GLEICHRICHTERDIODE SY 171/1 TLB 100/77	
V 4	819 142.3	Diode	GLEICHRICHTERDIODE SY 171/1 TLB 100/77	

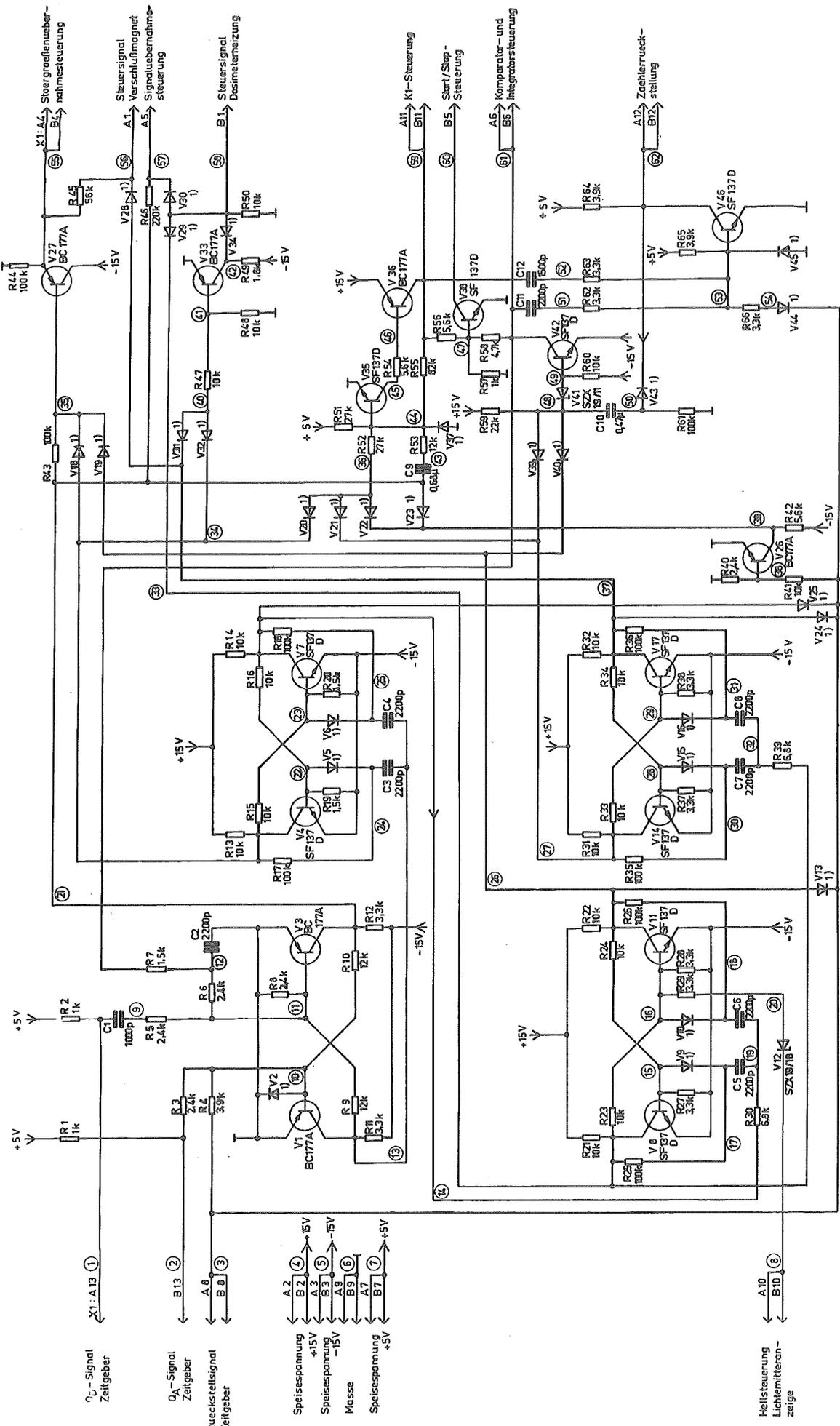




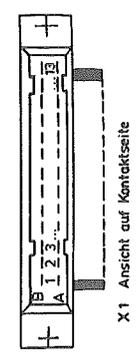
1) nach dem Anschluss 16 von A1
 2) 8 von A1

E 192 C von oben gesehen

auf Anschlüsse gesehen



1) SAY 17

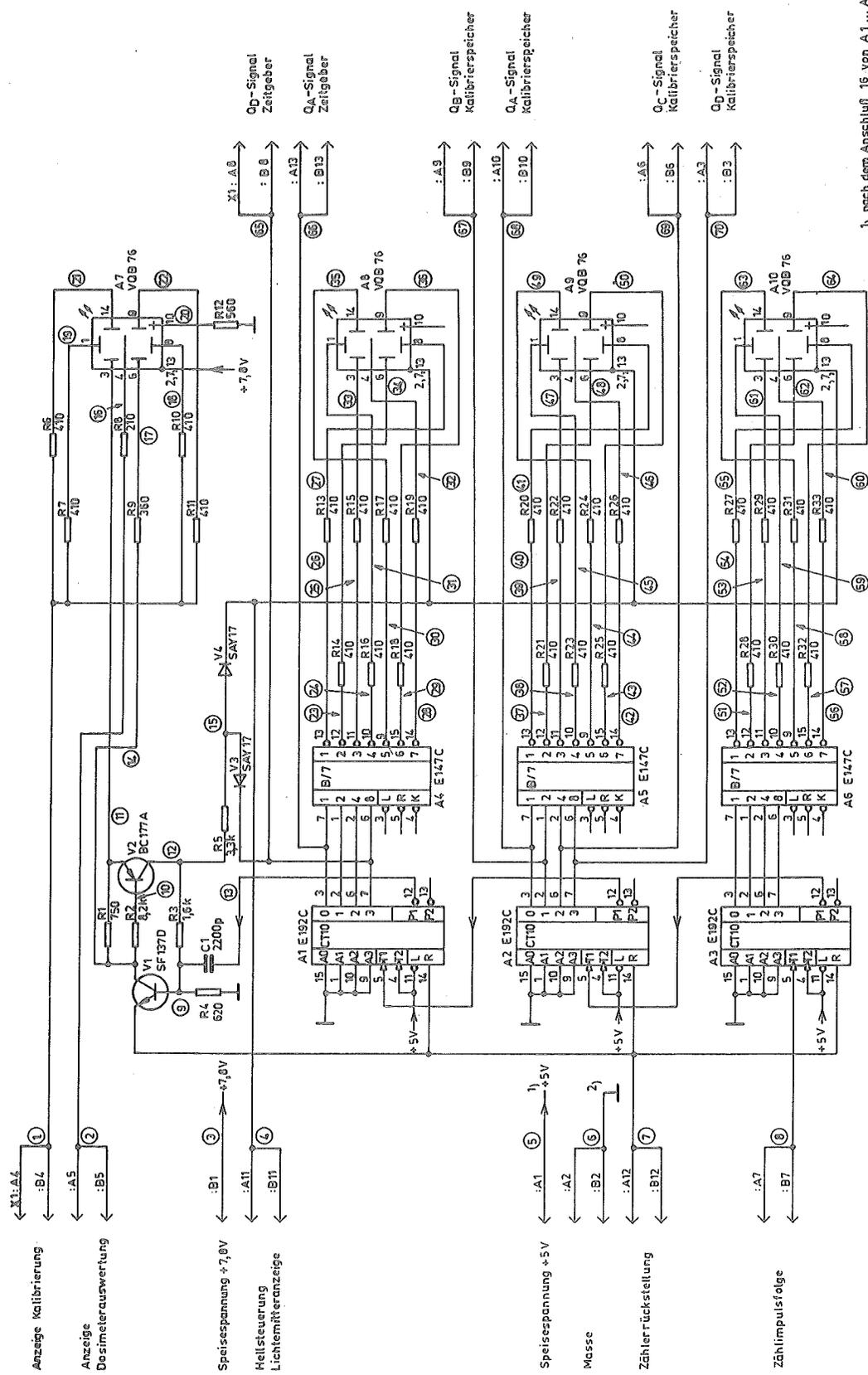


X1 Ansicht auf Kontaktseite

- E
- K
- A1
- BC177A SAY17
- SF137D SZX 18/11

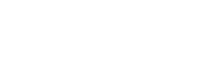
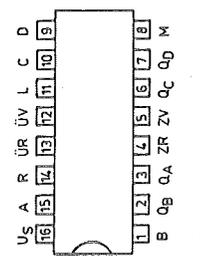
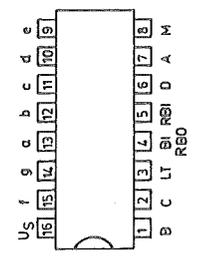
auf Anschlüsse gesehen

STEUERSCHALTUNG S2 548 890.7
Stromtauplan



1) nach dem Anschluß 15 von A1 ... A6
 2) nach dem Anschluß 8 von A1 ... A6

Anschl.	Belegung	Anschl.	Belegung
1	Katode A	8	Katode D
2	Anode A,F	9	Katode C
3	Katode F	10	Katode H
4	Katode G	11	
5	Katode E	12	Anode B,C,E
6	Anode D,E,H	14	Katode B



auf Anschlüsse gesehen

von oben gesehen

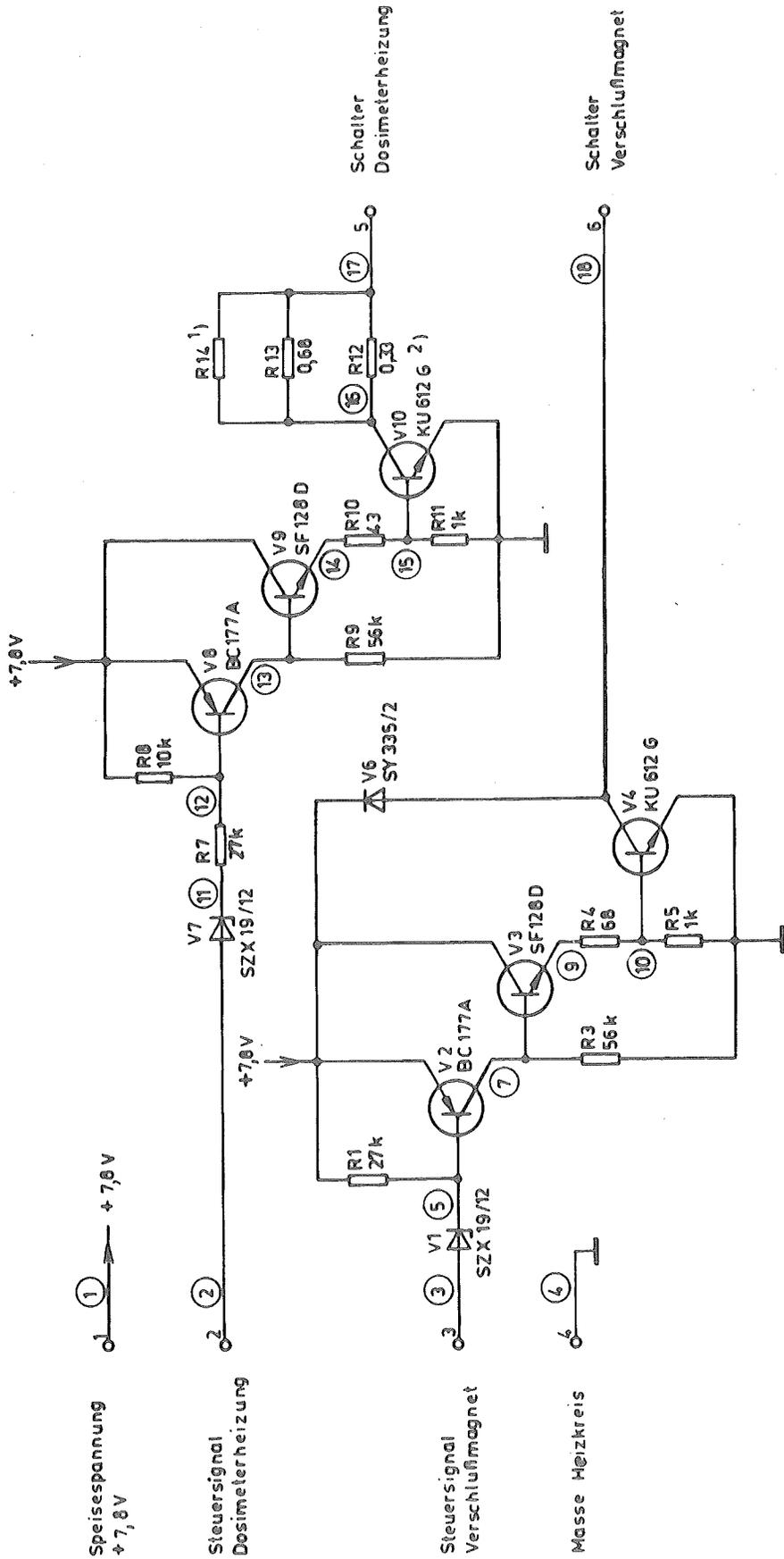
von oben gesehen

auf Anschlüsse gesehen

auf Anschlüsse gesehen

A ZÄHLER-ANZEIGE-EINHEIT 548 895.6

Stromtauplan



Speisespannung
+ 7,8 V

Steuersignal
Dosimeterheizung

Steuersignal
Verschlußmagnet

Masse Heizkreis

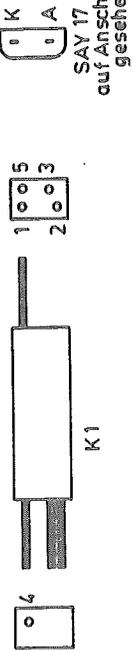
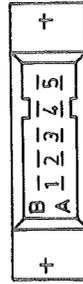
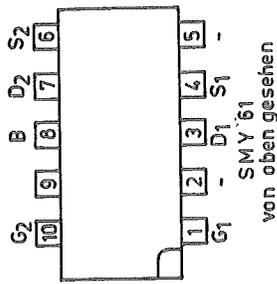
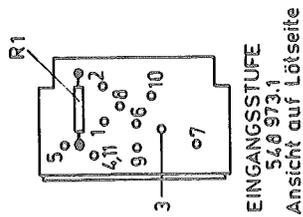
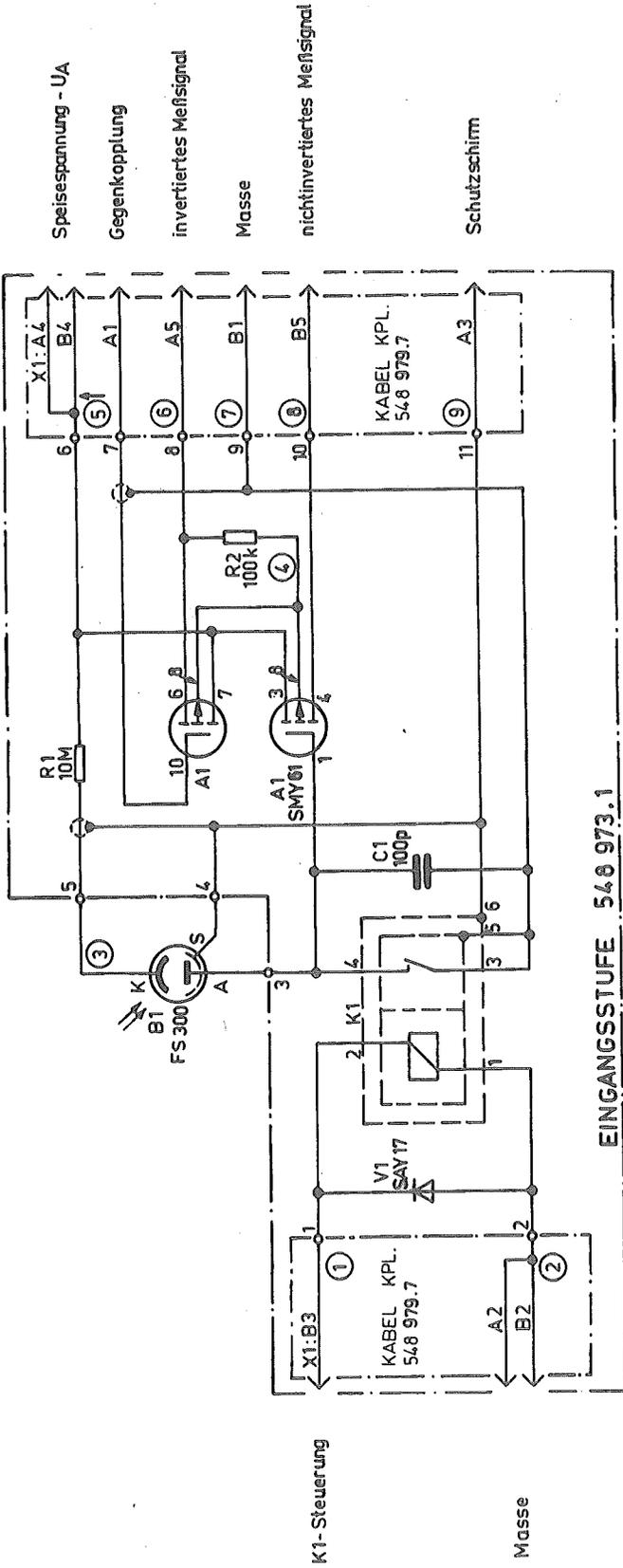
Schalter
Dosimeterheizung

Schalter
Verschlußmagnet



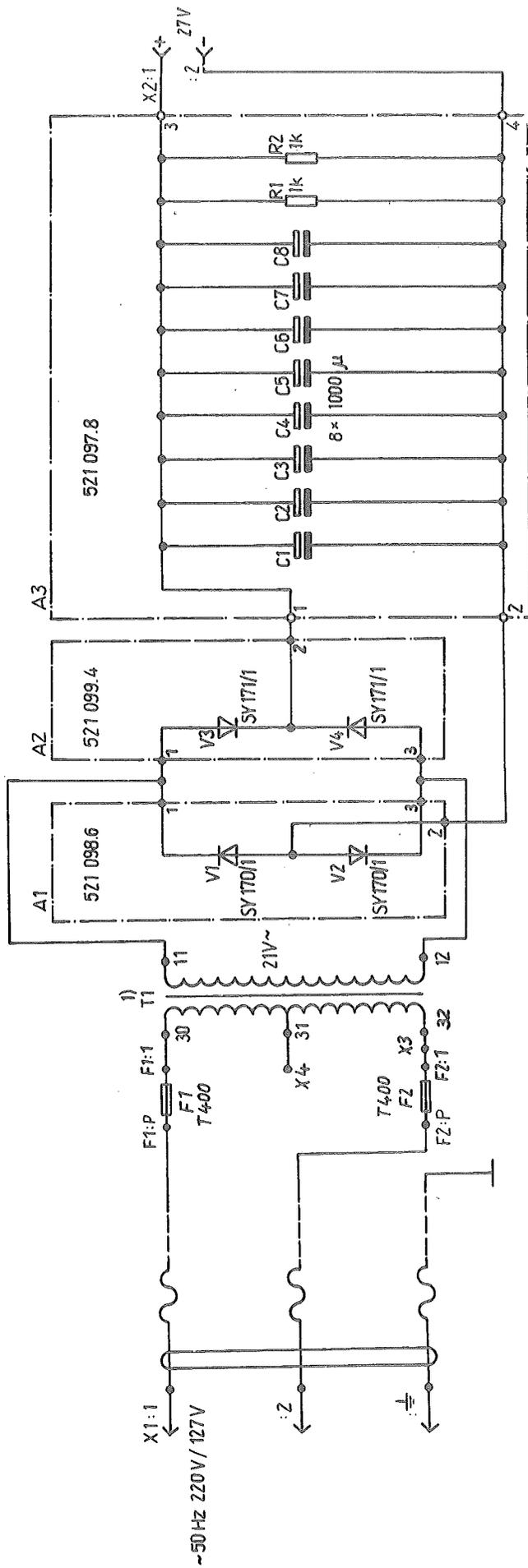
KU 612 G	BC 177 A	SZX 19/12	SY 335/2
	SF 128 D		

auf Anschlüsse gesehen

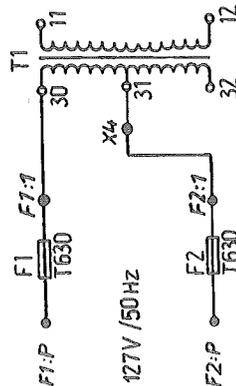


EINGANGSBAUSTEIN 548 960.2
Stromlaufplan

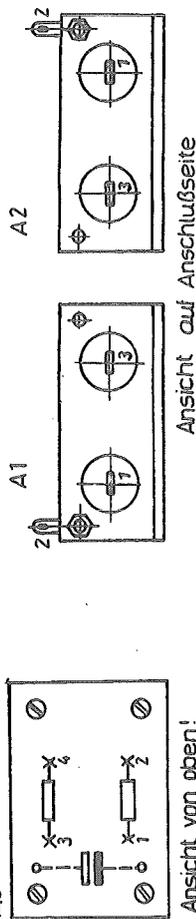
A

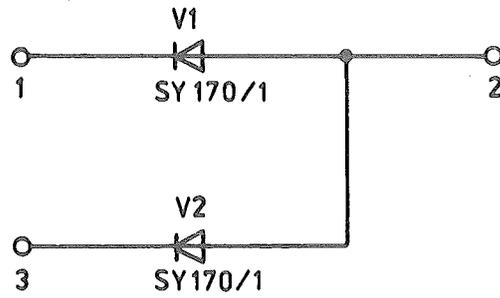


Anschluß bei Netzspannung 127V



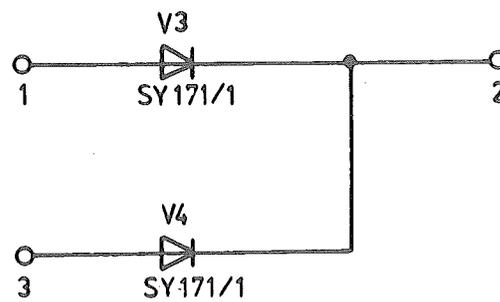
Spannungswerte gemessen mit Universalmessgerät IV (20 k.Ω/V)
 1) Anschlußdarstellung bei 220V~





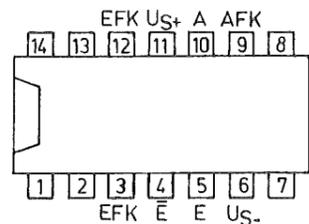
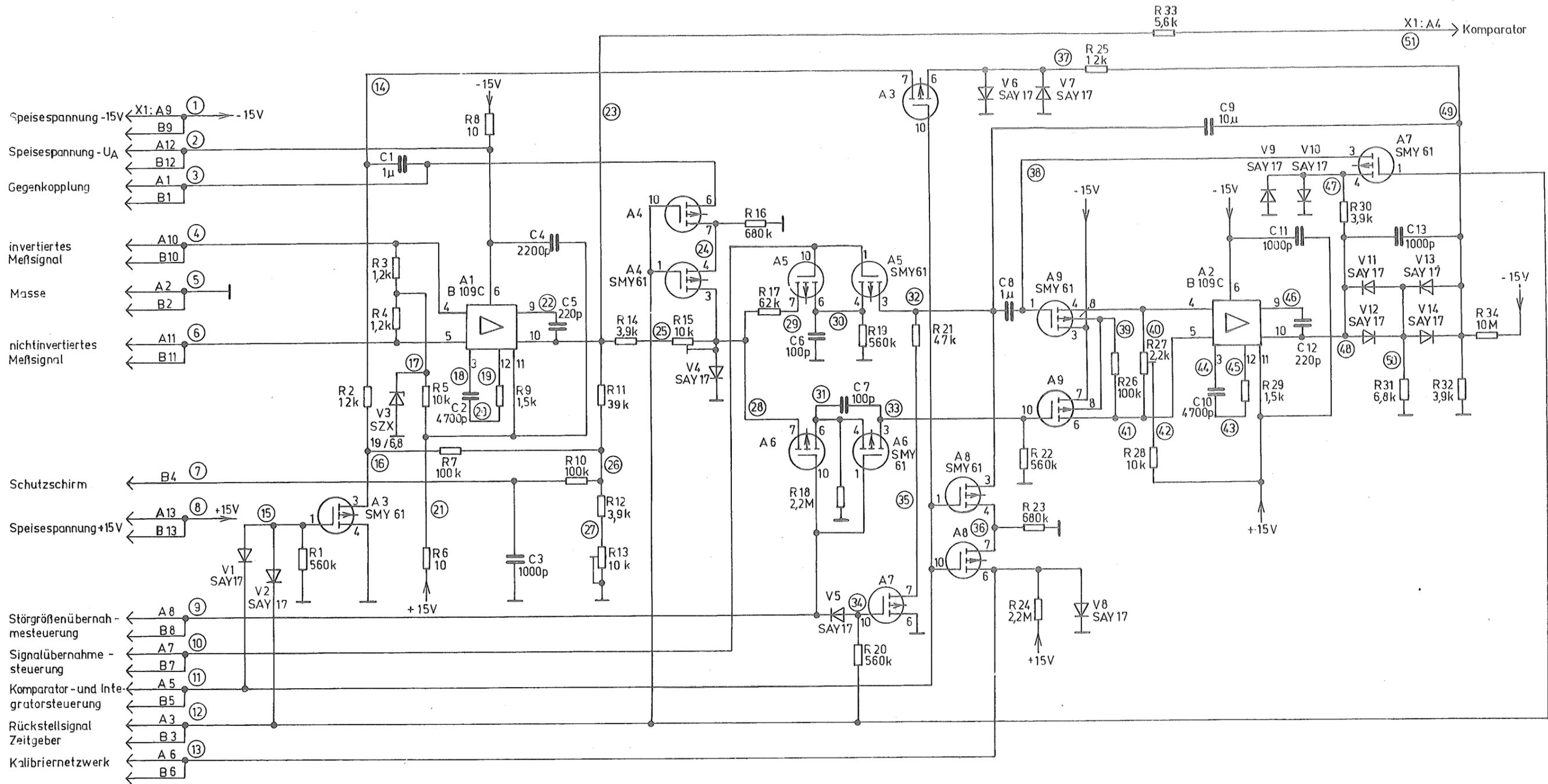
Stromlaufplan 0

521 098.6
Gleichrichterbaustein

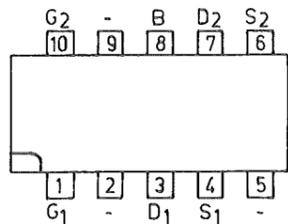


Stromlaufplan 0

521 099.4
Gleichrichterbaustein



B 109C von oben gesehen



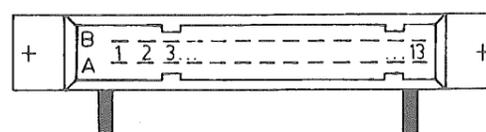
SMY 61 von oben gesehen



auf Anschlüsse gesehen



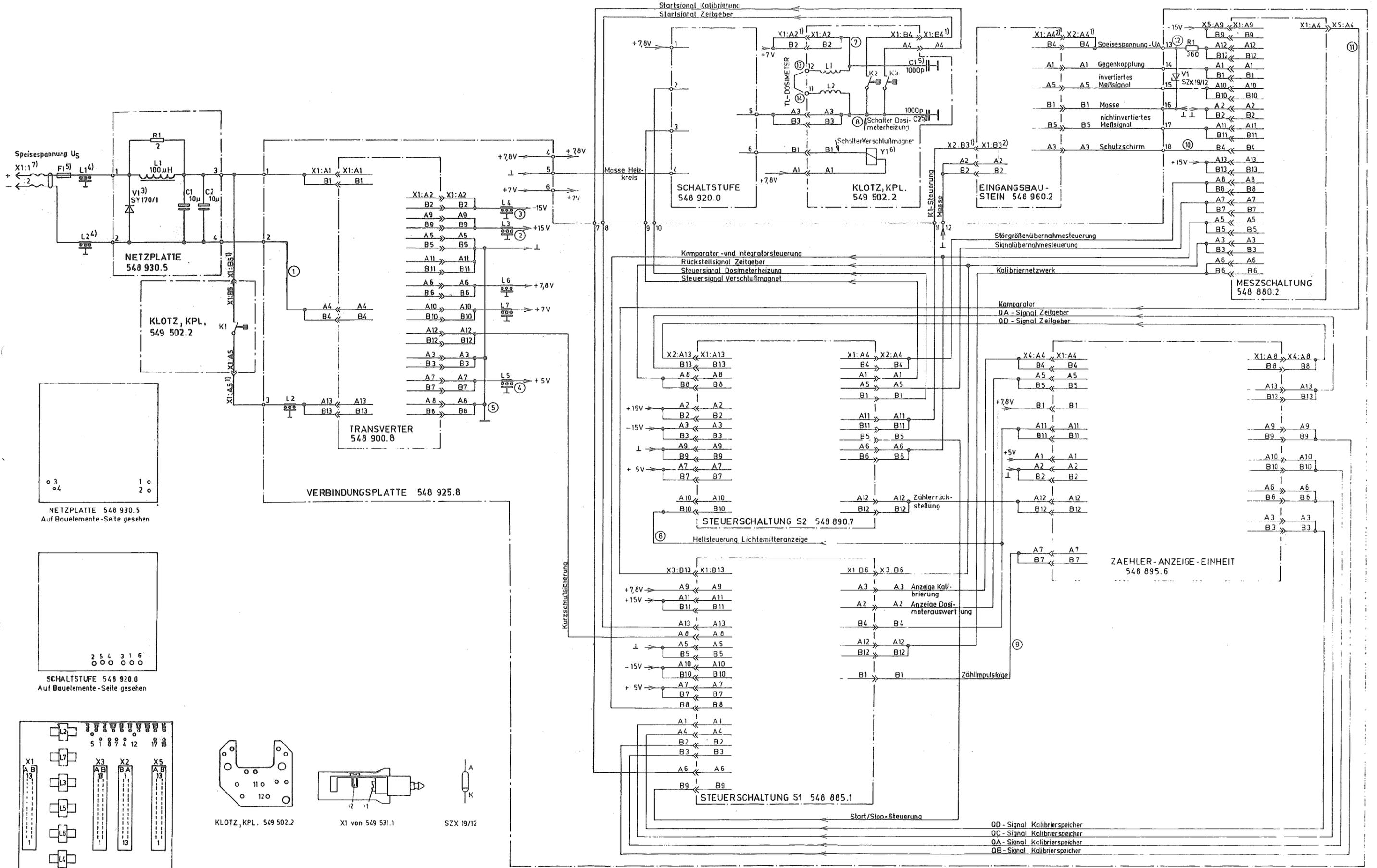
SZX 19/6,8



X1 Ansicht auf Kontaktseite

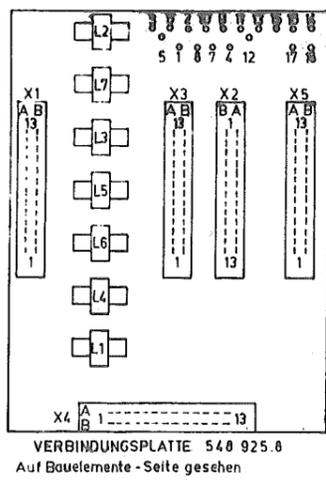
A

MESZSCHALTUNG 548 880.2
Stromlaufplan



NETZPLATTE 548 930.5
Auf Bauelemente-Seite gesehen

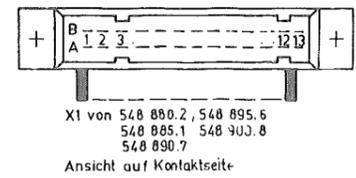
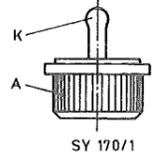
SCHALTSTUFE 548 920.0
Auf Bauelemente-Seite gesehen



KLOTZ, KPL. 548 502.2

X1 von 548 531.1

SZX 19/12



- 1) gehört zu PLATTE, KPL. 548 529.7
- 2) gehört zu KABEL, KPL. 548 979.7
- 3) gehört zu DIODE M. KUEHLK. 548 934.6
- 4) gehört zu PLATTE, KPL. 548 046.0
- 5) gehört zu OBERTEIL, KPL. 548 029.2
- 6) gehört zu WINKEL, KPL. 548 173.4
- 7) gehört zu KABEL, KPL. 548 531.1