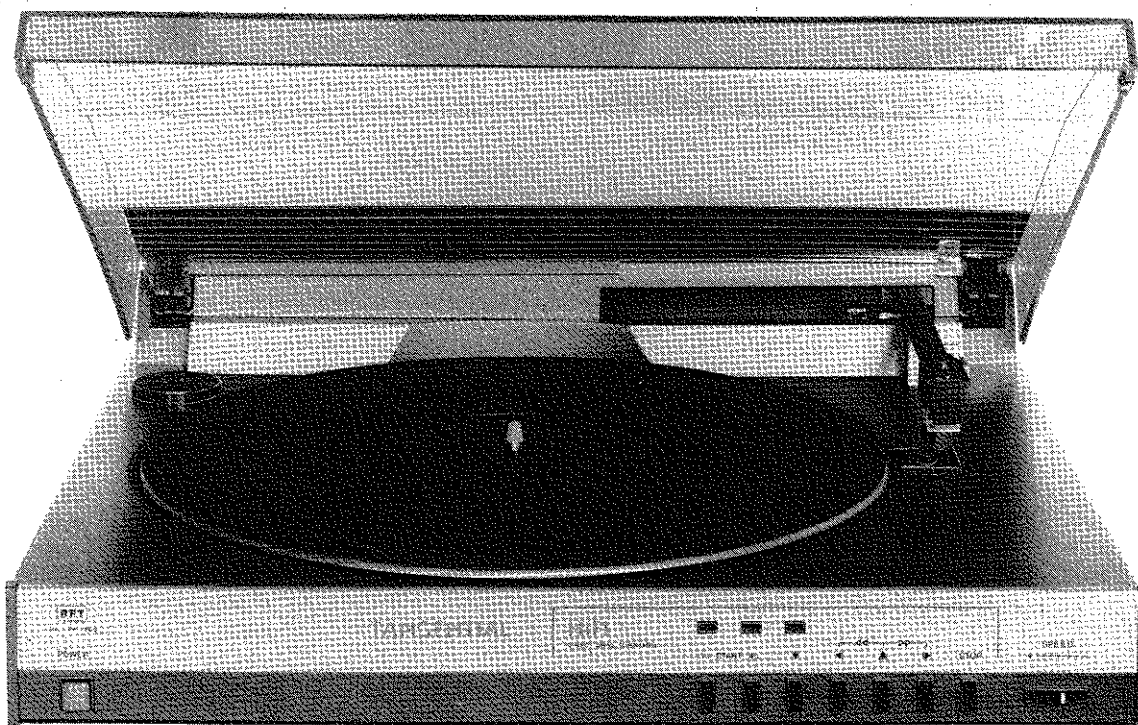


Ausgabe 10.88

Serviceanleitung
Nr. 24

HIFI PHONOAUTOMAT HK-PA 1203 = 2203



**VEB Phonotechnik Pirna/Zittau
Betrieb des VEB Kombinat Rundfunk
und Fernsehen**

**Betriebsteil Zittau –
Fernruf Werk 9 6 50
Werk 10 6 72 33**

**Rathenaustraße 9
Zittau
8800**

**Kundendienst Pirna:
Fernruf 49 42
Arthur-Thiermann-Straße 22
Pirna 11
8301**

RETT

ZIPHONA

Inhaltsverzeichnis

1.	Technische Daten	Seite 2	8.	Darstellung der Leiterplatten	Seite 19
1.1.	Ausstattung	2	8.1.	Entzerrervorverstärker	19
1.2.	Elektrische Daten	2	8.2.	Sensoreinheit	20
1.3.	Mechanische Daten	2	8.3.	EA-Sperre	20
2.	Aufstellen und Inbetriebnahme	2	8.4.	Steuerlogik	21
2.1.	Aufstellung des Gerätes	2	8.5.	Stromversorgung	22
2.2.	Inbetriebnahme	2	8.6.	Anzeigeleiterplatte	22
2.3.	Abspiel	3	9.	Einbau- und Ausbauhinweise	23
2.4.	Automatischer Betrieb	3	9.1.	Allgemeine Hinweise	23
2.5.	Manueller Betrieb	3	9.2.	Öffnen des Gerätes	23
2.6.	Feindrehzahleinstellung	3	9.3.	Auswechseln der Netztaste (Taste, groß)	23
2.7.	Vorrangfunktionen	3	9.4.	Auswechseln der kleinen Tasten oder des Tastenkamms	23
2.8.	Hinweise	4	9.5.	Aus- und Einbau der Tragarm- ankopplung	23
2.9.	Sicherungswechsel	4	9.6.	Aus- und Einbau von Steuerlogik und Entzerrerleiterplatte	23
2.10.	Wechsel des Abtastsystems	4	9.7.	Wechsel der Füße	23
3.	Mechanische Wirkungsweise des Gerätes	4	9.8.	Tragarmbaugruppe	23
3.1.	Geräteaufbau	4	10.	Einstellvorgänge	24
3.2.	Netztrafo	4	10.1.	Mechanischer Teil	24
3.3.	Stromversorgung	4	10.1.1.	Gesamtgerät	24
3.4.	Steuerlogik	4	10.1.2.	Netzteil	24
3.5.	Tragarmankopplung	4	10.1.3.	Steuerlogik	24
3.6.	Tragarmbaugruppe	4	10.1.4.	Endlagenkontakte	24
3.7.	Entzerrervorverstärker	5	10.1.5.	Endabschaltungssperre	24
3.8.	Direktantriebsmotor	5	10.1.6.	Tragarm	24
4.	Elektrische Wirkungsweise des Gerätes	5	10.1.6.1.	Höhe	24
4.1.	Stromlaufpläne	5	10.1.6.2.	Horizontaler Abtastwinkel	24
4.1.1.	Übersichtsstromlaufplan	5	10.1.6.3.	Parallelität des Abtastsystems	24
4.1.2.	Stromlaufplan-Steuerlektronik	5	10.1.6.4.	Auflagekraft des Abtasters	24
4.1.3.	Stromlaufplan-Entzerrer- vorverstärker	5	10.1.7.	Schlitten	24
4.2.	Elektrischer Aufbau und Funktion	5	10.2.	Elektrischer Teil	24
4.2.1.	Netztransformator und Netzteil	5	10.2.1.	Überprüfung der Betriebsspannungen	24
4.2.2.	Steuerlogik mit Bedien- und Anzeigeteil	5	10.2.2.	Einstellung der Strichrasterabtastung	24
4.2.2.1.	Spannungsaufbereitung	5	10.2.3.	Einstellung der schnellen Tragarmtransportgeschwindigkeit	25
4.2.2.2.	Digitale Signalverknüpfung	5	10.2.4.	Einstellung der Tragarmnachführblende	25
4.2.2.3.	Ansteuerung des Linearmotors	7	10.2.5.	Einstellung der Aufblendzeit des Stummschalters	25
4.3.	Tragarmbaugruppe	8	10.2.6.	Einstellung des Reflexkopplers im TA-Kopf	25
4.3.1.	Sensoreinheit	8	10.2.7.	Überprüfung der Funktion der Rauschimpulse	25
4.3.2.	Endabschaltungssperre	8	10.2.8.	Einstellung der Endabschaltungssperre	25
4.3.3.	Linearmotor des Tragarmes	8	10.2.9.	Überprüfung der Funktion der Endabschaltung	25
4.4.	Entzerrervorverstärker mit elektronischem Stummschalter	9	10.2.10.	Überprüfung der Motordrehzahl	25
5.	Schaltteilliste	10	11.	Schmierangaben	26
5.1.	Entzerrervorverstärker	10	12.	Technische Wartung	26
5.2.	Sensoreinheit	10	13.	Organisation der Reparatur	26
5.3.	EA-Sperre	11	13.1.	Sicherheitsvorkehrungen	26
5.4.	Steuerlogik	11	13.2.	Reparaturarbeitsplatz	26
5.5.	Einzelbauelemente	13	14.	Methoden der Fehlersuche	26
5.6.	Stromversorgung	13	14.1.	Demontage und Montage	26
5.7.	Anzeige-LP	13	14.2.	Auswechseln des Abtastsystems	26
6.	Ersatzteilliste	14	14.3.	Sicherungswechsel	26
6.1.	Typengebundene Teile	14	14.4.	Potentiometerwechsel	26
6.2.	Elektronische Bauelemente als Ersatzteile	14	14.5.	Mögliche charakteristische Fehler und deren Ursachen	26
7.	Abbildungen	15	15.	Prüfung nach der Reparatur	28
7.1.	Geräteaußenansicht	15	16.	Hinweise zur Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen	29
7.2.	Geräteaußenansicht von hinten	15			
7.3.	Gerät in offenem Zustand	16			
7.4.	Gerät ohne Plattenteller	17			
7.5.	Tragarmkopf	17			
7.6.	Explosivdarstellung v. Tragarm mit Schlitten und Linearantrieb	18			

1. Technische Daten

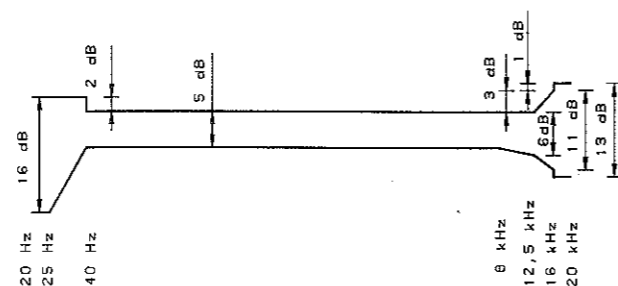
1.1. Ausstattung

Schallplattenabspielgerät	nach TGL 27617 und TGL 28660/03
Abspielvorgang	automatisch, manuell möglich
Stromart	Wechselstrom 50 Hz
Betriebsspannung	220 V ± 10 %
Drehzahlen	33 U/min und 45 U/min
Bedienung	Frontbedienung, 8 Tip-Tasten, Feindrehzahlsteller
Bedienfeldanzeige	3 Leuchtdioden
Endabschaltung	digital, steigungsabhängig, rückwirkungsfrei
Auflagekrafteinstellung	nicht erforderlich
Skatingkompensation	mit Schraubendreher
Abtastsystem	VM 2103 CSSR-Import
Chassis und Gehäuse	Stahlblech
Verkleidung (Bühne, Frontteil und Abdeckhaube)	Thermoplast
Plattentellerantrieb	Direktantriebsmotor DA 202
Tragarmprinzip	Tangential-Langtragarm mit Linearmotor und steuiger Nachführung, Horizontallager in Höhe der Plattenrinne
Plattenerkennung	Automatische Platten- und Plattendurchmessererkennung durch optoelektr. Reflexkoppler im TA-Kopf transparent, selbsthemmend
Haube	

1.2. Elektrische Daten

Drehzahlfeineinstellbereich	≥ ± 5 % v. Sollwert
Gleichlaufschwankungen	$m_{FM} \leq 0,12 \%$
Rumpel-Fremdspannungsabstand	$S_x \geq 42 \text{ dB}$
Rumpel-Geräuschspannungsabstand	$S_y \geq 62 \text{ dB}$
Fremdspannungsabstand	$B \geq 56 \text{ dB}$
Übertragungsfaktor bei 1 kHz	$T_{uv} \geq 70 \text{ mV s/cm}$
Unterschied der Übertragungsfaktoren beider Kanäle bei 1 kHz	$\Delta T_{uv} \leq 2 \text{ dB}$
Übersprechdämpfung	
$f = 1 \text{ kHz}$	$\alpha \geq 22 \text{ dB}$
$f = 315 \dots 6300 \text{ Hz}$	$\alpha \geq 17 \text{ dB}$
Phasendifferenz zwischen den Kanälen im Bereich	
$f = 315 \dots 6300 \text{ Hz}$	$\Delta \varphi \leq 45 \text{ Grad}$
Übertragungsbereich	$f_1 = 20 \text{ Hz} \dots$ $f_2 = 20 \text{ kHz}$

Kanalbreite des Abtastsystems mit Entzerrervorverstärker



Abtastfähigkeitskraft bei $f = 315 \text{ Hz}$	$F \leq 10 \text{ mN}$
Dämpfung des Stummschalters	$\alpha_M \geq 56 \text{ dB}$
Scheinleistungsaufnahme	$P_N \leq 16 \text{ VA}$
Belastungsimpedanz mit Entzerrervorverstärker	$R_L \geq 220 \text{ kOhm}$

1.3. Mechanische Daten

Masse des Gerätes	$m = 7,5 \text{ kg}$
Abmessungen	Breite $B = 393 \text{ mm}$ Tiefe $T = 380 \text{ mm}$ Höhe $H = 90 \text{ mm}$ (ohne FüÙe)
Rundlauf toleranz des Plattenteller-mittelstiftes	$\Delta_e \leq 0,1 \text{ mm}$
Stirnlauf toleranz der Schallplatten-aufgabe	$\Delta_h \leq 1,0 \text{ mm}$

2. Aufstellen und Inbetriebnahme

2.1. Aufstellung des Gerätes

- Es ist zu beachten:
- Die Aufstellfläche soll waagrecht und fest sein.
 - Es ist dafür zu sorgen, daß das Gehäuse und die Abdeckhaube nicht unmittelbar an anderen Geräten oder Möbeln anliegen und die dämmende Wirkung der federnden FüÙe nicht durch Fremdkörper (Leitungen) beeinträchtigt wird.

2.2. Inbetriebnahme

- Entfernen der zwei gekennzeichneten Transportsicherungsschrauben (s. Abb. 7.2.).
- Tragarm vorsichtig bis zum rechten Anschlag führen dabei Tragarmprofil nur hinten berühren.
- Durch nach hinten Kippen des Tragarmsicherungshebels Tragarm arretieren.
- Plattenteller mit Plattentelleraufgabe aufsetzen.

- Anschluß an Allstromgeräte ist aus Gründen der Sicherheit nicht zulässig. Bei Nichtbeachtung Lebensgefahr!
- Tonarmkabel in Phonobuchse des Verstärkers bzw. Rundfunkempfängers stecken.
- Entzerrervorverstärker für Magnetsystem ist bereits eingebaut, d. h. hochpegeligen linearen Phonoingang benutzen.
- Schutzkappe des Abtastsystems abkippen.
- Durch nach hinten Kippen des Tragarmsicherungshebels Tragarm entriegeln
- Gereinigte Schallplatte auflegen.
- Haube schließen.

2.3. Abspiel

Der Abspielvorgang wird durch Frontbedienung mittels 8-Tip-Tasten ermöglicht. Während des Abspiels der Schallplatte ist das Gerät vor Stößen bzw. Erschütterungen zu schützen. Deshalb ist es wichtig, die Tasten vorsichtig zu betätigen und die Bedienung der Haube zu unterlassen.

2.4. Automatischer Betrieb

- Taste „Power“ betätigen.
 - Plattenteller dreht sich
 - die Anzeigen „33/Start“ und „45/Start“ blinken.
- Entsprechend der gewählten Geschwindigkeit Starttaste 33 bzw. 45 drücken. Die zugehörige Anzeige blinkt weiter. Der Tragarm bewegt sich nach kurzer Verweilzeit schnell nach innen und bleibt über der Einlaufrille der Schallplatte stehen. Die entsprechende Anzeige leuchtet jetzt ständig. Die Anzeige >▼< leuchtet auf, der Tragarm senkt gedämpft ab.
- Nach Erreichen der Einlaufrille durch den Abtaster wird das Signal weich aufgeblendet.
- Kurz vor der Auslaufrille erfolgt
 - Freigabe der Endabschaltung.
- Nach Ansprechen der Endabschaltung erfolgt
 - Stummschaltung des Signals.
 - Verlöschen der Anzeige >▼<
 - Anheben des Tragarmes und Rückführung zur Stütze.
 - Automatische Abschaltung der Netzspannung.
- Während des Schallplattenabspiels sind jederzeit möglich:
 - Drehzahlumschaltung.
 - Anheben und Absenken des Tragarmes sowie
 - Auslösung der Funktion „Stop“.
- Während des Tragarmtransportes ist ein Absenken nicht möglich.
- Durch Betätigen der Taste >▲< wird der Tragarm in jedem Funktionszustand angehalten und angehoben.
- Bei blinkenden Anzeigen „33/Start“ und „45/Start“ ist ein erneuter Start durch Betätigen der entsprechenden Starttaste möglich.
- Bei nichtblinkender Anzeige ist ein manueller Betrieb möglich.
- Liegt keine Schallplatte auf, bewegt sich der Tragarm nach Erreichen des inneren Umschaltpunktes schnell nach außen bis zur Stütze, wonach Ausschaltung des Gerätes erfolgt.

2.5. Manueller Betrieb

- Taste „Power“ betätigen.
- Drücken der Taste >◀< bewirkt:
 - langsame, quasilineare Bewegung (etwa 0,5 mm Sprünge) des Tragarmes nach innen,
 - Anzeige „33/Start“ leuchtet ständig,
 - Plattenteller dreht sich mit 33 U/min,
 - Automatischer Start ist gesperrt,
 - Drehzahlumschaltung ist möglich.
- Drücken der Taste >▶> bewirkt langsame, quasi-lineare Bewegung des Tragarmes nach außen.
- Gleichzeitiges Drücken der Tasten >◀< und >▶> bewirkt schnelle Tragarmbewegungen nach innen, >▶> und >▲< entsprechend nach außen.
- Durch Betätigen der Tasten >▼< bzw. >▲< ist Absenken und Anheben des Tragarmes in beliebiger Stellung möglich (außer Ruhelage).
- Die Vor- und Rückwärtsbewegung kann durch die o. g. Bewegungstasten direkt aus dem Abtastzustand eingeleitet werden (auch beim automatischen Betrieb) und es erfolgt wie nach Betätigen der >▲<-Taste eine Stummschaltung.
- Bei Betätigen der Taste „Stop“ erfolgt Stummschaltung des Signals, Anhebung des Tragarmes und Rückbewegung bis zur Stütze mit anschließender Abschaltung des Gerätes.
- Nach Rückführung des Tragarmes bis zur Stütze durch Betätigen der Taste >▶> bzw. der Tasten >▲< und >▶> gleichzeitig, blinken die Anzeigen „33/Start“ und „45/Start“ wieder. Jetzt kann z. B. ein automatischer Start ausgelöst werden.

2.6. Drehzahlfeineinstellung

- Mit Hilfe des Drehzahlfeineinstellers kann die jeweils gewählte Drehzahl $\geq \pm 5 \%$ gegenüber dem Sollwert gestellt werden.
- Bei Soll Drehzahlen muß die Markierung des Einstellers mit der Mitten-Markierung der Blende übereinstimmen.

2.7. Vorrangfunktionen

- Zur Erhöhung der Gebrauchseigenschaften sowie zum Schutz des Gerätes bei Fehlbedienung wurde eine Rangordnung der Funktionsabläufe fest programmiert:
- >▲< über alles
 - „Stop“ über alles außer >▲<
 - >◀< (manueller Transport nach innen) vor automatischem „Start“
 - automatische Durchmesserwahl von Drehzahlwahl unabhängig
 - „33“ vor „45“ sowie Drehzahl des Plattentellers 33 U/min nach Einschalten des Gerätes
 - Bei Betätigung der vier rechten Tasten >◀<; >▲<; >▶>; „Stop“ beim Abtastbetrieb erfolgt grundsätzlich zuerst Tragarmanhebung und Stummschaltung des Signals.

2.8. Hinweise

- Bei gleichzeitiger Betätigung der Tasten „Power“ und „Start“ (Sofortstart) bei automatischem Betrieb beträgt die Verweilzeit des Tragarmes etwas 3 sec. Wird „Start“ nach obiger Zeitspanne durchgeführt, bewegt sich der Tragarm sofort schnell nach innen.
- Bei gleichzeitiger Betätigung von mehreren Tasten entsteht keine Beschädigung der elektronischen Baugruppen des Gerätes und der Funktionsablauf erfolgt unter Beachtung der Vorrangfunktionen.
- Tragarm nicht mit Hand führen, sondern grundsätzlich mittels Tasten bedienen.
- Starkes Fremdlicht kann den Aufsetzpunkt bei automatischem Abspiel negativ beeinflussen und ist zu vermeiden. Es ist sinnvoll, den automatischen Plattenbetrieb bei geschlossener Haube (Fremdlichtabsorption) durchzuführen, womit ebenfalls die Schallplattenoberfläche vor Schmutz geschützt wird.

2.9. Sicherungswechsel

(siehe Abb. 7.4.)

- Netzstecker aus Netzsteckdose ziehen!
- Plattenteller abnehmen
- Sicherungseinschub mit Schmelzeinsatz waagrecht herausziehen
- Defekten Schmelzeinsatz T 0,125 A auswechseln

2.10. Wechsel des Abtastsystems

- Lösen der Rändelschraube auf Unterseite des TA-Rohres kurz hinter dem TA-Kopf.
- TA-Kopf vorsichtig aus dem Rohr herausziehen. Zugbelastung der Leitungen vermeiden.
- TA-Kopf so drehen, daß die M 2 Schrauben der 1/2-Zoll-Systembefestigung gelöst werden können und das Abtastsystem demontiert werden kann.
- Steckverbindungen am Abtastsystem sind ohne Zugbelastung der Zuleitungen zu lösen!
- Montage in umgekehrter Reihenfolge, wobei die Zuleitungen nicht eingeklemmt werden dürfen.
- Nadelstellung: siehe Abb. 7.5.
- Zuordnungen der Leitungen:
L – weiß RG/LG – blau
R – rot

3. Mechanische Wirkungsweise des Gerätes

3.1. Geräteaufbau

Das Gerät besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

	Nr. in Abb.	Nr. in Abb.
Abdeckhaube	7	Direktantriebsmotor 50
Bühne	6	Plattenteller 10
Mantel	4	Netztransformator 20

Frontteil	18	Netzteil	21/22
Chassis	-	Steuerlogik	44
Tragarmbaugruppe	23	Entzerrervorverstärker	43

Das Stahlblechchassis trägt alle Funktionsbaugruppen. Das Frontteil ist über Winkel mit dem Chassis verschraubt und ist Funktions- und Verkleidungsteil.

Mantel und Bühne bilden die äußere Abdeckung des Gerätes. Der Mantel wird mit 4 Schrauben seitlich gehalten. Der Bewegungsraum des Tragarmschlittens wird von der Bühne abgedeckt. Die Bühne aus Polystyrol ist mit zwei Schrauben von hinten befestigt und beim Mantel untergehakt. Sie ist nur nach Entfernen des Sockels auf dem Mantel demontierbar. Vorher müssen die Winkel, die die Abdeckhaube mit dem Haubenscharnier verbinden, herausgezogen werden (Abdeckhaube abgenommen).

Die Abdeckhaube schützt den Plattenabspielbereich vor Staub, eventuellen mechanischen Störungen und starkem Fremdlicht.

3.2. Der Netztrafo ist über Gummipuffer auf Bolzen am Chassis befestigt. Primär- und Sekundärspannung werden über Steckverbinder zu- bzw. abgeführt.

3.3. Die Stromversorgungsleiterplatte trägt das Netzrelais, die Primärsicherung, den Störschutzkondensator und einen Strombegrenzungswiderstand. Die gesamte Baugruppe ist berührungssicher gekapselt. Die Netzanschlußleitung ist an der Leiterplatte direkt angelötet, alle übrigen Anschlüsse erfolgen über Steckverbinder. Nach Lösen der zwei Befestigungsschrauben an der Abdeckung kann die Leiterplatte aus dieser herausgezogen werden. Vorher muß die Primärsicherung mit Verschluß entfernt worden sein. Dabei werden Netztafel und Schaltstange frei.

3.4. Die Steuerlogikleiterplatte wird durch Spreizelemente auf dem Chassis befestigt. Zwei zusätzliche Schrauben fixieren die eingestellte Lage der Leiterplatte zum Frontteil. Alle Anschlüsse zur Steuerlogik sind steckbar.

3.5. Die Tragarmankopplung wird durch eine flexible Leiterplatte, die von der Steuerlogik zur Tragarmbaugruppe geführt ist, realisiert. Auf dieser Tragarmankopplung ist ebenfalls die Verbindung vom Tragarm zum Entzerrervorverstärker enthalten. Die Kontaktierung der flexiblen Leiterplatte erfolgt an allen Stellen lötfrei über Gabelkontakte. Siehe 9.5.

3.6. Die Tragarmbaugruppe ist mit drei Schrauben am Chassis befestigt. Sie beinhaltet den Linearmotor, den Tragarmschlitten mit dem Tragarm, dem Hubmagnet und der Sensorleiterplatte und die EA-Sperre. Der Tragarm ist über Spitzenlagerung horizontal und vertikal – in kleinen Winkelbereichen drehbar – am Schlitten befestigt. Der Schlitten ist über 3 Rollen leichtgängig auf den Führungsstangen des Tragarmchassis beweglich. Tragarmrohr mit Tragarmkopf und Abtastsystem ist über das Taumelblech auf vertikale Lage der Abtastnadel zur Schallplatte justierbar. Das Abtastsystem ist mit zwei M 2 Schrauben im 1/2-Zoll-Abstand am Tragarmkopf befestigt. Außerdem beinhaltet der Tragarmkopf die Optoelektronik zur Plattenerkennung. Tragarmkopf und Rohr sind mittels Rändelschraube und Mutter miteinander verschraubt.

Die Optoelektronik zur Tragarmbewegungssteuerung und zur Steuerung des Linearmotors befindet sich auf der Sensorleiterplatte. Dabei ist der untere Koppler in Verbindung mit dem Rasterfilm für die Steuerung der Transportvorgänge des Linearmotors zuständig, der obere Koppler

steuert in Verbindung mit dem Rauschkontakt die kontinuierliche Nachführung des Schlittens beim Abspielvorgang. 3.7. Der Entzerrervorverstärker ist mittels 3 Speizelementen auf dem Chassis befestigt.

3.8. Mit 4 Schrauben ist der Direktantriebsmotor am Chassis angeschraubt. Es ist möglich, ihn in gewissen Grenzen zu verschieben, damit der Plattenteller zentrisch zum Ausschnitt des Mantels steht.

4. Elektrische Wirkungsweise des Gerätes

4.1. Stromlaufpläne

(siehe Einlegeblatt)

4.1.1. Übersichtsstromlaufplan PA 1203

4.1.2. Stromlauf – Steuerelektronik

4.1.3. Stromlaufplan – Entzerrervorverstärker

4.2. Elektrischer Aufbau und Funktion

Das Gerät HiFi-Phonoautomat PA 1203 besteht aus folgenden elektrischen bzw. elektronischen Baugruppen:

- Netztransformator
- Netzteil
- Steuerlogik mit Bedien- und Anzeigeteil
- Tragarmbaugruppe mit Sensoreinheit, Liftmagnet, Linearmotor, Rauschkontakt, Reflexkoppler, Endlagenschaltern und Endabschaltungssperre
- Entzerrervorverstärker mit elektronischem Stummschalter
- Direktantriebsmotor mit Drehzahlfeineinsteller

4.2.1. Netztransformator und Netzteil

Der Netztrafo, Schnitt E/66/22 weist keine Besonderheiten auf. Die Primär- und Sekundärwicklung sind durch einen Kammerspulenkörper voneinander isoliert angeordnet.

Der Netztrafo enthält folgende Wicklungen:

Anschlüsse	Spannung
1 (ge) – 2 (ge)	220 V/0,06 A*
3 (bl) – 4 (bl)	17 V ± 5%/Leerlauf
	15,5 V ± 5%/0,64 A*

* Meßwerte gelten für Abspielbetrieb

Das Netzteil beinhaltet die Leiterplatte Stromversorgung, die das Netzrelais und die Netzsicherung (T 0,125 A) trägt. Beim Einschalten wird mittels eines mit der „Netz“-Taste gekoppelten Stößels der Anker des Netzrelais angedrückt. Damit liegt der Netztrafo am Netz und wird durch die Baugruppe Steuerlogik selbständig am Netz gehalten.

4.2.2. Steuerlogik mit Bedien- und Anzeigeteil:

Die Steuerlogik dient der Spannungsaufbereitung und verknüpft Eingabebefehle der Tastatur und der Tragarmbaugruppe zu logischen Ausgangssignalen, die den Direktantrieb, den Stummschalter, den Linearmotor der Tragarmbaugruppe, den Liftmagneten und das Netzrelais steuern. Mittels dreier LEDs auf der Anzeige-Leiterplatte sind die Hauptfunktionen des Gerätes sowie die gewählte Drehzahl durch Variation der LED-Zustände (Blinken, ständiges Leuchten, aus) erkennbar.

Die Steuerlogik kann in 3 Komplexe aufgeteilt werden. Ein kleiner Teil umfaßt die Aufbereitung der vom Netztransformator gelieferten Wechselspannung. Der größte

Komplex enthält die digitale Signalverknüpfung und der dritte Komplex die Ansteuerung des Linearmotors.

4.2.2.1. Spannungsaufbereitung

Schaltungsbeschreibung:

Die an den Anschlüssen 4070 und 4080 anliegende Wechselspannung wird durch die Graetzbrücke (VD 4570... VD 4600) gleichgerichtet und mit C 4260 und C 4270 gesiebt. Die unstabilierte Gleichspannung am Anschluß 4140 wird zur Ansteuerung des Liftmagneten und des Direktantriebes genutzt. Auf der Leiterplatte des Direktantriebes befindet sich eine Stabilisierungsschaltung, die am Anschluß 4150 eine konstante Spannung von + 13,5 V bereitstellt. Über VD 4620 und C 4290 werden Spannungseinbrüche, die bei Unterspannung und gebremstem Direktantrieb entstehen können, gesiebt, so daß über VT 4140 die Steuerlogik mit einer stabilen Spannung betrieben wird. Für den Stummschalter wird über C 4280 und VD 4610 zusätzlich eine negative Hilfsspannung erzeugt.

Technische Daten:

Eingangsspannung	16,8 V ± 0,84 V (50 Hz)
Stromaufnahme	600 mA

(Meßwerte gelten für Abspielbetrieb bei U_N = 220 V ± 0%)

Gleichspannungen (unstabiliert)	≈ 18,7 V = (Tragarm abgesenkt)
	≈ 20,1 V = (Tragarm angehoben)

4.2.2.2. Digitale Signalverknüpfung

Schaltungsbeschreibung:

Zur logischen Verknüpfung der Befehle sind CMOS-Schaltkreise und diskrete Diodennetzwerke eingesetzt. Bei einer Betriebsspannung von 12,3 V (Anschluß 4230) werden Spannungen zwischen + 8,7 V und + 12,3 V als H-Pegel und zwischen 0 V und + 3,6 V als L-Pegel erkannt. Bei der Messung muß der belastende Innenwiderstand > 10 MOhm sein.

Die Beschreibung der Schaltung erfolgt anhand der einzelnen Funktionen und Befehle.

Setzschaltung:

Beim Einschalten des Gerätes ist C 4080 ungeladen. Mit diesem L-Pegel werden über VD 4070 das Drehzahl-FF, VD 4130 das Stop-FF, VD 4380 das Lift-FF und VD 4240 das Start-FF sowie direkt an Pin 13 von VI 4080 das Verriegelungs-FF gesetzt.

Beim Abschalten des Gerätes begrenzt R 4250 den Entladestrom von C 4080 über die Gateschutzdioden von VI 4080, Pin 13.

Drehzahlumschaltung:

Durch einen L-Impuls der Setzschaltung am Pin 8 des Drehzahl-FF geht der Ausgang 10 auf H-Potential.

Der gleiche Zustand entsteht bei Betätigung der Taste „33“. Über R 4220 wird dabei die Drehzahl des Direktantriebes auf 33 U/min geschaltet. Zusätzlich fließt ein Strom über R 4200 in die Basis von VT 4020, so daß die LED-Anzeige für „33“ leuchten kann.

Bei einer Betätigung der Taste „45“ kippt das Drehzahl-FF um und am Ausgang 10 entsteht L-Pegel. Damit wird die Drehzahl über R 4220 auf 45 U/min umgeschaltet und VT 4020 gesperrt. Die LED für „33“ verlischt und über VD 4050 leuchtet die LED für „45“ auf.

Die Drehzahlstufen besitzen eine Doppelfunktion, die durch die LED's für „33“ und „45“ mit angezeigt werden.

Die Beschreibung erfolgt im Abschnitt Startschaltung.

Stop:

Der L-Impuls der Setzschialtung gelangt an Pin 5 des Stop-FF und bewirkt H-Pegel am Ausgang 4. Über R 4320 und VD 4140 wird VT 4030 durchgesteuert und das Netzrelais K 8010 eingeschaltet. Über die Taste „Stop“ bzw. den Endlagenschalter „E“ kann das Stop-FF am Eingang 12 und durch einen Endabschaltungsimpuls am Eingang 11 (jeweils ein L-Impuls) zurückgesetzt werden. Befindet sich dabei der Tragarm außerhalb der Ruhestellung (Ruhekontakt „0“ geöffnet), bleibt VT 4030 über R 4360 und VD 4160 weiterhin durchgesteuert und das Netzrelais angezogen. Der L-Pegel am Ausgang 4 des Stop-FF leitet über VD 4430 und die Gatter „Rü1“ und „Rü2“ einen schnellen Rücklauf des Tragarmes ein. Dabei wird über VD 4480 die Bewegungssperre aufgehoben, über VD 4430 die schnelle Tragarmtransportgeschwindigkeit und mit L-Pegel am Pin 3 des Gatters „Rü2“ die Richtung rückwärts gewählt. Mit der Taste >▲< kann über VD 4410 der Stopvorgang unterbrochen werden. Ist dies nicht der Fall, wird der Tragarm bis in die Ruhestellung (Endlagenschalter „0“) transportiert. Dort wird der Schalter „0“ geschlossen, der Tragarmtransport beendet und VT 4030 gesperrt, so daß das Netzrelais abfällt und die Netzspannung unterbricht. C 4120 verhindert ein Flattern des Relais beim Prellen des Kontaktes „0“.

Liftschaltung:

Die Liftschaltung wird durch das Lift-FF, ein Zeitverzögerungsglied mit Gatter „Ze“ und die Leistungssteuerung für den Liftmagneten gebildet.

Das Lift-FF wird mit einem L-Impuls am Pin 3 über VD 4380 beim Einschalten, über VD 4360 durch die Taste >◀<, über VD 4370 bei einem Transport rückwärts oder über VD 4390 in der Ruhestellung durch den Kontakt „0“ in die Stellung „anheben“ gekippt. Die Diode VD 4390 verhindert damit ein Absenken des TA in der Ruhelage. Dieser Zustand wird auch bei Betätigung der Taste >▲< eingenommen.

Diese Taste beendet zusätzlich einen laufenden Start- bzw. Stopvorgang (VD 4400, VD 4410) und bewirkt einen schnellen Tragarmtransport in Verbindung mit den Transporttasten >◀< bzw. >▶> (VD 4420). In die Stellung „absenken“ kippt das Lift-FF durch einen L-Impuls des Reflexkopplers (Anschluß 4560) – eine Schallplatte wurde während eines Startvorganges erkannt – oder über die Taste >▼<, wenn kein Startvorgang läuft. Jedes Umschalten des Lift-FF aktiviert über die Kondensatoren C 4210 und C 4220 und die Dioden VD 4510, VD 4520 die Bewegungssperre B (Gatterausgang 4 von „Bs“). Während des Absenkvorganges bewirkt ein H-Impuls über C 4200, daß der Tragarmschlitten kurzzeitig nicht bewegt wird.

Ein H-Potential am Ausgang 6 des Lift-FF – im Zustand „angehoben“ – gibt die Transportbewegungen für den Tragarm frei, während L-Potential im Zustand „Absenken“ und „Abspielen“ weitere Startvorgänge verriegelt und die Nachführbewegung über VD 4500 und Gatter „Bs“ (H-Pegel am Ausgang 4) frei gibt.

Über R 4880 wird VT 4120 durchgesteuert und die LED für >▼< leuchtet. Gleichzeitig wird durch VT 4130 der Anschluß-4520 des Liftmagneten an Massepotential gelegt. Da in der Stellung „Angehoben“ Pin 8 und 9 des Gatters „Ze“ L-Potential führen, liegt der Ausgang 10 auf H-Pegel und steuert VT 4100 und VT 4110 durch.

Während des Absenkvorganges sorgt das Zeitglied C 4230, R 4830, R 4820 dafür, daß beide Transistoren durchgesteuert

bleiben und der Liftmagnet zwischen Masse und unstabiler Betriebsspannung liegt. So lange erhält auch der Stummschalter (Anschluß 4200) H-Potential (Signal ist stummgeschaltet).

Mit R 4820 wird eine Zeitverzögerung von etwa 2,5 s eingestellt. Während dieser Zeit wurde der Tragarm abgesenkt und in die Rille geführt. Anschließend sperren die Transistoren VT 4100 und VT 4110 und reduzieren die Leistungsaufnahme des Liftmagneten während des Abspielvorganges (R 4950 wird in Reihe geschaltet). Ab diesem Zeitpunkt wird mit L-Potential an Anschluß 4200 das NF-Signal frei gegeben. Dieses L-Potential über R 4920 hebt gleichzeitig eine Verriegelung der Endabschaltung über VD 4170 auf.

Vor- und Rücklaufschialtung:

Der Vor- bzw. Rücklauf des Tragarmschlittens wird über die Tasten >◀<, >▶> und >▲< realisiert.

Bei Betätigung der Taste >◀< wird über VD 4470 die Bewegungssperre aufgehoben, über VD 4360 das Lift-FF in die Stellung „angehoben“ gekippt und über VD 4300 das Verriegelungs-FF gelöscht, so daß ein automatischer Startvorgang unterbrochen wird bzw. nicht mehr ausgelöst werden kann.

Mit der Betätigung der Taste >▶> wird über VD 4190 ein Startvorgang unterbrochen und über die Gatter „Rü 1“ und „Rü 2“ die Richtungsumkehr eingeleitet (L-Pegel an Pin 3 von „Rü 2“) sowie über VD 4480 die Bewegungssperre aufgehoben.

Wird zusätzlich zu einer Transporttaste die Taste >▲< betätigt, erfolgt über VD 4420 die Geschwindigkeitsumschaltung in schnelle Transportbewegungen.

Startschaltung:

Die Startschaltung besteht aus dem Start-FF, dem Verriegelungs-FF und dem Gatter „Fr“ zur Startfreigabe. Das Verriegelungs-FF sorgt dafür, daß ein automatischer Start nur nach dem Einschalten des Gerätes erfolgen kann bzw. wenn der Tragarm in die Ruhestellung – Endlagenschalter „0“ – zurück transportiert wurde. Es verriegelt automatisch Startvorgänge, wenn der Tragarm mit der Taste >◀< aus der Ruhestellung heraus bewegt oder ein automatischer Startvorgang durch Umschaltung des Lift-FF bei einer Plattenerkennung (durch einen L-Impuls des Reflexkopplers – Anschluß 4560) in die Stellung Absenken, beendet wurde. Bei möglichem Startvorgang liegt am Ausgang 10 des Verriegelungs-FF H-Potential, mit dem der astabile Multivibrator, bestehend aus dem Gatter „Bi“ und VT 4050, freigegeben wird, und die Drehzahlanzeigen blinken.

Nach dem Einschalten des Gerätes bzw. nach dem Tragarmtransport bis in die Ruhelage – Endlagenschalter „0“ – liegen Ausgang 10 des Verriegelungs-FF und Ausgang 9 des Start-FF auf H-Potential, so daß VT 4010 über R 4040 durchgesteuert wird und damit beide Drehzahlanzeigen gleichzeitig blinken. Der Startvorgang wird über eine der beiden Drehzahl Tasten „33“ bzw. „45“ eingeleitet. Ein L-Pegel an den Eingängen 3 oder 4 des Start-FF läßt diesen umkippen. Dadurch wird über VD 4260 der Transistor VT 4010 gesperrt und während des laufenden Startvorganges blinkt nur noch die gewählte Drehzahlanzeige. Vom Ausgang 6 des Start-FF wird mit H-Pegel über VD 4310 die Taste >▼< unwirksam gemacht (Tragarm läßt sich nicht durch diese Taste beim automatischen Startvorgang absenken) und über R 4520 sowie über das Zeitglied R 4470,

C 4130 (über das Gatter „Fr“) der Startvorgang (L-Potential am Eingang des Gatters „Bs“) frei gegeben. Das Zeitglied ist nur beim Einschalten für etwa 3 s wirksam und verzögert eine sofortige Startauslösung. Mit einem L-Pegel am Ausgang 10 des Freigabegatters „Fr“ wird über VD 4450 und VD 4460 ein schneller Vorlauf eingeleitet und die Sperre der Reflexkopplerimpulse zur Plattenerkennung mit VD 4330 aufgehoben.

Ein L-Impuls des Reflexkopplers bei einer Plattenerkennung am Anschluß 4560 gelangt über R 4740 an Eingang 8 des Lift-FF und beendet den Startvorgang, indem ein Absenkvorgang beginnt.

Über R 4970 wird das Verriegelungs-FF durch einen L-Pegel gelöscht, das wiederum vom Ausgang 10 direkt über den Eingang 2 des Start-FF und über VD 4200 das Gatter „Fr“ verriegelt. (Ausgang 10 hat H-Potential).

Endabschaltung:

Die Endabschaltung arbeitet digital, wobei keine Einstellvorgänge notwendig sind. Sie besteht aus den Teilen Vorteiler, Zähler und Verriegelung.

Mit dem Vorteiler werden die am Anschluß 4160 ankommenden Motorimpulse durch 2 geteilt, so daß über C 4010 der Zähler durch H-Impulse fünfmal in 2 Umdrehungen gesetzt wird (beide Q-Ausgänge erhalten H-Potential). In der Auslaufrille müssen vom Zähler über R 4010 3 Takt-Impulse hintereinander gezählt werden (beide Q-Ausgänge haben L-Potential), damit eine Endabschaltung ausgelöst wird. Diese H-Impulse werden vom Optokoppler VT 2010 (über den Schmitt-Trigger und R 4010) geliefert, der während der Tragarmbewegung ein Strichraster mit einer Teilung von 10 Strichen auf 4 mm abtastet. Diese 3 Impulse werden bei einer Tragarmbewegung von 1,2 mm erzeugt. Damit der Zähler in der Zwischenzeit nicht erneut gesetzt wird, muß dies in 0,4 Umdrehungen geschehen. Umgerechnet auf eine Umdrehung bedeutet dies, daß bei Steigungen ≥ 3 mm/Umdr. ein Endabschaltungsvorgang ausgelöst werden kann. Außer dieser einen Bedingung, $Q1 = Q13$ des Zählers ist L, müssen auch die Verriegelungsmaßnahmen aufgehoben sein, damit ein L-Impuls am Eingang 11 des Stop-FF wirksam wird (Endabschaltung ausgelöst).

Eine erste Verriegelung erfolgt von der Liftschaltung aus. Nur wenn der Transistor VT 4100 gesperrt ist und an seinem Emitter L-Potential liegt, sperrt die Diode VD 4170 und kann über R 4330 kein H-Potential erzwingen. Dieser Fall tritt ein, wenn der Tragarm sich in Abspielstellung befindet und das Signal durch Gatter „Ze“ freigegeben ist. Eine zweite Verriegelungsmaßnahme besteht über den Reflexkoppler der Endabschaltungssperre an der Tragarmbaugruppe. Solange sich der Tragarm bei Abtastradien ≥ 63 mm befindet, gelangt kein reflektiertes Licht zum Fototransistor VT 3010, dieser sperrt und am Anschluß 4450 wird H-Pegel erzwungen. Erst bei kleineren Abtastradien wird während des Abspielvorganges auch diese Verriegelung aufgehoben und ein gelöschter Zähler löst die Endabschaltung aus.

4.2.2.3. Ansteuerung des Linearmotors:

Der Linearmotor hat die Aufgabe, Tragarmtransportgeschwindigkeiten zwischen etwa $40 \mu\text{m/s}$ und 20mm/s zu realisieren. Die schnellen Transportbewegungen (etwa 12 bis 15mm/s) und die Positionierbewegung als langsame Transportbewegung müssen in beiden Richtungen ausge-

führt werden können, während die Nachführbewegung während des Abspielvorganges (etwa $25 \dots 100 \mu\text{m/s}$) nur vorwärts erfolgen muß. Zur Richtungsumkehr ist die Linearmotorspule in der Brückendiagonale des Transistorarrays VI 4110 angeordnet. Gesteuert wird die Bewegungsrichtung über die Gatter „Vo“ und „Rü“ sowie über die Transistoren VT 4080 und VT 4090.

Bei gesperrter Bewegung liegen die Eingänge 2 und 6 dieser Gatter auf L-Potential, so daß beide Ausgänge (4 und 3) H-Pegel führen. Sie sperren damit die Transistoren VT 4080 und VT 4090. Wird die Bewegungssperre B aufgehoben (Ausgang 4 vom Gatter „BS“ auf H) und am Eingang 1 von Gatter „Vo“ liegt gleichfalls H-Pegel, gibt VT 4090 die Vorwärtsbewegung frei. Kehrt sich am Eingang 1 von Gatter „Vo“ das Signal um, wird über Gatter „Rü“ und VT 4080 der Tragarm rückwärts transportiert.

Die Tragarmgeschwindigkeit wird für alle drei Betriebsarten über die Spulenspannung geregelt. Sie entspricht im wesentlichen der Ausgangsspannung des OPVs (VI 4040) am Pin 6 abzüglich der Spannungsabfälle zweier Basis-Emitter-Strecken und zweier Kollektor-Emitter-Sättigungsspannungen.

(U_{BE} von VT 4070, U_{CEsat} von VT 4080 oder VT 4090, U_{BE} von Pin 13 zu Pin 12 oder von Pin 2 zu Pin 3 und U_{CEsat} von Pin 8 zu Pin 10 oder von Pin 7 zu Pin 5 der VI 4110).

Das Bezugspotential am Eingang 5 des OPVs wird durch einen Spannungsteiler (R 4260, R 4270 und R 4280) und durch Rauschimpulse bestimmt. Bewegt sich der Tragarm Schlitten nicht, entstehen auch keine Rauschimpulse und die Bezugsspannung steigt auf etwa 7,4 V an. Während der Bewegung werden Rauschimpulse erzeugt, deren Anzahl und deren Amplitude der Tragarmgeschwindigkeit proportional sind. Bei einer relativ schnellen Tragarmschlittenbewegung sinkt das Bezugspotential am Pin 5 des OPVs (VI 4040) auf etwa 5,5 V ab.

Der Nachweis der Rauschimpulse erfolgt am Pin 8 des Verstärkers für die Rauschimpulse (VI 4040).

Als Ergebnis dieser Steuerung folgt, daß eine schnelle Bewegung durch viele und hohe Rauschimpulse gebremst wird und daß bei einer absinkenden Tragarmschlittengeschwindigkeit die wenigen und niedrigen Rauschimpulse ein Stehenbleiben des Tragarmschlittens verhindern. Von besonderer Bedeutung ist die Steuerung der langsamen Nachführbewegung während des Abspielvorganges. Die Regelung der mittleren Nachführgeschwindigkeit erfolgt über die Tragarmblende, den Gabelkoppler (VD 2020, VT 2020) und die Impedanzstufe VT 4040. Die Dioden VD 4210, VD 4230, VD 4270 und VD 4280 werden dabei in Sperrichtung betrieben und die Verstärkung durch die Widerstände R 4430, R 4480 und R 4600 bestimmt.

Bei einer Transportbewegung wird die Nachführspannung durch die Diode VD 4270 unwirksam gemacht. (Katode wird auf L-Potential gezogen). Die Regelung erfolgt dann über die mit VD 2010 und VT 2010 abgetasteten Strichrasterimpulse. Die Strichrasterimpulse werden durch einen Schmitt-Trigger geformt und stehen an dessen Ausgang für die Endabschaltung und die Geschwindigkeitsregelung zur Verfügung.

Während des Abspielvorganges gelangen sie nur zur Endabschaltung. Bei den restlichen Transportbewegungen wird mit R 4500 eine Impulsamplitude eingestellt, die über

C 4150 ausgekoppelt und mit VD 4230 und VD 4210 gleichgerichtet die Spulenspannung und damit die Geschwindigkeit bestimmt. Bei schnellen Transportbewegungen liegt der Fußpunkt der Gleichrichterschaltung (Anode VD 4230) auf etwa 5,4 V, die vom Spannungsteiler R 4640, R 4650 erzeugt wird. Eine langsame Positionierbewegung wird dadurch erreicht, daß die Strichrasterimpulse über das Gatter „La“, R 4590 und C 4180 den Transistor VT 4060 mit ihrer negativen Flanke öffnen.

Dadurch gelangt H-Potential über die Dioden VD 4230 und VD 4210 auf den invertierenden Eingang (Pin 4) des OPVs (VI 4040) und macht somit je Strichrasterimpuls die Spulenspannung des Linearmotors einmal zu Null. Der Linearmotor hält deshalb bei jedem Strich an. Für die Tragarmbewegung sind 3 elektrische und 2 mechanische Einstellvorgänge notwendig.

Mit R 2090 werden am Anschluß 4580 symmetrische Strichrasterimpulse bezogen auf + 6 V eingestellt und mit R 2120 ein Arbeitswiderstand so, daß bei offener Blende am Anschluß 4550 eine Spannung von 1,5 ... 1,9 V liegt. Am Einsteller R 4500 wird die schnelle Tragarmtransportgeschwindigkeit eingestellt. Damit die Symmetrie der Strichrasterimpulse über die ganze Wegstrecke erhalten bleibt, ist die Lage des Rasterfilms zum Gabelkopplerempfänger VT 2010 (Abstand etwa 0,2–0,8, mm) zu justieren und für eine senkrechte Anhebbewegung muß die Tragarmblende so justiert werden, daß die Spannung am Anschluß 4550 kurz nach dem Absenken auf eine stehende Schallplatte (Tellerantrieb kann kurzzeitig von Hand angehalten werden) 0 bis 0,6 V höher liegt, als der sich während des Abspielvorganges einstellende Mittelwert.

Schallplattenerkennung:

Zur Erkennung des Plattenanfangs befindet sich unmittelbar vor dem Abtastsystem ein weiterer Reflexkoppler mit VD 7010 und VT 7010. Der Strahlengang kann durch eine Blende zur Justage des Aufsetzpunktes korrigiert werden. Empfindlichkeitsunterschiede der Reflexkopplerbauelemente und Veränderungen der Umgebungshelligkeit werden mit der nachgeschalteten VI 2010 in weiten Grenzen ausgeglichen. Entsprechend dieser beiden Eigenschaften stellt sich der Arbeitspunkt des Fototransistors VT 7010 automatisch ein. Durch die Zeitkonstante C 2020, R 2040 kann er nur sehr langsamen Änderungen folgen und muß sich nach dem Einschalten erst einstellen (etwa 1,5 s).

Der folgende Tiefpaß R 2050, C 2030 soll vor allem die häufigste Störung am Fototransistor – Licht mit 100 Hz – absenken. Empfindlichkeitsunterschiede und Verstärkungsunterschiede werden mit dem Regler R 2010 ausgeglichen. Mit der letzten Inverterstufe werden systemgerechte Impulse am Anschluß 4560 bereitgestellt.

Wird beim automatischen Startvorgang vom Reflexkoppler der Rand einer Schallplatte erkannt, verschiebt sich der Arbeitspunkt des Fototransistors in Richtung des L-Potentials. Diese Potentialänderung wird im nachfolgenden Invertier-Verstärker verarbeitet, so daß an dessen Ausgang 12 ein H-Impuls für die Ansteuerung der letzten Inverterstufe entsteht. Am Anschluß 4560 liegt dann ein L-Pegel vor, mit dem der Absenkvorgang ausgelöst wird.

Die wichtigsten Steuersignale für die Tragarmsteuerung (A, B, C, D) sind in der Tabelle des Stromlaufplanes Steuer-elektronik angegeben.

4.3. Tragarmbaugruppe

Die Tragarmbaugruppe beinhaltet die elektrischen bzw. elektronischen Baugruppen Sensoreinheit, Rasterfilm, Liftmagnet, Linearmotor, Rauschkontakt, Reflexkoppler im Tragarmkopf, beide Endlagenschalter und die Endabschaltungssperre. Die elektrischen Zusammenhänge wurden ausführlich im Punkt 4.2.2. erläutert.

4.3.1. Sensoreinheit:

Die Leiterplatte Sensoreinheit erfüllt drei interne Funktionen. Sie dient als Verdrahtungsleiterplatte für Antriebspule, Liftmagnet, Abtastsystem sowie den Reflexkoppler im TA-Kopf und stellt Verbindungen zu den ansteckbaren Baugruppen Steuerlogik und Entzerrervorverstärker her. Außerdem trägt sie den Gabelkoppler für Strichrasterabtastung und den Gabelkoppler für die Tragarmnachführblende sowie die Auswerteelektronik für den Reflexkoppler zur Plattenerkennung. Die elektrische Funktion wurde bereits in den Punkten 4.2.2.2. und 4.2.2.3. beschrieben. Zur Verbesserung der Hell-Dunkel-Tastung des Gabelkopplers für Strichrasterabtastung bei der Tragarmbewegung wurde unmittelbar vor dem Photoempfänger VT 2010 eine am Gabelkoppler-Körper befestigte Film-Rasterblende angebracht, deren Teilung mit dem des Rasterfilms übereinstimmt und parallel laufen muß. Der Abstand beider Filme muß 0,2 ... 0,8 mm betragen.

4.3.2. Endabschaltungssperre:

Die Endabschaltungssperre verriegelt die Funktion der Endabschaltung, wenn sich der Tragarm im Abtastradius von ≥ 63 mm von der Plattentellerachse befindet. Durch gesperrten Phototransistor VT 3010 wird über die Diode VD 3020 ein L-Zustand am Eingang 11 des VI 4050 verhindert. Bei kleinerem Abtastradius deckt eine am Tragarmschlitten angebrachte Al-Blende den Reflexkoppler MB 125 ab, der Phototransistor VT 3010 wird durchgesteuert und somit die Endabschaltungssperre aufgehoben, so daß eine durch die Auslaufrille eingeleitete Endabschaltung durch einen L-Impuls am Eingang 11 des VI 4050 ausgelöst werden kann. Die Funktionsbeschreibung erfolgt im Punkt 4.2.2.

4.3.3. Linearmotor des Tragarmes:

Der eigentliche Tragarmtrieb wird durch die Antriebspule eines Linearmotors realisiert, die fest mit dem seitlich verschiebbaren Tragarmschlitten verbunden ist. Der Linearmotor selbst besteht aus Antriebspule, vier Dauermagneten aus Hartferriten und aus Rückschlußblechen. Das Bewegungsprinzip beruht auf einem im homogenen Magnetfeld sich befindenden stromdurchflossenen elektrischen Leiter. Die Regelung der Tragarmgeschwindigkeit durch die Größe des Spulenstromes ist so ausgelegt, daß sich der Tragarm bei Abspielbetrieb ständig (auch beim radialen Plattenschlag) langsam bewegt (siehe Punkt 4.2.2.3.) und seine Geschwindigkeit wird in seinem Bewegungsablauf nur soweit entsprechend erhöht, daß der Tragarm die Abtastrille tangiert. Somit wird gewährleistet, daß während der Abtastung nur Gleitreibung wirksam ist (keine Übergänge zwischen Haft- und Gleitreibung) – die als einzige die bremsende Kraft des Tragarmschlittens bei der Nachführbewegung darstellt – womit eine saubere Wiedergabe ohne hörbare Regelstöße sichergestellt ist.

4.4. Entzerrervorverstärker mit elektronischem Stummschalter

Verwendungszweck:

Beim Entzerrervorverstärker erfolgt eine Entzerrung unter Berücksichtigung der Wiedergabekennlinie für Schallplatten nach IEC 98. Gleichzeitig verstärkt der Entzerrervorverstärker die vom System abgegebene Spannung.

Nach Erreichen der Abspielstellung des Tragarmes werden die auftretenden Aufsetzgeräusche des Abtasters auf die Schallplatte durch den Stummschalter zeitverzögert maximal unterdrückt und das Signal weich aufgeblendet. Nach dem Auslösen der Funktion „Tragarm anheben“ bzw. „Gerät manuell oder durch elektronische Endabschaltung ausschalten“ erfolgt eine sofortige und geräuschfreie Stummschaltung des Gerätes, um ein evtl. auftretendes Anhebeegeräusch des Tragarmes zu unterdrücken. Die Betriebsspannung des Entzerrervorverstärkers wird gegenüber der für den Stummschalter (NF-Kurzschließer) verzögert angelegt bzw. vorzeitig abgeschaltet, um evtl. auftretende Einschalt- bzw. Ausschaltknackgeräusche wirkungsvoll zu unterdrücken.

Schaltungsbeschreibung (am Beispiel des linken Kanals): Die Kurvenentzerrung sowie Pegelanpassung wird mittels eines frequenzabhängig gegengepolten Operationsverstärkers 1/2 VI 1010 mit R 1590, R 1600, C 1570, C 1580 durchgeführt.

Die gewollte Tiefenabsenkung unterhalb von 20 Hz wird durch entsprechende Bemessung von C 1530, C 1540, C 1580 sowie R 1550 und R 1630 erreicht.

Der Eingangswiderstand wird maßgeblich durch den Widerstand R 1510 gebildet, während C 1510 die Eingangskapazität des Verstärkers bestimmt. Beide Größen richten sich nach den Eigenschaften des Abtastsystems.

Mittels R 1580 im L-Kanal kann die Ausgangsspannung der des R-Kanals bei 1 kHz angeglichen werden. VT 1820 wirkt als Stummschalter. In Abspielstellung liegt am Emitter des Transistors VT 4100 ein L-Potential. Über den Anschluß 1220 und über VD 1820 wird an die Basis des Transistors VT 1820 eine konstante Sperrspannung gegenüber Masse von etwa – 3,2 V angelegt. Dabei wirkt die Kombination VT 1830, R 1830, R 1840, VD 1810 als eine Z-Diode von 3,2 V. Durch die angelegte Sperrspannung können Nf-Signale bis zu einer Amplitude von $\geq 2,5 V_{eff}$ unverzerrt an den nachfolgenden Leistungsverstärker übertragen werden. Wird der Tragarm angehoben, hat der Emitter von VT 4100 ein H-Potential, der über VD 4630 und Anschluß 1200 den Transistor VT 1820 sofort durchsteuert, so daß Nf-Signal an Masse kurzgeschlossen wird.

Nach eingeleitetem Absenkvorgang wird durch das Ze-Gatter des VI 4020 eine Zeitverzögerung von etwa 3 sec verwirklicht, in der der Tragarm absenkt und der Abtaster nach etwa $\frac{3}{4}$ Umdrehung des Plattentellers die Plattenrinne findet. Danach ändert der Emitter von VT 4100 den H-Zustand in L-Zustand. Die Dioden VD 4550 und VD 4630 werden gesperrt und über VD 4560 sowie über die Eingangswiderstände beider Transistoren VT 1820, VT 1810, wird die Ladung des Kondensators C 4250 abgebaut, bis Sperrspannung von – 3,2 V an den Basen der Transistoren anliegt; somit wird eine weiche Signalaufblendung verwirklicht.

Im Einschaltmoment des Gerätes werden die Transistoren VT 1810, VT 1820 schneller durchgesteuert, bevor der Ope-

rationenverstärker VI 1010 über VT 1840, R 1850 und C 1850 die Betriebsspannung erhält, womit Einschaltknackgeräusche vermieden werden. Beim Ausschalten des Gerätes werden die Transistoren VT 1810, VT 1820 länger über C 4250 im durchgesteuerten Zustand gehalten, als die Arbeitsspannung des VI 1010 abgebaut wird.

Somit können Ausschaltgeräusche unterdrückt werden.

Technische Daten			
Betriebsgleichspannung gegenüber Masse	$U_{B1} = + 11,5 V \pm 1,5 V$	Anschluß 1230	
Stromaufnahme ohne Signal bei Nennbetriebsspannung	$I_{B1} = 2,8 mA \pm 0,5 mA$		
Eingangswiderstand	$R_{ein} = 68 k\Omega$	$\pm 2\%$ $- 10\%$	Anschlüsse 1600 L 1620 R
Verstärkung bei $f = 1$ Hz	$V_u = 40 \pm 1$ dB		
Übertragungsbereich	20 Hz – 20 kHz	auf 1 kHz bezogene Toleranzbandbreite	
Toleranzbandbreite	20 Hz ... 25 Hz	+ 1 dB	
		– 8 dB	
	25 Hz ... 31,5 Hz	+ 1,5 dB	
		– 6 dB	
	31,5 Hz ... 40 Hz	+ 2 dB	
		– 3 dB	
	40 Hz ... 63 Hz	+ 1 dB	
		– 1 dB	
	63 Hz ... 20 kHz	± 1 dB	
Kanalabweichung bei $f = 1$ kHz	ΔV_u auf 0 dB einstellen		
Ausgangsspannung bei $K = 0,5\%$	$U_{aus} \geq 2,5 V$	Anschlüsse	1420 L 1410 R
Fremdspannung bei $R_i = 4,7 k\Omega$	$U_{aus fremd} \leq 1,4 mV$		
	$R_a = 220 k\Omega$		
Übersprechdämpfung bei			
$f = 1$ kHz	$\alpha \geq 55$ dB		
$f = 20$ Hz ... 63 Hz	$\alpha \geq 40$ dB		
$f = 63$ Hz ... 20 kHz	$\alpha \geq 45$ dB		
Lastwiderstand	$R_L \geq 220 k\Omega$		
Dämpfung des Stummschalters	$\alpha_{L,R} \geq 56$ dB		
Abmessungen:	110 mm x 80 mm x 20 mm		

5. Schalteilliste PA 1203

5.1. Entzerrervorverstärker

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektr. Werte
R 1010/R 1510	Schichtwiderstand	SWF 68 kOhm 2 % 25.207 TGL 8728
R 1520/R 1530	Schichtwiderstand	SWF 270 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1040/R 1540	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1050/R 1550	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1060/R 1560	Schichtwiderstand	SWF 1,8 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1070	Schichtwiderstand	SWF 330 Ohm 2 % 25.207 TGL 8728
R 1090/R 1590	Schichtwiderstand	SWF 27 kOhm 5 % 25.207 TGL 8728
R 1100/R 1600	Schichtwiderstand	SWF 390 kOhm 5 % 25.207 TGL 8728
R 1110/R 1610	Schichtwiderstand	SWF 5,6 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1120/R 1620	Schichtwiderstand	SWF 1,8 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1130/R 1630	Schichtwiderstand	SWF 68 kOhm 5 % 25.207 TGL 8728
R 1140/R 1640	Schichtwiderstand	SWF 6,8 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1570	Schichtwiderstand	SWF 270 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1580	Schichtwiderstand	SWV S 100 Ohm 1-0,5-554 TGL 11886
R 1800/R 1810	Schichtwiderstand	SWF 2,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1820/R 1840	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1830	Schichtwiderstand	SWF 6,8 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 1850	Schichtwiderstand	SWF 8,2 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
C 1010/C 1510	KS-Kondensator	330/10/63 TGL 55164
C 1030/C 1530	KT-Kondensator	0,1/5/160 TGL 55163
C 1040/C 1540	MKT-Kondensator	0,22/10/100 TGL 43199
C 1050/C 1550	Elyt-Kondensator	22/25 C TGL 38928
C 1060/C 1560	KS-Kondensator	2700/5/63 TGL 55164
C 1070/C 1570	KT-Kondensator	0,01/5/160 TGL 55163
C 1080/C 1580	KT-Kondensator	0,1/5/160 TGL 55163
C 1090/C 1590	KT-Kondensator	1500/10/160 TGL 55163
C 1520	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
C 1800/C 1830	Kondensator	EDUU-Z-22/50-63 TGL 35781
C 1810/C 1820	Elyt-Kondensator	22/25 C TGL 38928
C 1850	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
VD 1810	Si-Schaltdiode	SAY 17 B TGL 25184
VD 1820	Si-Gleichrichterdiode	SY 360/05 TGL 35799
VT 1810/VT 1820	Si-Transistor	SC 236 e TGL 27147
VT 1830/VT 1840	Si-Transistor	SC 236 e TGL 27147
VI 1010	Integrierter Schaltkreis	B 2761 D TGL 38925 rauschgeprüft

5.2. Sensoreinheit:

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 2010	Schichtwiderstand	SWV 1 kOhm 595.1210.2 TGL 11886
R 2020	Schichtwiderstand	SWF 4,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2030	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2040	Schichtwiderstand	SWF 10 MOhm 10 % 25.311 TGL 8728
R 2050	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.311 TGL 8728
R 2060	Schichtwiderstand	SWF 10 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2070	Schichtwiderstand	SWF 680 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2080	Schichtwiderstand	SWF 560 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2090	Schichtwiderstand	SWV 47 kOhm 595.1210.2 TGL 11886
R 2100	Schichtwiderstand	SWF 2,2 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2110	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 2120	Schichtwiderstand	SWV 47 kOhm 805.1210.6 TGL 39014
R 2130	Schichtwiderstand	SWF 2,2 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
C 2010	Elyt-Kondensator	100/16 TGL 38928
C 2020	MKT-Kondensator	1/20/100 TGL 31680/01
C 2030	KT-Kondensator	4700/5/160 TGL 55163
VD 2010	Infrarot-Emitterdiode	VQ 123 C TGL 55100
VD 2020	Infrarot-Emitterdiode	VQ 123 C TGL 55100
VT 2010	Fototransistor	SP 213 E TGL 43764
VT 2020	Fototransistor	SP 213 E TGL 43764
VI 2010	Schaltkreis	V 4007 TGL 42628

5.3. E/A-Sperre:

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 5010	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 5020	Schichtwiderstand	SWF 33 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
VD 5020	Si-Schaltdiode	SAY 20 B TGL 25184
VD 5010		
VT 5010	Miniaturreflexkoppler	MB 125 WF-S 598/03

5.4. Steuerlogik:

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 4010	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4020	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4030	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4040	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4050	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4060	Schichtwiderstand	SWF 2,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4070	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4080	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4090	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4100	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4110	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4120	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4130	Schichtwiderstand	SWF 10 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4140	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4150	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4160	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4170	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4180	Schichtwiderstand	SWF 330 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4190	Schichtwiderstand	SWF 4,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4200	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4210	Schichtwiderstand	SWF 1kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4220	Schichtwiderstand	SWF 10 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4230	Schichtwiderstand	SWF 4,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4240	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4250	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4260	Schichtwiderstand	SWF 2,2 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4270	Schichtwiderstand	SWF 560 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4280	Schichtwiderstand	SWF 2,7 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4290	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4300	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4310	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4320	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4330	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4340	Schichtwiderstand	SWF 470 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4350	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4360	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4370	Schichtwiderstand	SWF 150 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4380	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4390	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4400	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4410	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4420	Schichtwiderstand	SWF 10 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4430	Schichtwiderstand	SWF 82 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4440	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4460	Schichtwiderstand	SWF 39 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4470	Schichtwiderstand	SWF 680 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4480	Schichtwiderstand	SWF 270 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4490	Schichtwiderstand	SWF 33 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4500	Schichtwiderstand	SWV 22 kOhm 595.1210.2 TGL 11886
R 4510	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4520	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4530	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4540	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4550	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4560	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4570	Schichtwiderstand	SWF 470 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4580	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4590	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4600	Schichtwiderstand	SWF 470 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4610	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 4620	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4630	Schichtwiderstand	SWF 1,5 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4640	Schichtwiderstand	SWF 15 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4650	Schichtwiderstand	SWF 12 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4660	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4670	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4680	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4690	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4700	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4710	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4720	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4730	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4740	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4750	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4760	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4770	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4780	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4790	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4800	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4810	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4820	Schichtwiderstand	SWV 470 kOhm 595.1210.2 TGL 11886
R 4830	Schichtwiderstand	SWF 220 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4840	Schichtwiderstand	SWF 2,2 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4850	Schichtwiderstand	SWF 47 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4860	Schichtwiderstand	SWF 680 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4870	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4880	Schichtwiderstand	SWF 22 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4890	Schichtwiderstand	SWF 1 MOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4900	Schichtwiderstand	SWF 33 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4910	Schichtwiderstand	SWF 150 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4920	Schichtwiderstand	SWF 1,5 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4930	Schichtwiderstand	SWF 1,2 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4940	Schichtwiderstand	SWF 150 Ohm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4950	Drahtwiderstand	DWF 82 Ohm 10 % 22.616 TGL 200-8041
R 4960	Schichtwiderstand	SWF 150 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 4970	Schichtwiderstand	SWF 100 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
C 4010	Kondensator	EDUU-Z-10/50-63 TGL 35781
C 4020	KT-Kondensator	0,01/20/160 TGL 38159
C 4030	Kondensator	EDUU-Z-22/50-63 TGL 35781
C 4040	Kondensator	EDUU-Z-22/50-63 TGL 35781
C 4050	Kondensator	SDUM-N 750-4,7/0,5-400 TGL 24099
C 4060	Kondensator	SDUM-Y-2,2/50-400 TGL 24099
C 4070	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
C 4080	Elyt-Kondensator	0,47/80 C TGL 38928
C 4090	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
C 4100	MKT-Kondensator	0,68/20/100 TGL 31680/01
C 4110	Kondensator	EDUU-Z-10/50-63 TGL 35781
C 4120	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
C 4130	Elyt-Kondensator	4,7/63 C TGL 38928
C 4140	Elyt-Kondensator	10/40 C TGL 38928
C 4150	MKT-Kondensator	0,1/20/250 TGL 31680/01
C 4160	MKT-Kondensator	0,68/20/100 TGL 31680/01
C 4170	KT-Kondensator	0,033/10/160 TGL 38159
C 4180	Kondensator	EDUU-Z-15/50-63 TGL 35781
C 4190	Elyt-Kondensator	0,47/80 C TGL 38928
C 4200	Elyt-Kondensator	100/16 C TGL 38928
C 4210	Elyt-Kondensator	2,2/80 C TGL 38928
C 4220	Elyt-Kondensator	1/80 C TGL 38928
C 4230	Elyt-Kondensator	4,7/63 C TGL 38928
C 4240	Elyt-Kondensator	47/16 C TGL 38928
C 4250	Elyt-Kondensator	220/16 C TGL 38928
C 4260	Elyt-Kondensator	1000/25 A TGL 38928
C 4270	Elyt-Kondensator	1000/25 A TGL 38928
C 4280	Elyt-Kondensator	22/40 C TGL 38928
C 4290	Elyt-Kondensator	100/16 C TGL 38928
C 4300	Kondensator	EDVU-Z-22/50-63 TGL 35781
VD 4010 -		
VD 4040	Si-Schaltdiode	SAY 20 B TGL 21184
VD 4050	Si-Mehrfachdiode	SAL 41 TGL 27975
VD 4060 -		
VD 4310	Si-Schaltdiode	SAY 20 B TGL 25184
VD 4330 -		
VD 4530	Si-Schaltdiode	SAY 20 B TGL 25184
VD 4550/	Si-Schaltdiode	SAY 20 B TGL 25184
VD 4560	Si-Schaltdiode	SAY 20 L 2/13 TGL 25184

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
VD 4570 -		
VD 4600	Si-Gleichrichterdiode	SY 360/05 TGL 35799
VD 4610	Si-Schaltdiode	SAY 17 L 2/13 TGL 25184
VD 4620	Si-Schaltdiode	SAY 17 B TGL 25184
VD 4630	Si-Schaltdiode	SAY 20 L 2/13 TGL 25184
VT 4010	Transistor	SC 236 c TGL 27147
VT 4020	Transistor	SC 236 c TGL 27147
VT 4030	Transistor	SC 236 d TGL 27147
VT 4040	Transistor	SC 308 c TGL 37871
VT 4050	Transistor	SC 236 c TGL 27147
VT 4060	Transistor	SC 308 d TGL 37871
VT 4070	Transistor	SC 236 c TGL 27147
VT 4080	Transistor	SC 308 c TGL 37871
VT 4090	Transistor	SC 308 c TGL 37871
VT 4100	Transistor	SC 236 c TGL 27147
VT 4110	Transistor	SD 336 B TGL 39123
VT 4120	Transistor	SC 308 c TGL 37871
VT 4130	Transistor	SD 335 B TGL 39123
VT 4140	Transistor	SD 335 B TGL 39123
VI 4010	Schaltkreis	V 4011 D TGL 38605
VI 4020	Schaltkreis	V 4011 D TGL 38605
VI 4030	Schaltkreis	V 4013 D TGL 38605
VI 4040	Schaltkreis	B 2761 D TGL 38925
VI 4050	Schaltkreis	V 4023 D TGL 38605
VI 4060	Schaltkreis	V 4011 D TGL 38605
VI 4070	Schaltkreis	V 4011 D TGL 38605
VI 4080	Schaltkreis	V 4023 D TGL 38605
VI 4090	Schaltkreis	V 4011 D TGL 38605
VI 4100	Schaltkreis	V 4007 D TGL 42628
VI 4110	Schaltkreis	B 315/DD TGL 42070

5.5. Einzelbauelemente

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 7010	Schichtwiderstand	SWV 2,2 kOhm-1-20 K6-635.127.2 TGL 9100
R 7020	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
R 7030	Schichtwiderstand	SWF 1 kOhm 10 % 25.207 TGL 8728
VT 7010	Fototransistor	SP 213 D TGL 43764
VD 7010	Infrarot-Emitterdiode	VQ 123 C TGL 55100

5.6. Stromversorgung

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
R 8010	Schichtwiderstand	SWF 27 Ohm 10 % 25.412 TGL 8728
C 8010	MKT-Kondensator	0,1/10/1000 TGL 43199
K 8010	Relais	GBR 15.1 -22.15

5.7. Anzeige-Leiterplatte

Kurzbezeichnung	Benennung	Elektrische Werte
VD 9010	Lichtemitterdiode	VQA 38 TGL 39353
VD 9020	Lichtemitterdiode	VQA 38 TGL 39353
VD 9030	Lichtemitterdiode	VQA 28 TGL 39353

6. Ersatzteilliste

6.1. Typengebundene Teile

Pos.-Nr. Ersatzteil	Zeichn.-Nr.	EDV-Nr.
1 Riegel	1546.00-00.07 (4)	6230815
2 Tellerauflage	1546.00-00.11 (3)	6280816
3 Zentrierstück	1546.00-00.12 (5)	6240817
4 Mantel lack.	1546.00-01.00 (1)	6200818
5 Aufsatz vollst. m. Pinsel	1546.00-02.00 (5)	6250819
6 Bühne lack.	1546.00-03.00 (2)	6210828
7 Abdeckhaube siebgedr.	1546.00-05.00 (1)	6210824
8 Pilz	1546.00-05.02 (4)	6200829
9 Sockel lack.	1546.00-07.00 (4)	6270830
10 Plattenteller vollst.	1546.00-09.00 (4)	6260820
11 Spreizelement	1546.00-10.01 (4)	6230831
12 Drehfeder	1546.00-10.04 (5)	6280832
13 Fuß	1546.00-19.00 (4)	6240833
14 Taste groß	1546.00-20.03 (4)	6240809
15 Taste klein	1546.01-20.04 (4)	6200810
16 Tastenkamm	1546.01-20.05 (4)	6200834
17 Rändelknopf	1546.41-20.10 (4)	6220821
18 Frontteil dek.	1546.41-21.00 (4)	6240835
19 EA-Sperre	1546.00-62.00 (4)	6250851
20 Netztransformator	1546.25-30.00 (4)	6260812
21 Stromversorgung	1546.00-36.00 (4)	6210803
22 Abdeckung	1546.00-35.03 (2)	6200826
23 Tragarmbaugruppe	1546.40-40.00 (4)	6220805
24 Führungsstange	1546.00-40.05 (5)	6250835
25 Kontaktklemme	1546.00-40.06 (4)	6210836
26 Rasterfilm	1546.00-40.10 (5)	6260837
27 Antriebsspule	1546.00-41.00 (4)	6220813
28 Rolle	1546.00-44.02 (4)	6220838
29 PTFE-Scheibe	1546.00-44.03 (5)	6270839
30 Rollenlager	1546.00-46.00 (5)	6280840
31 Dämpfung	1546.00-47.00 (4)	6240841
32 Sensoreinheit	1546.40-48.00 (4)	6270806
33 Koppler	1546.00-48.02 (5)	6270822
34 Magnet vorm.	1546.00-49.00 (4)	6230823
35 Kontaktfeder f. Leiterplattenanschluß	5201-100.01	6200842
36 Tragarm	1546.40-51.00 (4)	6200801
37 Tragarmkopf	1546.00-51.01 (2)	6250802
38 Deckteil	1546.00-51.02 (3)	6250807
39 Lagerkörper vollst.	1546.00-53.00 (4)	6250843
40 Lagerbügel gen.	1546.40-55.00 (5)	6210844
41 Kontakthalter vollst.	1546.00-58.00 (4)	6210811
42 Tragarmankopplung	1546.00-59.00 (3)	6260845
43 Entzerrervorverstärker	1546.00-60.00 (4)	6230807
44 Steuerlogik	1546.40-61.00 (3)	6280808
45 Sicherungsschraube	1546.00-00.90 (5)	6220846
46 Zapfen	1506.56-00.15 (4)	6270847
47 Verschuß	1541.02-00.02 (3)	6230848
48 Kabeltülle	A 4 x 1,5 TGL 14999/01	6280849
49 Körnerschraube	1-67-30-584.0-00	6200850
50 Direktantriebsmotor	DA 202 5902.02-00.00 (3)	6270814
51 Anzeige-Leiterplatte	1546.00-29.00 (5)	6260804

6.2. Elektronische Bauelemente als Ersatzteile

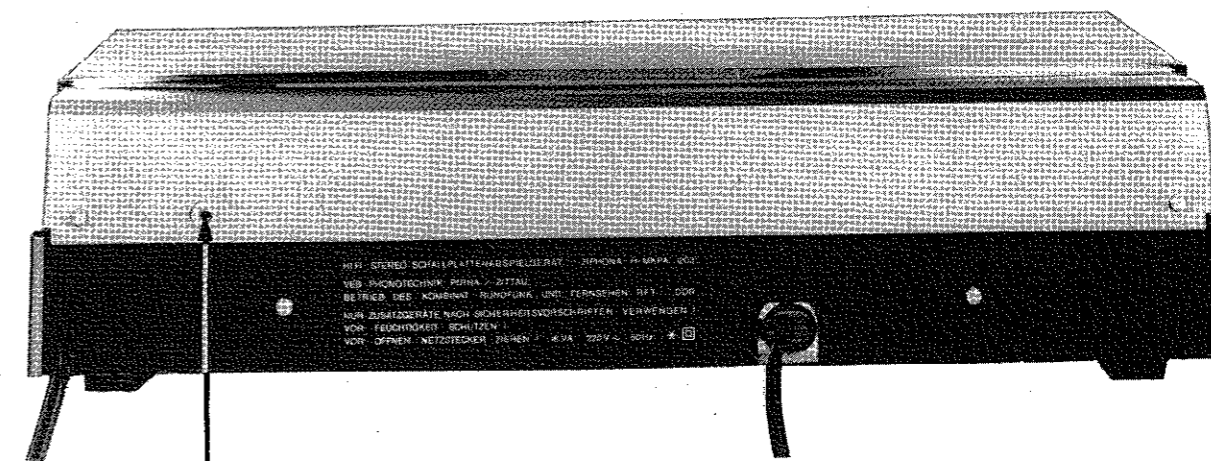
Pos.-Nr. Ersatzteil	Zeichn.-Nr.	EDV-Nr.
52 Relais	GBR 15.1-22.15	8984337
53 Infrarot-Emitterdiode	VQ 123 C TGL 55100	8403303
54 Fototransistor	SP 213 E TGL 43764	8341313
55 Schaltkreis	B 315/DD TGL 42070	8379174
56 Schaltkreis	B 462 G TGL 38658	8339175
57 Schaltkreis	V 4007 D TGL 42628	8369172
58 Schaltkreis	V 4023 D TGL 38605	8329173
59 Schichtwiderstand	SWV 2,2 kOhm 1-20 K 6 635.127.2 TGL 9100	8601261
60 Schichtwiderstand	SWF 68 kOhm 2 % 25.207 TGL 8728	8752275
61 Schichtwiderstand	SWF 330 Ohm 2 % 25.207 TGL 8728	8712276
62 Schaltkreis	B 2761 D TGL 38925 rauschgeprüft	8389176
63 Miniaturreflexkoppler	MB 125 WF-S 598/03	8453304
64 MKT-Kondensator	0,22/10/100 TGL 43199	8512244
65 KS-Kondensator	2700/5/63 TGL 55164	8533312

7. Abbildungen

7.1. Geräteaußenansicht

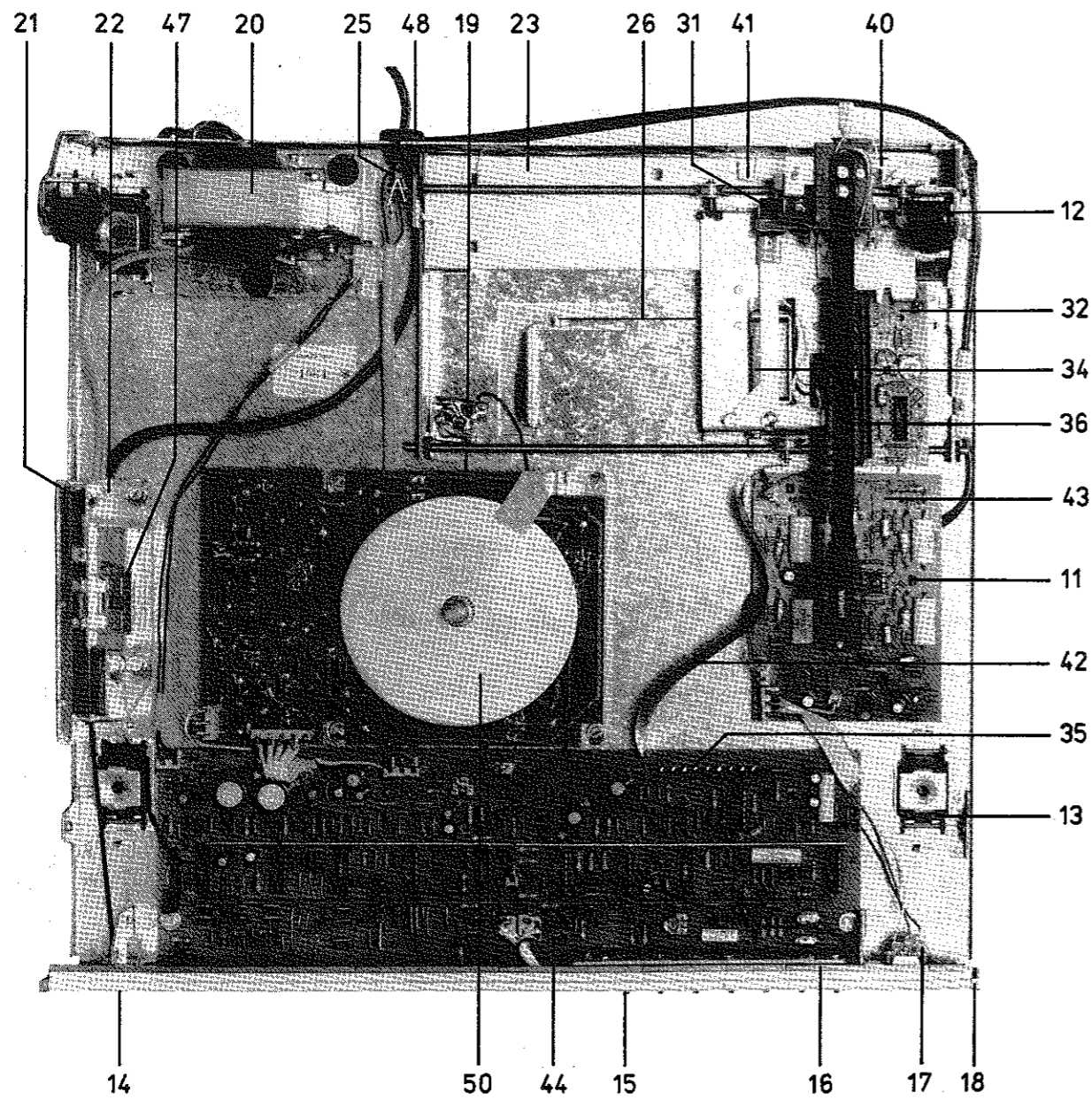


7.2. Geräteaußenansicht von hinten

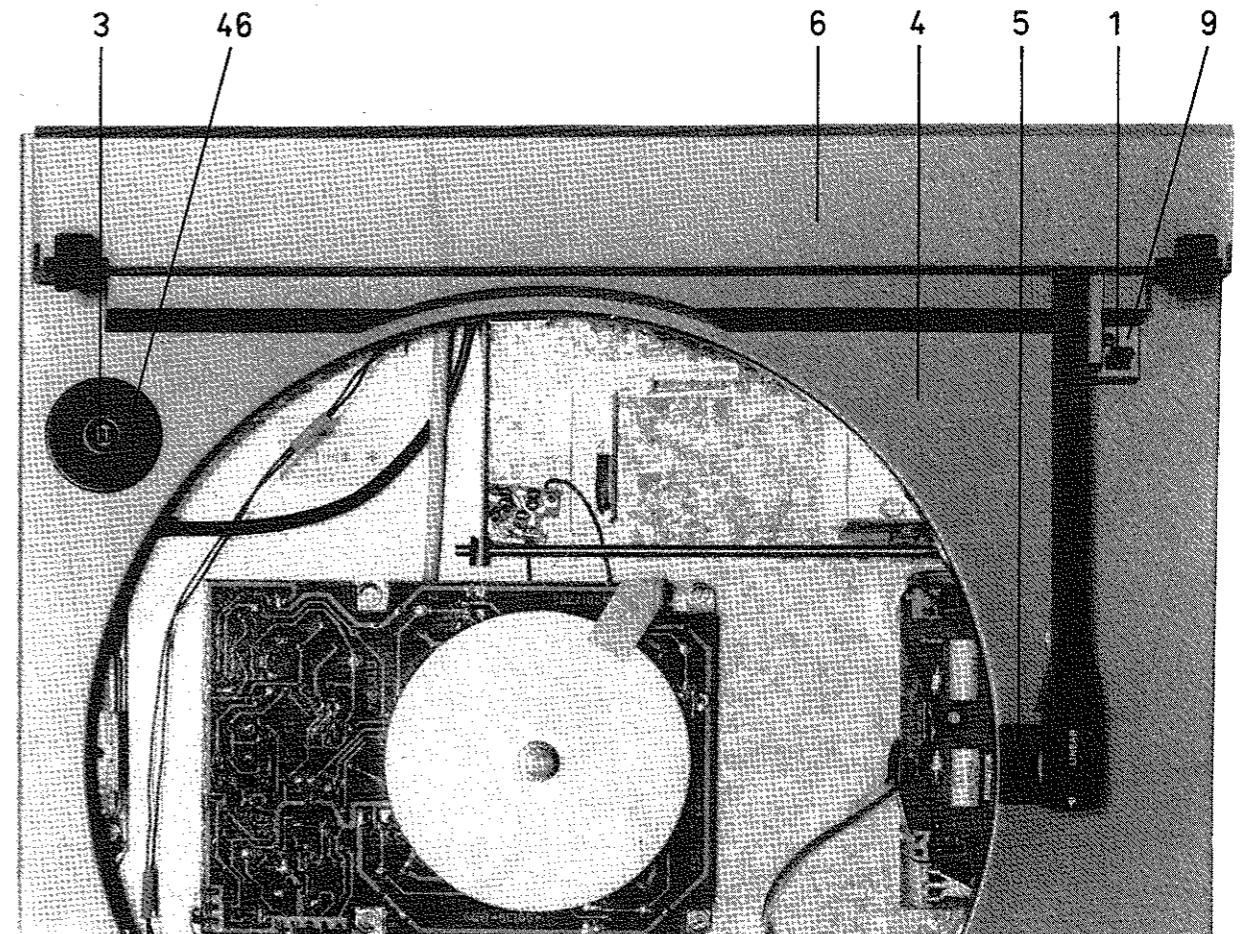


hier Transportsicherung einschrauben

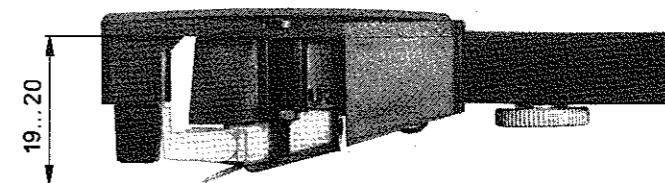
7.3. Gerät im offenen Zustand



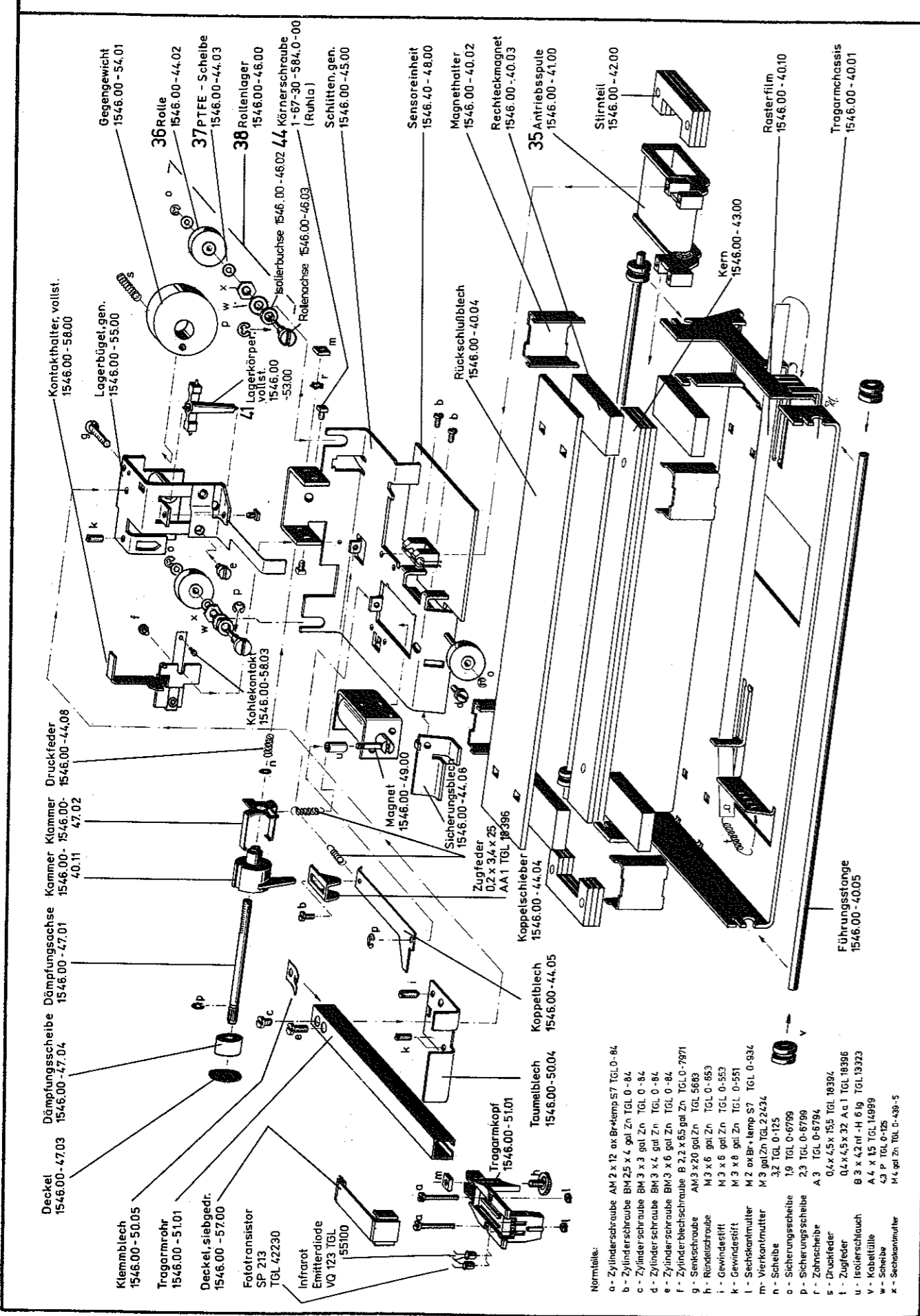
7.4. Gerät ohne Plattenteller



7.5. Tragarmkopf



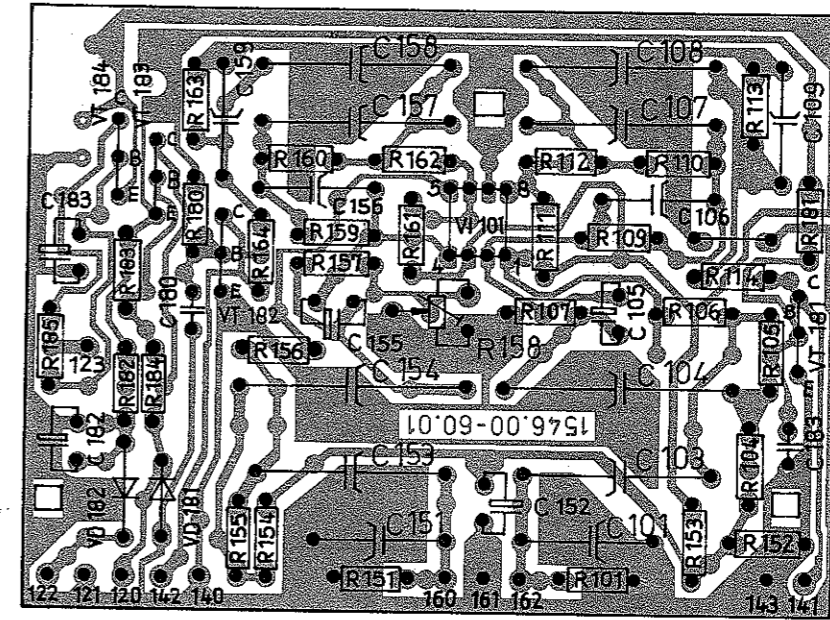
7.6. Explosivdarstellung von Tragarm mit Schlitten und Linearmotor



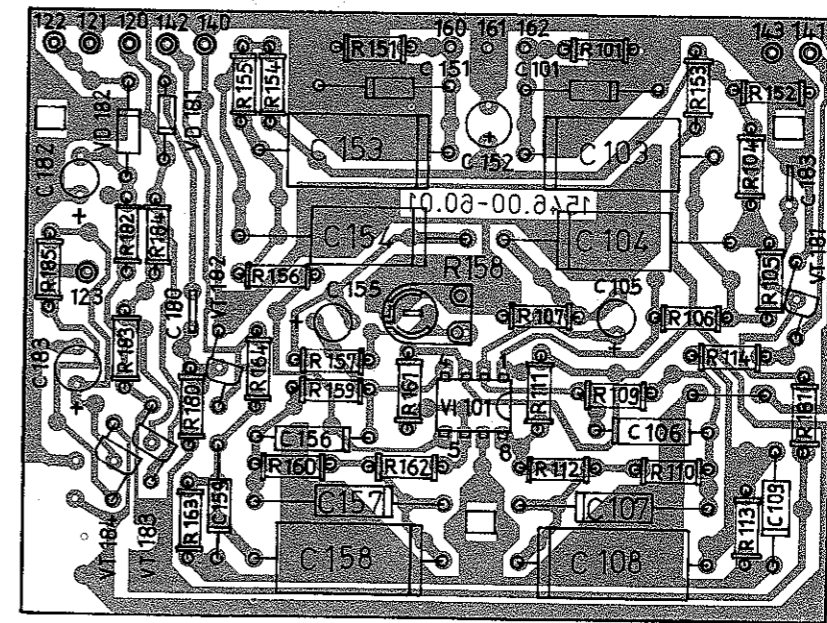
8. Darstellung der Leiterplatten

8.1. Entzerrervorverstärker

Leiterseite

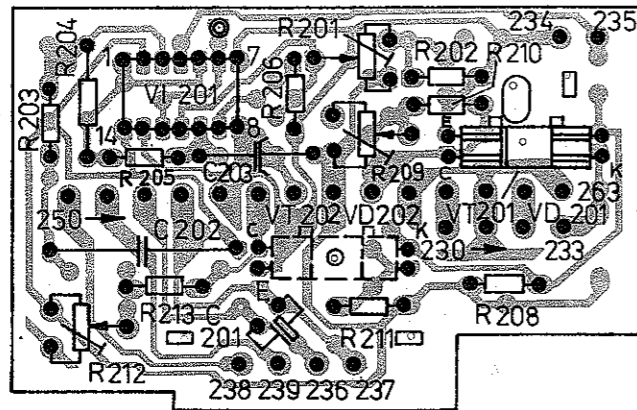


Bestückungsseite

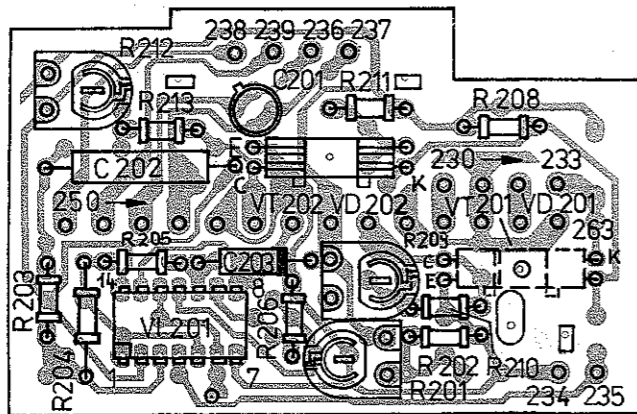


8.2. Sensoreinheit

Leiterseite

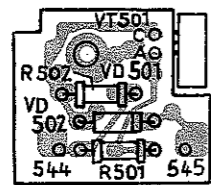


Bestückungsseite

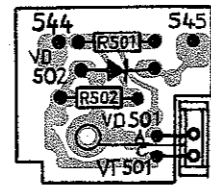


8.3. EA-Sperre

Bestückungsseite

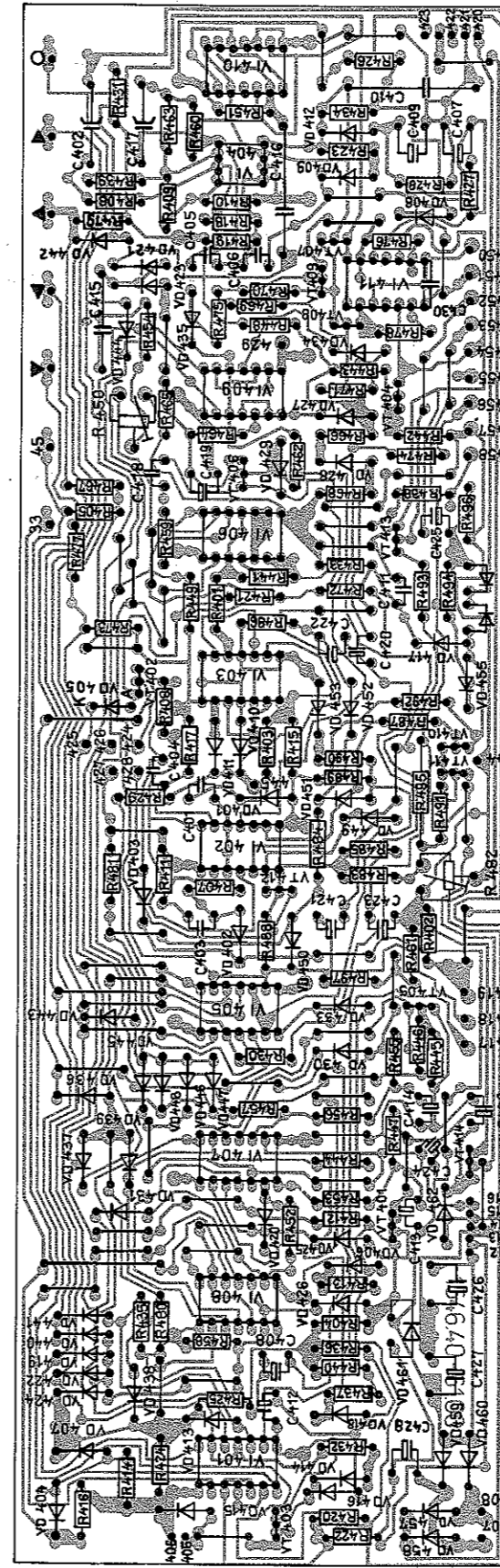


Leiterseite

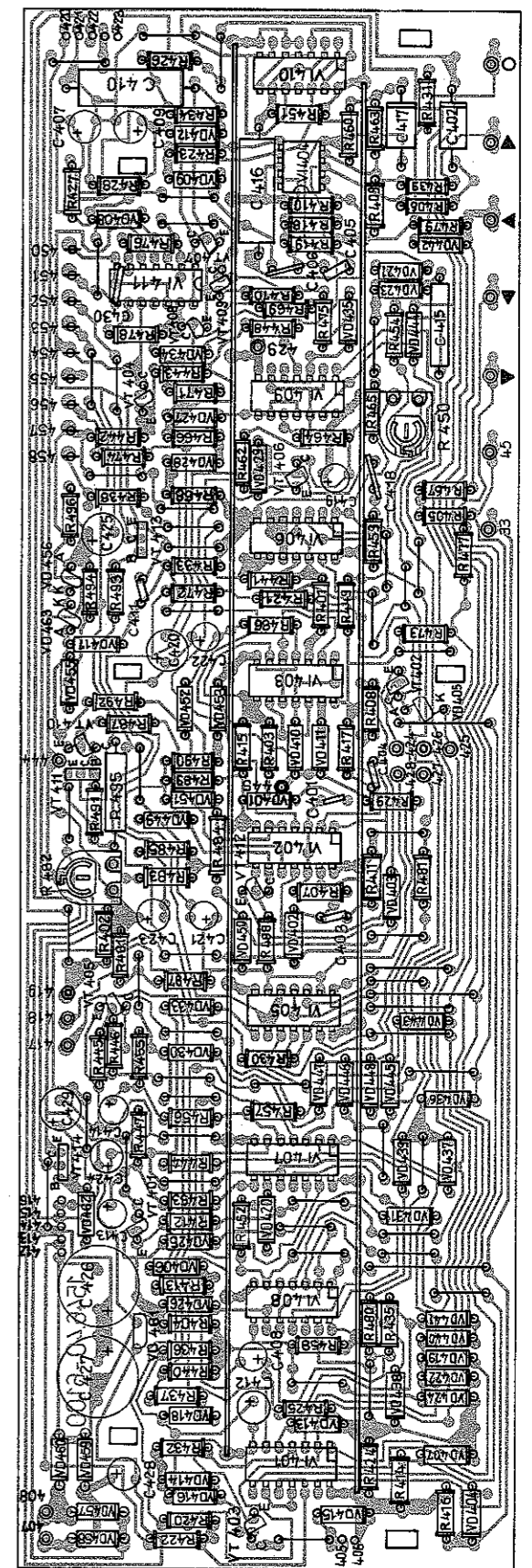


8.4. Steuerlogik

Leiterseite

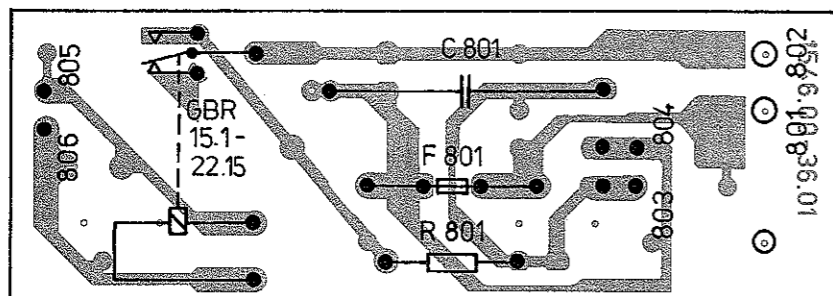


Bestückungsseite

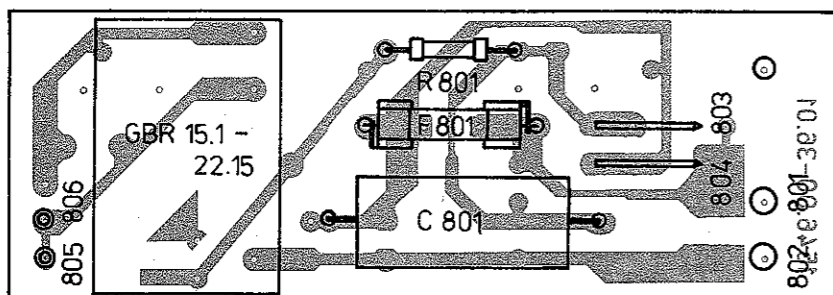


8.5. Stromversorgung

Leiterseite

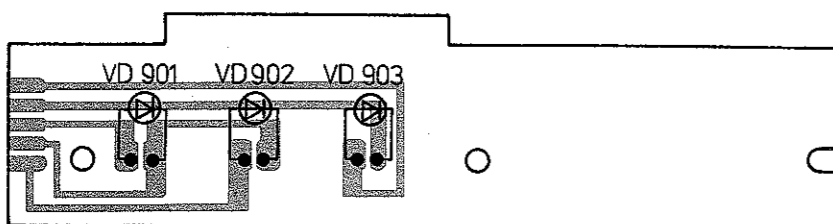


Bestückungsseite

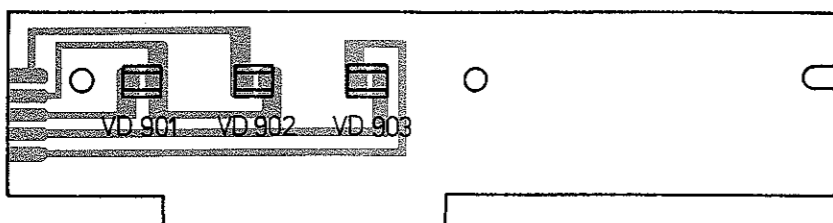


8.6. Anzeigeleiterplatte

Leiterseite



Bestückungsseite



Aus organisatorischen Gründen sind im Stromlaufplan und in den Schaltteillisten alle Schaltteile vierstellig numeriert. Der beengte Platz auf den Leiterplatten läßt nur eine dreistellige Angabe der Schaltteilkurzzeichen zu, die letzte Stelle – in jedem Fall eine 0 – wurde weggelassen.

9. Einbau- und Ausbau-Hinweise

9.1. Allgemeine Hinweise

Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen. Werden am offenen Gerät Messungen durchgeführt, so sind möglichst alle Isolierungen der netzspannungsführenden Baugruppen zu belassen. (Abdeckung für Stromversorgung; Netztrafo)

Beim Aus- und Einbau von Baugruppen und Teilen ist grundsätzlich nur passendes und ordnungsgemäßes Werkzeug zu verwenden.

9.2. Öffnen des Gerätes

Abdeckhaube und Plattenteller abnehmen. Scharnierwinkel aus den Haubenscharnieren herausziehen. Sockel mit Riegel vom Mantel abschrauben. Bühne lösen (zwei Befestigungsschrauben). Seitliche Befestigungsschrauben aus Mantel herausschrauben, Rückwand abbauen. Mantel vorsichtig vom Gerät herunternehmen. Dabei Tragarm in eine günstige Stellung bringen und darauf achten, daß das Abtastsystem unbeschädigt bleibt. Jetzt sind alle Bauteile bequem zugänglich und mit aufgelegtem Plattenteller ist das Gerät funktionsfähig.

9.3. Auswechseln der Netztaete (Taste groß)

Gerät öffnen (siehe 9.2.). Abdeckung der Stromversorgung lösen. Schaltstange herausnehmen und Netztaete austauschen. Dabei muß das Frontteil gelockert werden. Beim Einbau der Schaltstange ist darauf zu achten, daß sie richtig in der Netztaete geführt wird und bis in das Gehäuse des Netzrelais hineinragt. Anderenfalls verklemmt sich die Schaltstange bei Erschütterungen und das Gerät läßt sich nicht mehr einschalten. Die Justage erfolgt durch Verschieben der Stromversorgung in den Langlöchern. Baugruppe wieder fest anschrauben und lacksichern!

9.4. Auswechseln der kleinen Tasten oder des Tastenkammes

Hierbei muß grundsätzlich das Frontteil demontiert werden. Dazu ist das Gerät zu öffnen. (Siehe 9.2.) Am Frontteil sind die drei Schrauben der Anzeigeleiterplatte zu lösen und die entsprechenden defekten Teile auszuwechseln.

9.5. Aus- und Einbau der Tragarmkopplung (flexible Leiterplatte)

Die Tragarmkopplung kann durch Herausziehen der Steckstreifen leicht entfernt werden. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß die Tragarmkopplung entsprechend geknickt ist und zuerst in die Gabelkontakte eingelegt wird. Danach wird der Steckstreifen eingedrückt. Dabei ist entsprechend an den starren Leiterplatten gegenzuhalten. Um eine gleichmäßige Schlittenbewegung zu ermöglichen, muß die Tragarmkopplung unmittelbar an der Austrittsstelle der Sensorleiterplatte leicht nach links geknickt werden und darf nirgends schleifen.

9.6. Aus- und Einbau von Steuerlogik- und Entzerrerleiterplatte

Die Leiterplatten sind aus den Spreizelementen herauszudrücken, die Steuerlogik ist außerdem abzuschrauben. Beim Einbau der Steuerlogik ist auf richtige Stellung der Stifte zum Tastenkamm zu achten.

Im angeschlossenen Zustand können beide Baugruppen hochkant stehend betrieben werden, d. h. den Entzerrerverstärker nach links hochstellen, die Steuerlogik nach hinten hochstellen. Dabei muß jedoch das Frontteil gelöst sein.

9.7. Wechsel der Füße

Die Füße können nach unten entnommen werden, wenn die Schränkklappen auf der Chassisinnenseite zurückgebogen sind. Beim Auswechseln der Füße muß eine neue Höhenjustage des Gerätes erfolgen. Die Federspannung wird durch Verdrehen einer im Fußgehäuse vertikal angeordneten Spindel verändert. Die Federeinstellung, d. h. Höheneinstellung des Gerätes, kann von innen und außen mittels Schraubenzieher erfolgen. Es ist jedoch sinnvoll, die Einstellung von außen vorzunehmen und die Horizontalstellung des Gerätes im geschlossenen Zustand mit Abdeckhaube zu überprüfen. Die Schwingfreiheit der federnden Füße muß dabei gewährleistet sein.

9.8. Tragarmbaugruppe

Die gesamte Tragarmbaugruppe ist nach Lösen der drei Befestigungsschrauben – eine Schraube hält die EA-Sperre mit – beim geöffneten Gerät herausnehmbar.

Zum Abnehmen des Tragarmes braucht nur die Schraube ‚e‘ im Tragarmrohr gelöst zu werden, dabei verbleibt das Taumelblech am Tragarm.

Der Schlitten kann entnommen werden, wenn der Kontakthalter, die Spule und das Sicherungsblech demontiert sind. Beim Auswechseln des Hubmagnets ist die Sensoreinheit (Leiterplatte) zu lösen.

Die weitere Demontage der Baugruppe ist aus der Abb. 7.6. ersichtlich.

Beim Einbau der Tragarmbaugruppe ist besonders darauf zu achten, daß

- die Endlagenkontakte nicht beschädigt werden
- die Leitungsführung zu den Endlagenkontakten eine ungehinderte Bewegung sowohl der Spule als auch des gesamten Schlittens ermöglicht
- die Kontaktklemme für den Rauschkontakt auf der hinteren Führungsstange einen festen Sitz hat.

10. Einstellvorgänge

10.1. Mechanischer Teil

10.1.1. Gesamtgerät:

Am Gesamtgerät ist die Stellung des Plattentellers zum Mantel zu justieren. Sie erfolgt durch Verschieben des Direktantriebsmotors innerhalb der Anschraublöcher. Durch die Justage der federnden Füße (s. Punkt 9.7.) ist eine waagerechte Stellung des Gerätes von ± 2 mm einzustellen.

10.1.2. Netzteil:

Das Netzteil wird so auf dem Chassis justiert, daß die Schaltstange nicht herausfallen kann und in das Gehäuse des Relais hineinragt. Der Hub der Netztaete von 1 mm und die Leichtgängigkeit muß gewährleistet sein.

10.1.3. Steuerlogik:

Die Steuerlogik-Leiterplatte wird so auf dem Chassis aufgeschraubt, daß der Abstand der Federzungen des Tastenkammes zu den Kontaktstiften etwa 1 mm beträgt.

10.1.4. Endlagenkontakte:

Sie werden mittels Biegejustage so eingestellt, daß die Zunge am Rauschkontakt jeweils in einer solchen Lage die Kontakte berührt, in denen die lichte Weite zwischen Schlittenaußenkante und Tragarmchassis innen $6,5 \pm 0,5$ mm und außen $7 \pm 0,5$ mm beträgt.

10.1.5. Endabschaltungssperre:

Die E/A-Sperre ist so anzuschrauben, daß der Optokoppler-Transistor vom Sicherungsblech am Schlitten im Endabschaltungsbereich etwa halb zugedeckt wird.

10.1.6. Tragarm:

10.1.6.1. Höhe:

Die Einstellung der Tragarmhöhe über der Schallplatte erfolgt mittels des Gewindestiftes rechts hinten am Taumelblech. Dabei muß die vordere Befestigungsschraube am Tragarmrohr gelockert und nach der Einstellung wieder festgezogen werden. Justiert wird auf $8 \dots 9,5$ mm zwischen Unterkante des Optokopplers am TA-Kopf und Tellerlage im eingebauten Zustand.

10.1.6.2. Horizontale Abtastwinkel:

Die richtige Winkelstellung des Tragarmes wird durch Verdrehen der Dämpfungsschraube erreicht. Die Vierkantmutter dient dabei als Kontermutter. Beim Justieren muß die Dämpfungskammer festgehalten werden. Justiert wird auf augenscheinliche Tangentialstellung des Tragarmes zur Schallplatte.

10.1.6.3. Parallelität des Abtastsystems:

Nach Lockern der vorderen Befestigungsschraube des Tragarmrohres kann durch Verdrehen des links neben dem Tragarmrohr befindlichen Gewindestiftes die Parallelität der Bezugsfläche des Abtastsystems parallel zur Plattenoberfläche eingetaumelt werden.

Die parallele Stellung kann durch Anbringen einer Bleistiftmine, einer geraden Drahtstange o. ä. am Tragarmkopf, mit Gummiring oder Klebeband, sichtbar gemacht werden.

10.1.6.4. Auflagekraft des Abtasters:

Durch Verdrehen der Senkschraube am Gegengewicht kann die Auflagekraft des Abtasters variiert werden. Die Auflagekraft soll $1,1 \dots 1,4$ p bzw. $11 \dots 14$ mN bei dem Abtastsystem VM 2103 betragen. Die Einstellschraube zur Auflagekräfteeinstellung ist auch im geschlossenen Zustand des Gerätes durch das Loch für die Transportsicherungsschraube hinten an der Bühne zugänglich. Die Auflagekraft ist in Höhe der Abtastnadel unmittelbar über einer Schallplatte zu messen. Zur Messung ist eine Federwaage erforderlich. Während der Messung ist äußerste Vorsicht walten zu lassen, damit nicht durch versehentliches Schwenken des Tragarmes nach innen unkontrollierte Schlittenbewegungen ausgelöst werden.

10.1.7. Schlitten:

Die Höhe des Schlittens über dem Rückschlußblech des Lineararmotors soll $2,7 \pm 0,3$ betragen. Durch Einstellung der Achslager der hinteren Laufrollen kann das Maß gewährleistet werden.

Der Rasterfilm muß möglichst nahe am VT 2010 des Kopplers, der sich auf der Unterseite der Sensoreinheit befindet, liegen. Der Abstand zwischen der Rasterblende des Kopplers und Rasterfilm soll $0,2 \dots 0,8$ mm betragen. Das Maß ist durch Biegen der Zungen im Tragarmchassis zu gewährleisten. An keiner Stelle darf ein Schleifen des Schlittens erfolgen.

Es ist bei der Montage des Sicherungsbleches und des Kontaktschalters darauf zu achten, daß nur der Kohlekontakt an der hinteren Führungsstange mittig anliegt. Die Andruckkraft des Rauschkontaktes beträgt $0,08$ N \dots $0,2$ N.

10.2. Einstellvorgänge – Elektrischer Teil

10.2.1. Überprüfung der Betriebsspannungen:

Die Netzspannung muß zur reproduzierbaren Messung bei 220 V \pm 5 V konstant gehalten werden.

Nach der Netzeinschaltung beträgt ohne Teller die Netzstromaufnahme für das Gesamtgerät $30 \begin{matrix} +18 \text{ mA} \\ -10 \text{ mA} \end{matrix}$

Es ist zu überprüfen, ob am Anschluß 4230 eine Gleichspannung von $12,3 \pm 0,3$ V anliegt. Die Voraussetzung dafür ist die am Anschluß 4150 anliegende Gleichspannung von $13,5 \begin{matrix} +0,1 \text{ V} \\ -0,3 \text{ V} \end{matrix}$, auch wenn die Netzspannung zwischen 198 V und 242 V variiert wird. Bei geringfügiger Überschreitung der Gleichspannungstoleranz von $13,5$ V ist die Spannung mit R 35 auf der Leiterplatte des Direktantriebes zu korrigieren.

10.2.2. Einstellung der Strichrasterabtastung:

Am Anschluß 4580 bzw. 2580 wird ein Oszilloskop mit hochohmigem Tastkopf angeschlossen. Der Schlitten wird bei eingeschaltetem Gerät in Stellung „Angehoben“ von Hand mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 mm/s \dots 60 mm/s (Richtwert) bewegt. Dabei wird der Schlitten leicht nach hinten gedrückt. Mittels R 2090 sind die anliegenden Impulse auf Symmetrie gegenüber Mittellinie zwischen Masse und Betriebsspannung $+12,3$ V abzugleichen. Der Abstand des Rasterfilms und der Rasterfilmbende am unteren Gabelkoppler der Leiterplatte Sensoreinheit muß $0,2$ mm \dots $0,8$ mm betragen. Der Schlitten darf im gesamten Funktionsbereich nirgends schleifen.

10.2.3. Einstellung der schnellen

Tragarmtransportgeschwindigkeit:

Bei eingeschaltetem Gerät wird eine schnelle Tragarmtransportbewegung entweder durch Start-Taste ohne aufgelegte Schallplatte oder mit gleichzeitig gedrückten Tasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright bzw. \blacktriangleright und \blacktriangleleft eingeleitet. Mit R 4500 wird die TA-Geschwindigkeit so eingestellt, daß über den gesamten Arbeitsbereich des Tragarmes von etwa 120 mm eine Transportzeit von $6,5 \dots 9,5$ s erreicht wird.

10.2.4. Einstellung der Tragarmnachführblende:

Voraussetzung zur Einstellung der Tragarmnachführblende ist der einwandfreie Zustand der Tragarmmechanismen: spielfreie Tragarmlager, spielfreie hintere Rollenlager, freie Beweglichkeit des Tragarmschlittens im gesamten Arbeitsbereich, richtig eingestellte Tragarmhöhe Punkt 10.1.6.1.

Am Anschluß 4550 wird ein hochohmiges (≥ 10 MOhm/V) Spannungsmeßgerät angeschlossen.

Beim eingeschalteten Gerät in Stellung „Angehoben“ wird bei herausgeschwenkter Tragarmblende (aus dem oberen Optokoppler der Leiterplatte Sensoreinheit, dabei Koppelblech nach hinten drücken) mit R 2120 eine Spannung gegen Masse von $1,3 \dots 1,9$ V eingestellt. Bei völlig unterbrochener Lichtschranke des Optokopplers ist zu prüfen, ob die Spannung auf $12,3 \pm 0,2$ V ansteigt. In normaler Tragarmstellung im Zustand „Angehoben“ ist die Blende mittels Justageschraube seitlich so zu verstellen, daß 8 V \pm 1 V anliegen.

Bei Abspielen einer 30-cm-Schallplatte mit $n = 33$ U/min wird die Spannung am Anschluß 4550 gemessen. Die Spannungsermittlung erfolgt nach etwa 10 Plattentellerumdrehungen nach dem Aufsetzen des Abtasters auf die Schallplatte (es muß bereits die Nachführbewegung des TA erfolgen) – Durchschnittswert ermitteln. Der Tragarm wird wieder angehoben, Plattenteller mit aufliegender Schallplatte angehalten und Tragarm erneut abgesenkt. Kurz nach dem Aufsetzen des Abtasters muß der am Anschluß 4550 gemessene Spannungswert um $0 \dots 0,6$ V höher liegen, als die ermittelte Durchschnittsspannung beim Abspielen. Die Einstellung erfolgt mit der Justageschraube an der Blende nur bei angehobenem Tragarm. Anschließend Justageschraube lacksichern. Es ist sinnvoll, eine Schallplatte zu verwenden, die nur einen geringen radialen Schlag aufweist.

10.2.5. Einstellung der Aufblendzeit des Stummschalters:

Voraussetzung ist die Einstellung der Tragarmhöhe über der Schallplatte nach Punkt 10.1.6.1.

Der Tragarm wird in die modulierten Rillen einer 300-mm-Schallplatte abgesenkt. Mittels R 4820 wird die Aufblendzeit so eingestellt, daß sie etwa $1,5$ sec ($\frac{3}{4}$ Umdrehung bei $n = 33$ U/min) nach Erreichen der Rillen durch die Abtastnadel beträgt.

10.2.6. Einstellung des Reflexkopplers im TA-Kopf:

Voraussetzung zur Einstellung des Reflexkopplers ist die voreingestellte schnelle Tragarmgeschwindigkeit nach Punkt 10.2.3., die richtige Höhe der Unterkante der Plastroffnungen der Optobaelemente im TA-Kopf von den modulierten Rillen einer 300-mm-Schallplatte, die $7,5$ mm \pm $1,5$ mm betragen muß, die auf etwa $1,5$ mm voreingestellte Justageschraube im Reflexkoppler des TA-Kopfes sowie die nach Pkt. 10.2.5. eingestellte Aufblendzeit des

Stummschalters. Ein Oszilloskop mit hochohmigem Tastkopf wird zwischen Anschluß 4540 bzw. 2540 (Masse) und Pin 6 bzw. 12 des IS VI 2010 (Hilfsmeßstift auf der Leiterplatte Sensoreinheit) gelegt. Es liegt eine kleine Schallplatte mit 175 mm Durchmesser auf.

Mittels Tasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright wird der Tragarm manuell mit der schnellen TA-Geschwindigkeit über den Rand der Schallplatte (von rechts nach links) bewegt. Dabei wird mittels R 2010 eine Impulshöhe von $10,75$ V \pm $0,25$ V eingestellt. Die Messung ist ggf. zu wiederholen. Danach ist der Aufsetzpunkt zu überprüfen, wobei die Signalaufblendung sicher vor dem Einsatz der modulierten Rillen bzw. bei der Zählzahl ≥ 68 bei LB 24 erfolgen muß. Eine Korrektur ist mittels des TA-Kopf-Gewindestiftes möglich. Hineinschrauben bewirkt ein Aufsetzen weiter innen auf der Platte und umgekehrt. Die Einstellgrenzen des Gewindestiftes sind $2,5$ mm \dots $0,3$ mm des herausstehenden Schaftes. Anschließend ist die Impulshöhe, wie oben beschrieben, zu überprüfen. Gegebenenfalls ist eine Empfindlichkeitskorrektur mittels R 2010 durchzuführen. (Durch Drehung im Uhrzeigersinn wird die Empfindlichkeit erhöht.)

10.2.7. Überprüfung der Funktion der Rauschimpulse:

Am Anschluß 4190 wird ein Oszilloskop mit hochohmigem Tastkopf angeschlossen. Der Tragarmschlitten wird über den gesamten Bewegungsbereich mit der schnellen Transportgeschwindigkeit bewegt, wobei die Rauschimpulse zwischen Masse und $+12,3$ V in voller Höhe ständig vorhanden sein müssen.

10.2.8. Einstellung der Endabschaltungssperre:

Die Endabschaltungssperre wird so eingeschraubt, daß der Optokopplertransistor von dem am Schlitten — 44.00 waagrecht befestigten Sicherungsblech — 44.06 im Endabschaltungsbereich etwa halb zugedeckt wird. Am Kollektor des Phototransistors MB 125 beträgt die Spannung gegenüber Masse (mit hochohmigem Spannungsmesser,

$R_i \geq 10$ M Ohm/V):

$U \geq 9,5$ V — Schlitten außerhalb des Endabschaltungsbereiches

$U \leq 2,5$ V — Schlitten innerhalb des Endabschaltungsbereiches.

10.2.9. Überprüfung der Funktion der Endabschaltung:

Die Endabschaltung arbeitet digital und benötigt keine Abgleichvorgänge.

Nach mindestens $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen des Tellers nach Erreichen der Auslaufrille einer Schallplatte (Steigung $\geq 3,5$ mm/Umdrehung) muß die Endabschaltung wirksam werden und der Tragarm nach Anheben in die rechte Außenlage transportiert werden.

10.2.10. Überprüfung der Motordrehzahl:

Die Motornendrehzahl des Direktantriebes ist zu überprüfen und ggf. mittels R 24 (für $n = 33$) und R 25 (für $n = 45$) auf der Leiterplatte des Direktantriebes zu korrigieren. Da bei der Drehzahlumschaltung von 33 auf 45 der Einsteller R 25 parallel zu R 24 geschaltet wird, muß zuerst die Drehzahl 33 eingestellt werden.

Der Feindrehzahlsteller am Frontteil rechts steht dabei in Mittelstellung. Die Ermittlung der entsprechenden Motornendrehzahl kann mittels LB 13 bzw. mit entsprechenden Stroboskopringen erfolgen.

11. Schmierangaben

Das Gerät ist für eine mittlere fehlerfreie Betriebsdauer von 3000 Stunden ausgelegt. Nach Ablauf dieser Zeit kann im Bedarfsfall das Haubenscharnier gefettet werden. Es ist vor allem dort zu schmieren, wo der Scharnierwinkel den Stützwinkel seitlich berührt.

Ebenfalls sollten nach dieser Zeit die Achslager der Laufrollen an der Tragarmbaugruppe mit einem säurefreien guten Feinmechanikeröl, z. B. Custanol S vom VEB Arzneimittelwerk Dresden, geölt werden, wobei darauf zu achten ist, daß insbesondere die hintere Führungsstange fett- und ölfrei bleiben muß (Rauschkontakt!).

12. Technische Wartung

Werden Arbeiten an dem Gerät durchgeführt, sollten die Spitzenlager am Tragarm überprüft werden und gegebenenfalls wieder spielfrei eingestellt werden.

Weitere Wartungsmaßnahmen sind:

- Überprüfung der Leichtgängigkeit der Rollenlager.
- Überprüfung der Rauschimpulse entsprechend Pkt. 4.2.2.3. bzw. Pkt. 10.2.7. Eine Verbesserung der Rauschimpulse ist durch Drehung der hinteren Führungsstange eventuell möglich.

13. Organisation der Reparatur

13.1. Sicherheitsvorkehrungen

Alle netzbetriebenen Meßgeräte sind über einen Trenntrafo zu betreiben, einschließlich LötKolben.

Beim Löten ist das Gerät auszuschalten. Alle Lötarbeiten sind mit einem potentialfreien NiederspannungslötKolben unter Beachtung der für Feldeffekt-Bauelemente üblichen Schutzmaßnahmen auszuführen.

13.2. Reparaturarbeitsplatz

Für die Instandsetzung des Gerätes sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich.

Der Arbeitsplatz muß hinreichend gegen elektrostatische Aufladung geschützt sein.

Folgende Meßgeräte müssen zur Verfügung stehen:

- Millivoltmeter mit einem Eingangswiderstand ≥ 10 MOhm
- Oszilloskop mit hochohmigem Tastkopf
- Strommesser
- NF-Stereo-Verstärker einschließlich Abhörmöglichkeit

14. Methoden der Fehlersuche

14.1. Demontage und Montage

Das Gerät ist so aufgebaut, daß alle Baugruppen auf dem Chassis funktionsfähig befestigt sind und die Demontage

zu Reparaturzwecken sich auf das Entfernen der Beplankung beschränkt.

Im Pkt. 9.2. ist unter Öffnen des Gerätes die Demontage beschrieben. Alle Baugruppen sind leicht zugänglich und weitgehend voneinander unabhängig demontierbar. Alle Leiterplatten sind über Steckverbinder kontaktiert.

14.2. Auswechseln des Abtastsystems

Der Wechsel des Abtastsystems ist bei Pkt. 2.10. beschrieben. Es ist jedoch empfehlenswert, nach einem Systemwechsel die Lage der Anschlußleitungen am Lagerbügel zu kontrollieren und gegebenenfalls wieder in einer lockeren Schlaufe anzuordnen.

14.3. Sicherungswechsel

Die Primärsicherung ist nach Abnahme des Plattentellers zugänglich. Mit Hilfe eines Schraubenziehers, notfalls auch von Hand, kann der Verschluss mit dem Schmelzeinsatz aus dem Netzteilgehäuse herausgezogen werden. Einlegen der Sicherung in umgekehrter Reihenfolge.

14.4. Potentiometerwechsel

Das Feindrehzahleinstellpotentiometer am Frontteil kann beim geöffneten Gerät mit einem Maulschlüssel SW 10 gelockert und aus dem Frontteil zusammen mit dem Rändelknopf herausgenommen werden. Bei der Montage ist auf richtige Stellung der Markierung am Rändelknopf zu achten.

14.5. Mögliche charakteristische Fehler und deren Ursachen:

Die Messung der Logikpegel muß mit einer Impedanz von ≥ 10 MOhm erfolgen, um Fehlschaltungen durch den Meßvorgang auszuschließen. Empfohlen wird dafür der Einsatz eines Oszillographen mit Taster 1:10 und einem Eingangswiderstand von ≥ 10 MOhm.

Fehlerbild	mögliche Ursachen/Reparaturhinweise	Fehlerbild	mögliche Ursachen/Reparaturhinweise
Gerät läßt sich nicht einschalten (keinerlei Reaktion)	Netzversicherung defekt Netzteil locker und verrutscht (Netzrelais wird nicht betätigt)	TA schnell nach dem Absenken nach innen	Blendennachführung nicht in Ordnung Justage der Blende und Neueinstellung der Nachführspannung (Einstellung mit TA-Blende und Messung am Gabelkontakt 4540 der Logik gegen Masse)
Gerät läßt sich nicht einschalten (Gerät schaltet sich wieder ab, wenn die Netztaaste losgelassen wird)	Netzrelais, VT 4030 defekt VD 4140 defekt, (VD 4140 und VT 4030 wechseln) Hinweis: TA von Hand aus Ruhelage bewegen und erneut einschalten. Wenn dann der TA automatisch zurücktransportiert wird, liegt der Fehler bei VD 4140, R 4320 oder das Stop-FF wird nicht richtig gesetzt: Setzschtaltung C 4080, R 4250, R 4240 Pegel am Pin 11, 12, 13 von VI 4050 muß auf H liegen. Dioden VD 4100, 4110 und 4170 überprüfen C 4130 Reststrom zu hoch	TA wird nicht nachgeführt	Nachführspannung nicht in Ordnung. Horizontales und vertikales Spitzenlager auf Spielfreiheit prüfen, anschl. Nachführspannung neu einstellen.
TA startet nicht oder die Startverzögerung ist extrem groß	Betriebsspannung verbrummt oder Störimpulse auf der Spannung (Oszillographische Kontrolle); Startverzögerung zu kurz (C 4130 zu geringe Kapazität) Empfindlichkeit des Reflexkopplers zu hoch (R 2010 neu einstellen).	keine Platten-erkennung	Optokoppler im TA-Kopf defekt Impuls oszillografisch über die Pins 4, 5, 10, 12 und 8 des VI 2010 auf Sensor-LP kontrollieren, Fremdlicht, insbesondere Glühlampenlichteinwirkung auf den Koppler vermeiden
TA senkt bei automatischem Start gleich nach dem Verlassen der Ruhestellung ab	Reflexkoppler im TA defekt, Empfindlichkeit des Reflexkopplers zu klein, (R 2010 neu einstellen).	TA senkt vor Plattenrand bzw. auf leeren Plattenteller ab	Platten-erkennung zu empfindlich, Einstellung R 2010 auf Sensor-LP kontrollieren. Fremdlichteinwirkung vermeiden!
TA senkt bei automatischem Start nicht ab	LED für „Ab“ defekt oder Unterbrechung der Anschlußleitung zur LED, Kontrolle der Pegel am Lift-FF (VI 4050)		
TA läßt sich nicht absenken	Rauschkontakt dejustiert oder verschmutzt, Kontrolle der verstärkten Rauschimpulse an Pin 8 von VI 4040		
TA bewegt sich beim Abspielen ruckweise	Masseverbindung an Kontakt „0“ VD 4180 und VT 4030 überprüfen.		
Gerät schaltet nicht ab	Rasterfilmimpulse fehlen, Symmetrie nicht ordnungsgemäß eingestellt (R 2090 auf Sensor-LP)) Optokoppler defekt bzw. Rasterblende hat sich gelöst (Unterseite der Sensor-LP)		
TA schnell sofort nach Start nach innen			

15. Prüfung nach der Reparatur

Pos.-Nr. d. Ersatzteiles gewechselte Baugruppe oder Einzelteil	Neueinstellung nötig														
	Tragarmhöhe	Tragarm taumeln	Tragarmwinkelstellung	Blendeneinstellung am TA	TA-Auflagegewicht	Aufsetzpunkt	Tragarmtransport	Drehzahl d. Plattentellers	Stromversorgung	Steuerlogik	Gerätehöhe	EA-Sperre	Rauschkontaktdruck	TA-Geschwindigkeit	Aufblendzeit d. Stummschaltung
10 Plattenteller, vollst.	X			X											
13 Fuß												X			
14 Taste, groß									X	X					
15 Taste, klein									X	X					
16 Tastenkamm									X	X					
18 Frontteil, dek.									X	X					
19 EA-Sperre												X			
20 Netztransformator									X						
21 Stromversorgung									X						
22 Abdeckung									X						
23 Tragarmbaugruppe	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
24 Führungsstange							X					X	X		
26 Rasterfilm							X	X							
27 Antriebsspule	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
28 Rolle	X		X	X	X	X						X	X	X	
30 Rollenlager	X		X	X	X	X						X	X	X	
31 Dämpfung	X	X	X	X	X	X						X	X		
32 Sensoreinheit	X	X	X	X	X	X						X	X	X	
33 Koppler	X	X	X	X	X	X						X	X		
34 Magnet, vorm.	X	X	X	X	X	X						X	X	X	
36 Tragarm	X	X	X	X	X	X						X			
37 Tragarmkopf	X		X	X	X										
39 Lagerkörper, vollst.	X	X	X	X	X	X						X	X		
40 Lagerbügel, gen.	X	X	X	X	X	X						X	X		
41 Kontakthalter, vollst.			X			X						X	X		
44 Steuerlogik									X					X	X
49 Körnerschraube	X	X	X	X	X	X						X	X		
50 Direktantriebsmotor	X	X	X				X								

16. Hinweise zur Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen

Das Gerät muß den Sicherheitsbestimmungen nach TGL 200-7045, Ausgabe April 1982 entsprechen. Damit besteht Übereinstimmung mit der IEC-Empfehlung Nr. 65 einschließlich der ersten und zweiten Ergänzung

Folgende Grundsätze sind insbesondere zu beachten:
 1. Nach der Instandsetzung darf bei normalem Gebrauch des Gerätes keine Berührungsfahr für die Benutzer und die Umgebung des Gerätes bestehen. Konstruktive Merkmale dürfen nicht sicherheitsmindernd verändert sein. Der Sicherheit dienende Abdeckungen, wie Rückwände, Bodenplatten usw. sind ordnungsgemäß anzubringen.

2. Es sind grundsätzlich nur die in der technischen Dokumentation angegebenen Ersatzteile zur Reparatur zu verwenden. In Ausnahmefällen ist es zulässig, äquivalente Bauelemente einzusetzen, wenn dadurch keine sicherheitstechnischen Nachteile entstehen. (Man beachte Abmessungen der Bauelemente, Spannungsfestigkeit von Kondensatoren, Belastbarkeit von Widerständen usw.)

2.1. Beim Auswechseln von Schmelzeinsätzen (Sicherungen) müssen Nennstrom und Abschmelzcharakteristik mit den vom Hersteller vorgeschriebenen Daten übereinstimmen.

2.2. Isolierteile, die den Schutz gegen gefährliche Berührungsspannungen sicherstellen, müssen nach der Instandsetzung voll wirksam sein.

2.3. Einzelteile müssen fachgerecht und mechanisch stabil eingebaut werden. Durch den Austausch von Teilen darf die Sicherheit des Gerätes nicht beeinträchtigt werden.

2.4. Netzspannungsführende Leitungen sowie Leitungen, die bei losem Drahtende die Sicherheit beeinträchtigen können, sind in den Lötösen zu verankern.

Zusätzlich sind diese in geeigneter Weise mechanisch abzufangen, z. B. durch Verdrillen oder Zusammenbinden von zwei Netzleitungen.

2.5. Nach dem Auswechseln von Netzanschlußleitungen müssen Anschlußstellen, Zugentlastung und Verdrehungsschutz wieder dem ursprünglichen Zustand entsprechen.

Anmerkung zu Pkt. 2.2. bis 2.5.

- Die Kriech- und Luftstrecken zwischen berührungsgefährlichen Teilen und berührbaren Metallteilen müssen mindestens 6 mm betragen.

- Doppelte oder verstärkte Isolierungen, insbesondere von Leitungen, müssen erhalten bleiben.

- Abstände oder Hilfsmittel, die der Wärmedämmung dienen, dürfen in ihrer Wirkung nicht beeinträchtigt werden.

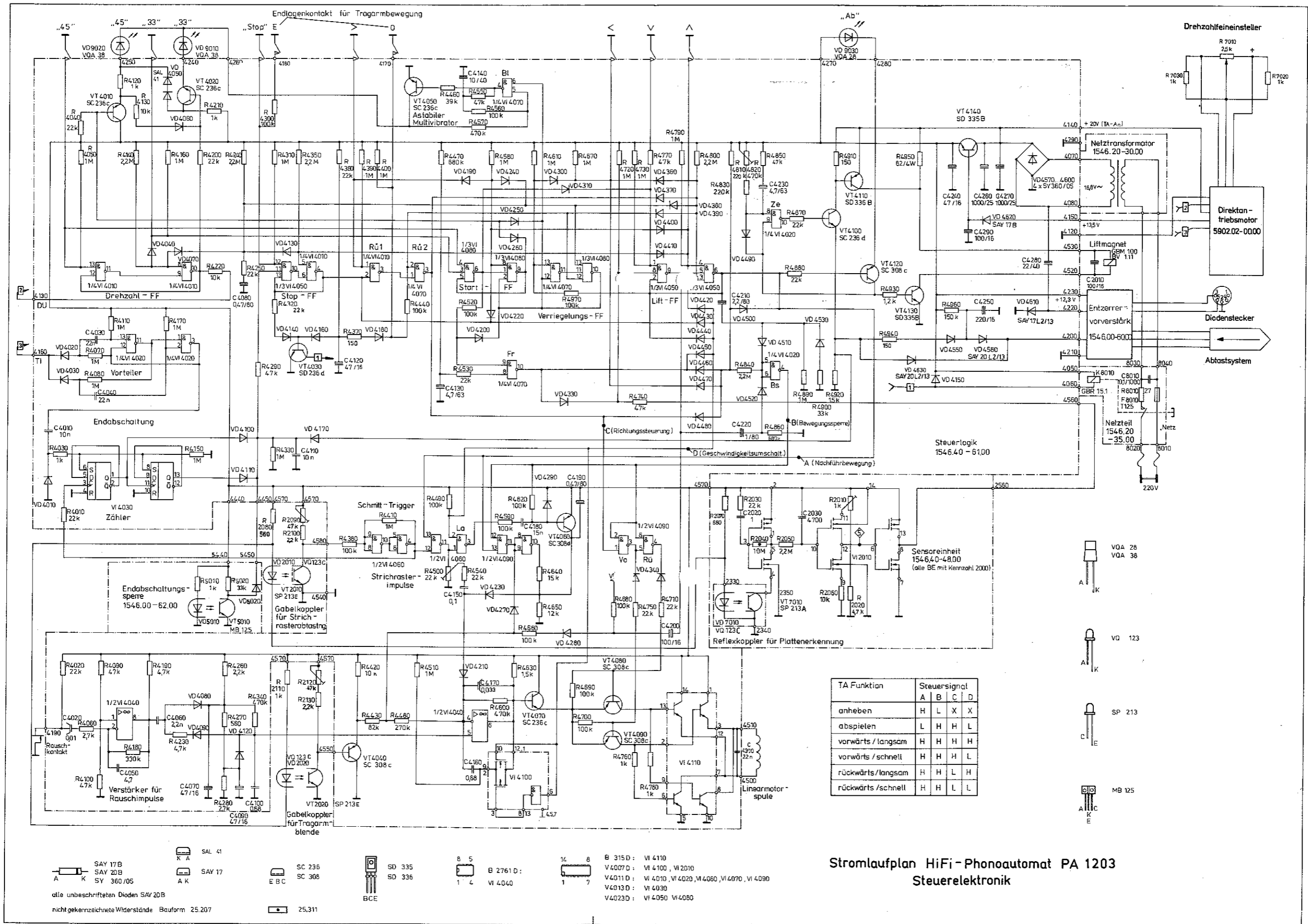
3. Vorhandene Aufschriften, Warntexte und Symbole müssen gut lesbar erhalten bleiben.

4. Empfehlung:

Nach durchgeführter Instandsetzung ist das komplette Gerät einer Prüfung auf Spannungsfestigkeit mit einer Wechselspannung (50 Hz) von 1500 V Effektivwert kurzzeitig ≤ 1 s zu unterziehen.

Die Prüfspannung ist jeweils zwischen den einzelnen Netzpole und Metallchassis anzulegen.

Es dürfen keine Durch- oder Überschlüge auftreten!

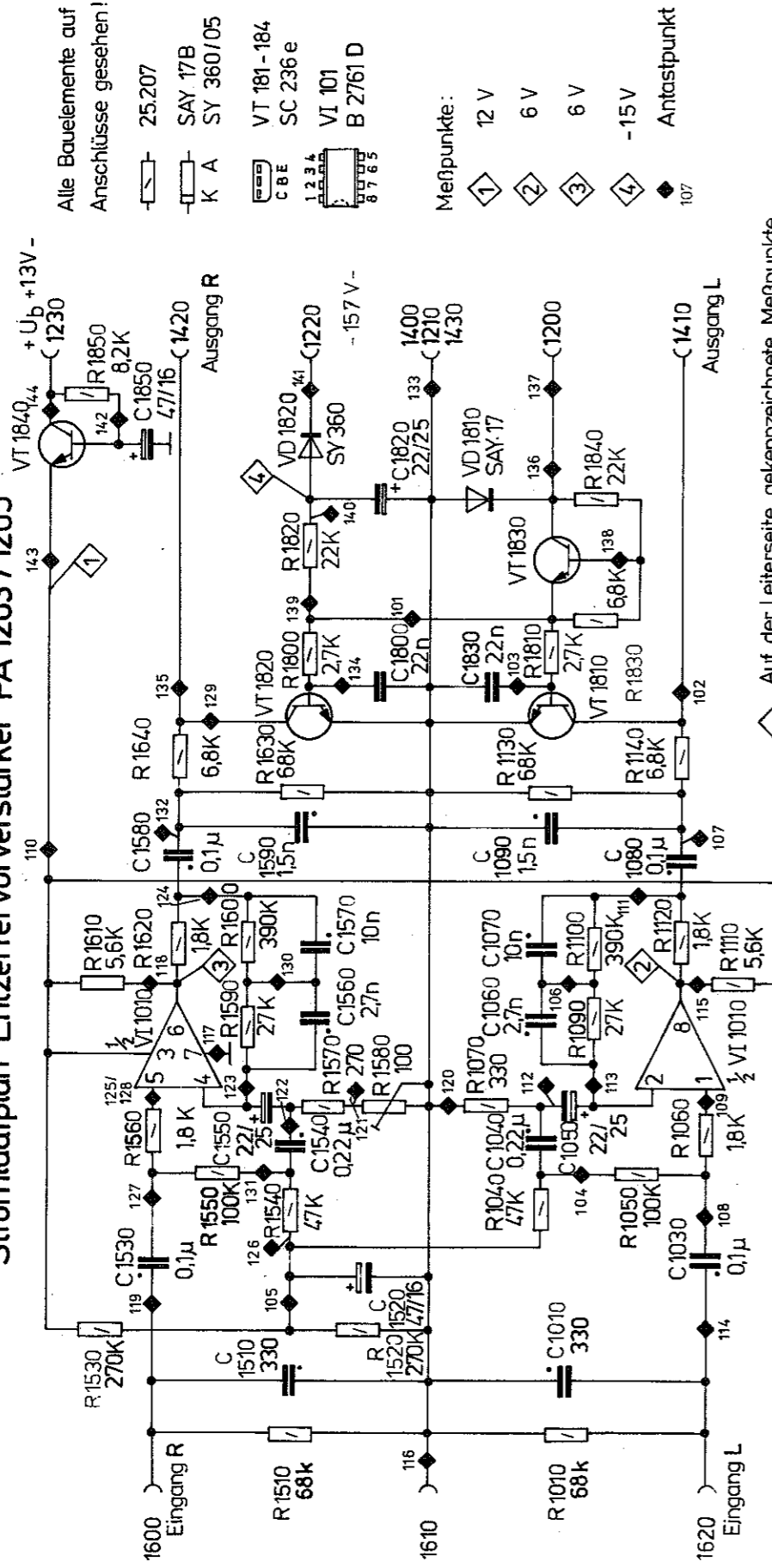


TA Funktion	Steuersignal			
	A	B	C	D
anheben	H	L	X	X
abspielen	L	H	H	L
vorwärts / langsam	H	H	H	H
vorwärts / schnell	H	H	L	L
rückwärts / langsam	H	H	L	H
rückwärts / schnell	H	H	L	L

- SAY 17B
- SAY 20B
- SY 360/05
- SAL 41
- SAY 17
- SC 235
- SC 308
- SD 335
- SD 336
- B 2761 D
- VI 4040
- B 315 D
- VI 4110
- V4007 D
- VI 4100, VI 2010
- V4011 D
- VI 4010, VI 4020, VI 4060, VI 4070, VI 4090
- V4013 D
- VI 4030
- V4023 D
- VI 4050, VI 4080

Stromlaufplan HiFi-Phonoautomat PA 1203
Stuerelektronik

Stromlaufplan Entzerrervorverstärker PA 1203 / 1205

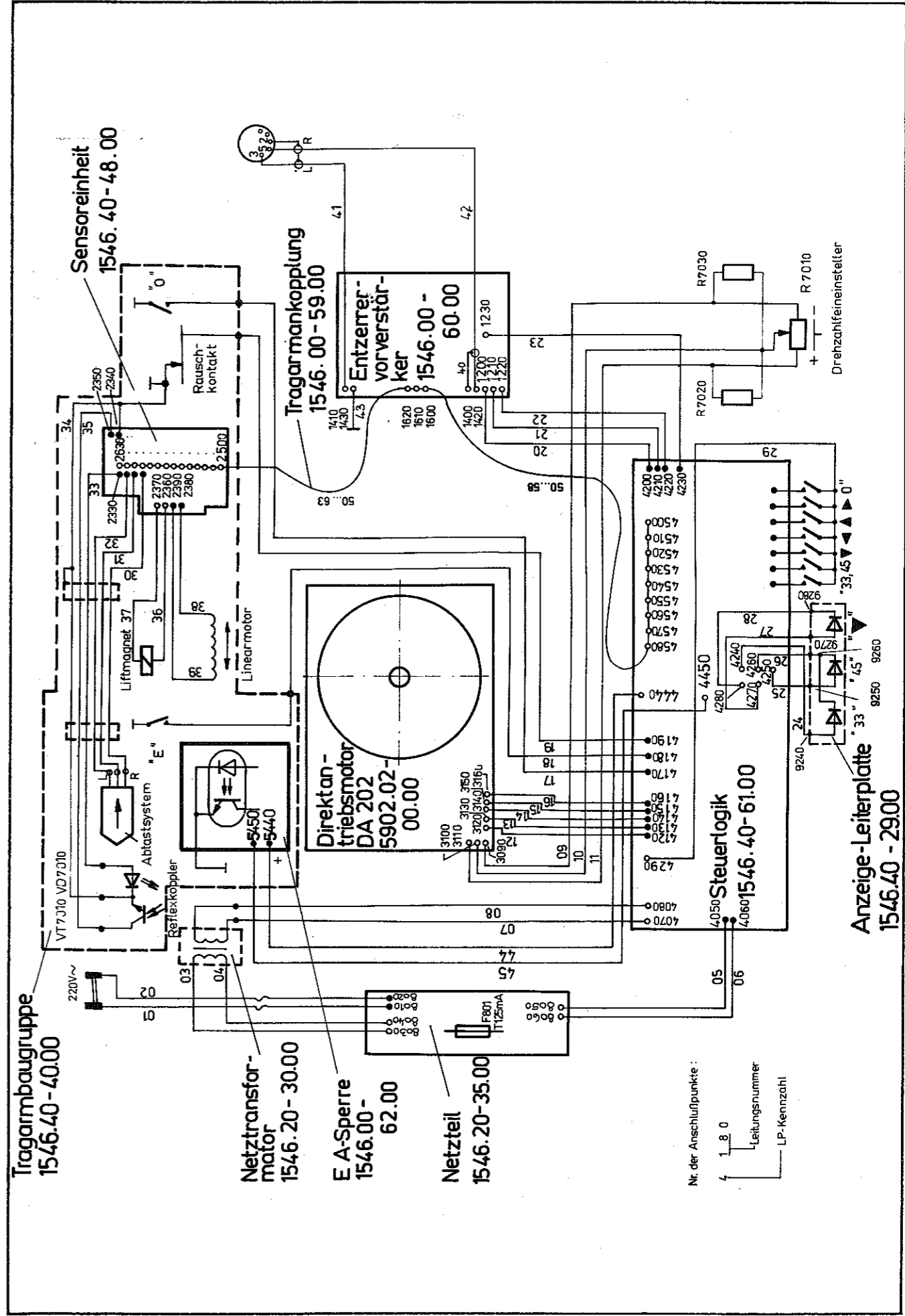


- Alle Bauelemente auf Anschlüsse gesehen!
- 25.207
 - K A SAY 17B SY 360/05
 - VT 181 - 184 SC 236 e
 - VI 101
 - B 2761 D

- Messpunkte:
- ① 12 V
 - ② 6 V
 - ③ 6 V
 - ④ -15 V
 - ◆ Antastpunkt 107

◆ Auf der Leiterseite gekennzeichnete Messpunkte Gleichspannung sind Mittelwerte in Volt ohne Signal gemessen gegen Masse mit Instrument $\approx 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Stand 10/88



Nr. der Anschlusspunkte:
 1 1.8.0
 — Leitungsnr.
 — LP-Kennzahl