

**BRAUN**

17

Kundendienst

**Technische Information**

HiFi-Plattenspieler P4



Braun Electronic GmbH

Am Auernberg 12  
6242 Kronberg/Ts.

## Inhaltsverzeichnis

TECHNISCHE DATEN	Seite 1 - 3
MONTAGEHINWEISE	Seite 4 - 7
FUNKTIONSBESCHREIBUNG	Seite 8 - 12
EINSTELLANLEITUNG	
Elektrische Einstellungen	Seite 13 - 15
Mechanische Einstellungen	Seite 15 - 16
GRENZDATEN	Seite 16 - 17
SCHMIERPLAN	Seite 17
LEITERPLATTEN	
Sicherungs - Leiterplatte	Seite 17
Netzteil - Leiterplatte	Seite 18
Mikroprozessor - Leiterplatte	Seite 18
Motor - Leiterplatte	
EXPLOSIONSDARSTELLUNG 1	Seite 19
EXPLOSIONSDARSTELLUNG 2	Seite 20
ERSATZTEILLISTE	Seite 21 - 24
STROMLAUFPLAN	Anhang

Technische Daten

Mikroprozessor - gesteuerter, automatischer Plattenspieler mit quarzgesteuertem Direktantrieb, 33 1/3 und 45/min, Tonhöhenabstimmung durch feinverstellbaren Oszillator, Tonarmdirektantrieb, elektrische Skatingkompensation, elektromotorischer Lift, Tonarmcue - Einrichtung, Moving - coil Tonabnehmer - System, Bedienung über Tiptasten, vorbereitet für Fernbedienung durch externen Fernsteuerempfänger mit seriellem Dateneingang für start/stop, lift up/down, Tonarm Ein - und Ausschwenken.

LAUFWERK TYPISCHE WERTE

Drehzahlen	33 1/3 und 45/min
Drehzahlabweichung ( Quarz ein )	$\leq \pm 0,001 \%$
Tonhöhenabstimmung ( Quarz aus )	$\pm 3,5 \%$
Gleichlaufschwankungen : ( DIN )	$\leq \pm 0,05 \%$
( WRMS )	$\leq \pm 0,03 \%$
Rumpelfremdspannungsabstand ( 33 1/3 / min )	52 dB
Rumpelgeräuschspannungsabstand ( 33 1/3 / min )	78 dB

TONARM

Effektive Tonarmlänge	221 mm
Knopfungswinkel	24 ° 30
Überhang	17,9 mm
Tangentialem Spurfehlwinkel	$\leq 0,15 \text{ °/cm Radius}$
Effektive Tonarmmasse ( einschließlich TA - System )	16 g
Einstellbereich der Auflagekraft	0...30 mN

TONABNEHMER - SYSTEM

Braun MC 2 - E

Auflagekraft	$15 \pm 3 \text{ mN}$
Compliance: statisch	$\geq 25 \text{ } \mu\text{m} / \text{mN}$
dynamisch ( 10 Hz )	$17 \text{ } \mu\text{m} / \text{mN}$
Effektive Nadelmasse	0,2 mg
Vertikaler Spurwinkel	22 Grad
Nadelform	elliptisch 10 x 18 $\mu\text{m}$

Technische Daten

Mikroprozessor - gesteuerter, automatischer Plattenspieler mit quarzgesteuertem Direktantrieb, 33 1/3 und 45/min, Tonhöhenabstimmung durch feinverstellbaren Oszillator, Tonarmdirektantrieb, elektrische Skatingkompensation, elektromotorischer Lift, Tonarmcue - Einrichtung, Moving - coil Tonabnehmer - System, Bedienung über Tipptasten, vorbereitet für Fernbedienung durch externen Fernsteuerempfänger mit seriellem Dateneingang für start/stop, lift up/down, Tonarm Ein - und Ausschwenken.

LAUFWERK	TYPISCHE WERTE
Drehzahlen	33 1/3 und 45/min
Drehzahlabweichung ( Quarz ein )	$\leq \pm 0,001 \%$
Tonhöhenabstimmung ( Quarz aus )	$\pm 3,5 \%$
Gleichlaufschwankungen : ( DIN )	$\leq \pm 0,05 \%$
( WRMS )	$\leq \pm 0,03 \%$
Rumpelfremdspannungsabstand ( 33 1/3 / min )	52 dB
Rumpelgeräuschspannungsabstand ( 33 1/3 / min )	78 dB
TONARM	
Effektive Tonarmlänge	221 mm
Kröpfungswinkel	24 ° 30
Überhang	17,9 mm
Tangentialem Spurfehlwinkel	$\leq 0,15 \text{ °/cm Radius}$
Effektive Tonarmmasse ( einschließlich TA - System )	16 g
Einstellbereich der Auflagekraft	0...30 mN
TONABNEHMER - SYSTEM	Braun MC 2 - E
Auflagekraft	$15 \pm 3 \text{ mN}$
Compliance: statisch	$\geq 25 \text{ } \mu\text{m} / \text{mN}$
dynamisch ( 10 Hz )	$17 \text{ } \mu\text{m} / \text{mN}$
Effektive Nadelmasse	0,2 mg
Vertikaler Spurwinkel	22 Grad
Nadelform	elliptisch 10 x 18 $\mu\text{m}$

Innenwiderstand	10 Ohm
Empfohlene Lastimpedanz	100 Ohm ,
Induktivität	30 $\mu$ H
Ausgangsspannung bei 1kHz	0,08 mV sec/cm
Abtastfähigkeit ( 315 Hz, horizontal )	$\leq 70 \mu\text{m}$ bei 15 mN
Unterschied im Übertragungsmaß beider Kanäle	$\geq 1$ dB
Übersprechdämpfung bei 1kHz	30 dB
Frequenzintermodulation bei -6 dB	$\leq 1$ %
Systemgewicht	5 g
Frequenzgang $\pm 3$ dB	20 Hz - 25 KHz

### ANSCHLÜSSE

Netz 220 V - 240 V, 50/60 Hz

vorbereitet zur internen Umschaltung auf 110 - 120 V.

maximale Leistungsaufnahme 12 W

### AUSGÄNGE

Anschlußkabel mit Cinch - Steckern und separatem Masseanschluß ( Kabelschuh )

Gesamtkapazität des Tonsignalweges 150 pF.

### AUFBAU

Das Chassis ist auf gedämpften Federn im Gehäuse gelagert. Aluminiumdruckguß - Plattenteller mit 300 mm Durchmesser und 1,2 Kg Masse, direkt angetrieben durch quarzgeregelten DD - Motor. Quarzreferenz abschaltbar zur manuellen Drehzahlfeineinstellung durch feinverstimmbaren Oszillator. PLL - Schleife der Drehzahlregelung ist in beiden Betriebsarten wirksam. Dynamisch balancierter verwindungssteifer Tonarm mit Universaltonkopf zur Aufnahme international genormter 1/2" - Tonabnehmersysteme. Lagerung in 4 Präzisionskugellagern. Einstellung der Auflagekraft durch Spiralfeder konzentrisch zur horizontalen Tonarmachse, justierbar von 0 bis 30 mN. Gegengewicht dynamisch entkoppelt; nachträglich montierbares Zusatzgewicht zur Ausbalancierung des Universaltonkopfes mit Tonabnehmersystemen bis 11 g Eigengewicht.

Automatische, elektronische Tonarmsteuerung mit foto - elektrischer Abtastung der Aufsetzdurchmesser und geschwindigkeitsabhängiger Endabschaltung.

Für präzises, sicheres Auffinden gewünschter Stellen auf der Schallplatte dient die manuelle Tonarmsteuerung. Das Einwärts- und Auswärts-Schwenken erfolgt über die Schaltwippe mit 2 Schwenkgeschwindigkeiten. Der Lift ist elektromotorisch gesteuert. Elektrische Antiskatingeinrichtung mit Skalen für konische und elliptische Abtaster.

**BEDIENUNG**

Die Bedienelemente sind auf dem feststehenden Gehäuse angeordnet. Sie sind ( auch bei geschlossener Haube ) während des Abspielvorganges zu betätigen ohne diesen mechanisch zu stören.

Abspieldurchmesser und Geschwindigkeit sind getrennt wählbar.

Taste " Power "

Tipptaste " 33/45 " : Programmierung für Langspiel/Single - Platte

Tipptaste " 30/17 " : Programmierung für Plattendurchmesser

Tipptaste " start/stop "

Tipptaste " lift "

Schaltwippe für manuelles Ein- und Ausschwenken des Tonarms in 2 Schwenkgeschwindigkeiten.

Tipptaste " Quarz " zur Umschaltung von Quarzreferenz auf verstimbaren Frequenzgenerator zur Tonhöhenabstimmung.

Alle Tastenfunktionen werden durch LED - Anzeigen rückgemeldet.

**GEHÄUSE**

Kompaktguß - Kunststoffgehäuse

Abdeckhaube aus Acrylglas, vom Gehäuse abnehmbar und durch Friktionsbremse bzw. Federkraft im Öffnungswinkel von 30° - 60° stufenlos arretierbar.

Abmessungen ( B x H x T )                    445 x 115 x 360 mm

Gesamthöhe bei maximaler Deckelöffnung    380 mm

Gewicht    6,8 Kg

## Montagehinweise

### AUSBAU DES LAUFWERKCHASSIS

Versteifung 28 in der Plattentellerwanne abschrauben.

Bodenplatte abnehmen.

Steckverbindungen von Tonhöhensteller und Stroboskop abziehen.

Steckverbindungen von Tastenleiterplatte, Antiskatingpotentiometer und Fernsteuerbuchse auf der Steuerleiterplatte abziehen ( dabei seitliche Rastleisten anheben ) .

Sekundärleitungen und Masseleitung des Trafos von der Netzteil-Leiterplatte ablöten.

Steckverbindungen der Tonleitung abziehen.

4 Auflager 7 abschrauben.

Nun kann das gesamte Laufwerkchassis nach unten herausgenommen werden. Dabei ist der Tonarm nach innen zu schwenken.

Nach dem Wiedereinbau ist die Lage des Chassis im Gehäuse zu überprüfen und gemäß Einstellanleitung zu justieren.

### AUSBAU DES DIREKTANTRIEBSMOTORS

Steckverbindungen von Tonhöhensteller und Stroboskop abziehen.

Steckverbindungen zur Netzteilleiterplatte und Steuerleiterplatte abziehen.

Nach Ausrasten der beiden Leiterplattenhalter und Lösen der 4 Befestigungsschrauben kann der Motor nach unten herausgenommen werden.

### AUSBAU DES TONARMS

Tonarmleitungen von der Steuerleiterplatte ablöten und Zugentlastung am Spulenträger lösen.

Bei verriegeltem Tonarm sind durch zwei Aussparungen an der Rückseite der Tonarmbasis unterhalb des Lagerbocks Inbusschrauben zugänglich ( 2 mm Inbusschlüssel unter 30 ° ansetzen ) , nach deren Lösen der Tonarm nach oben herausgezogen werden kann.

Beim Wiedereinbau ist darauf zu achten, daß die Inbusschrauben wieder in die Vertiefungen des Lagerbock - Zapfens eingreifen ( Schrauben vorsichtig ) andrehen und Rotor des Tonarmmotors dabei eventuell etwas drehen. Die Tonarmleitungen müssen glatt durch das Lagerrohr gezogen werden und dürfen nach Anbringen der Zugentlastung nicht am Rotor des Tonarmmotors streifen.

Anschließend sind die Aufsetzpunkte gemäß Einstellanleitung zu justieren.

## AUSBAU DER TONARMBASIS

Die Tonarmbasis kann nur bei ausgebautem Chassis und Tonarm abgenommen werden. Dazu sind die drei Kreuzschlitzschrauben am Umfang der Tonarmbasis zu lösen.

Die Liftbank ist Bestandteil dieser Baugruppe.

## AUSBAU DES SPULENTRÄGERS

Tonarmleitungen von der Steuerleiterplatte ablöten und Zugentlastung am Spulenträger lösen.

Steckverbindung des Spulenträgers auf der Steuerleiterplatte abziehen. Sicherungsscheibe des Rückschlußblechs seitlich herausziehen.

Rückschlußblech vorsichtig ohne Beschädigung der Spulen abnehmen. Drei Kreuzschlitzschrauben über den Befestigungsbolzen des Spulenträgers abschrauben.

Der Spulenträger kann jetzt abgenommen werden.

Beim Wiedereinbau des Rückschlußblechs ist darauf zu achten, daß die abgerundete Seite zu den Spulen zeigt. Die Sicherungsscheibe ist mit Lack zu sichern.

## AUSBAU DER LICHTSCHRANKE

Die Lichtschanke kann ohne Ausbau des Spulenträgers nach Lösen einer Befestigungsschraube abgenommen werden. Dabei ist der Tonarm zur Tellerachse hin zu schwenken, so daß die Blende aus der Lichtschanke herausdreht.

Die richtige Lage der Lichtschanke wird durch Führungszapfen gewährleistet. Dennoch sind nach dem Wiedereinbau die Aufsetzpunkte gemäß Einstellanleitung zu prüfen.

## AUSBAU DER TONARMLAGERUNG

Die gesamte Rotoreinheit des Tonarmmotors einschließlich Lagerung und Blende kann nach Ausbau von Tonarm und Spulenträger und Lösen der dann von unten zugänglichen 3 Kreuzschlitzschrauben abgenommen werden.

Der Befestigungsflansch der Lagereinheit trägt auf der Oberseite einen Zapfen und einen Pfeil zur Kennzeichnung der richtigen Einbaulage.

Der Pfeil muß zur Frontseite des Gerätes zeigen.

## AUSBAU DES TONARMS AUS DEM LAGERBOCK

Tonarm ausbauen.

Lochscheiben auf beiden Seiten des Lagerbocks lösen und abnehmen.

Federhaus abnehmen.

Federhausachse und Lagerschraube herausdrehen. Der Tonarm kann aus dem Lagerbock herausgenommen werden, wenn er ganz nach hinten gekippt wird.

Der Mitnehmerstift darf dabei nicht verbogen werden.

Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die Spiralfeder am Mitnehmerstift eingehängt wird.

Anschließend ist das Lagerspiel einzustellen. Die Lagerung erfordert ein kleines gerade noch fühlbares Spiel. Die Einstellung erfolgt an der linken Lagerschraube. Nach dem Anziehen der Lochscheiben ist das Spiel nochmals zu prüfen.

**TONARMKUPPLUNG ABBAUEN**

( Tonarm ausgebaut )

Die Kupplung kann nach Lösen der beiden Kreuzschlitzschrauben auf der Unterseite nach vorne abgezogen werden.

Die Steckverbindung wird nach Lockern der Stiftschraube auf der Unterseite der Kupplung nach vorne herausgezogen.

Zur Montage der Steckverbindung sollte diese auf einen Tonkopf aufgesteckt und gemeinsam mit diesem in die Kupplung eingesetzt werden, so daß sie sich exakt ausrichtet. Stiftschraube anziehen.

Nach dem Zusammenbau des Tonarms und Einbau in das Laufwerk ist die Horizontal - Stellung der Kupplung zu justieren. Die ebene Unterseite der Kupplung muß in Spielposition parallel zur Chassisplatine stehen. Hierzu kann ein paralleles Distanzstück von 37 mm Höhe verwendet werden.

Befestigungsschrauben der Kupplung fest anziehen.

**TONARMSTEUERSCHALTER**

Demontage :

Schaltwippe nach Lösen der Befestigungsschraube abnehmen.

Sicherungsscheibe C 340 001 auf der Unterseite entfernen.

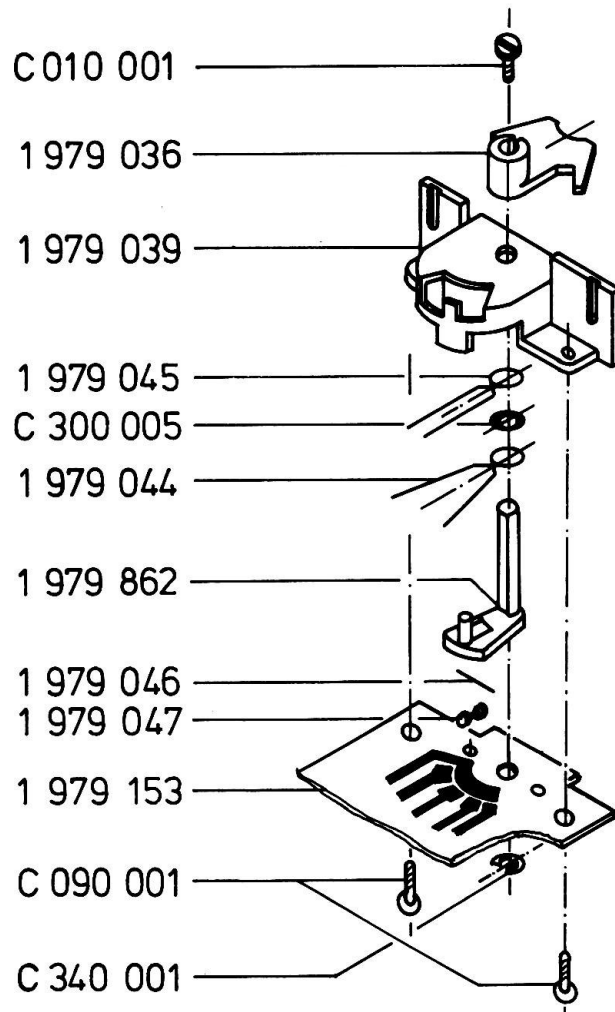
Befestigungsschrauben C 090 001 des Schaltergehäuses lösen.

Montage :

Kontaktbahnen der Leiterplatte mit Spiritus reinigen und leicht mit Wählerfett einfetten. Segment vormontiert 1979 862 in die mit Wählerfett eingefettete Bohrung der Leiterplatte 1979 153 einsetzen und mit Sicherungsscheibe C 340 001 auf der Unterseite sichern.

Segment nach außen über die Kante der Leiterplatte schwenken. Die auf der Unterseite des Segments sichtbare Nut leicht mit Wählerfett einfetten. Andruckfeder 1979 046 in die Nut einlegen. Kontaktachse 1979 047 einlegen. Segment über die Kontaktbahnen zurückschwenken. Drehfeder 1979 044 ( verkupfert ) auf die Achse schieben, unteren Schenkel rechts, oberen links neben den Zapfen am Segment legen. HP - Scheibe C 300 005 aufschieben. Bohrung des Schaltergehäuses leicht

mit Wählerfett einfetten. Drehfeder 1979 045 in den oberen Ausbruch des Schaltergehäuses einschieben. Feder und Gehäuse zugleich auf die Achse schieben und Gehäuse leicht nach unten drücken. Die Schenkel der unteren Feder rechts und links neben den breiten Lappen des Schaltergehäuses legen. Unteren Schenkel der oberen Feder nach rechts, oberen nach links neben die Nase legen. Der Zapfen des Segments muß zwischen den Schenkeln liegen. Schaltergehäuse auf die Leiterplatte drücken und mit 2 Schrauben C 090 001 befestigen. Eventuell vorhandenes Spiel um die Null - Stellung des Schalters durch Verbiegen des oberen Schenkels der oberen Feder korrigieren. Schaltwippe auf die Achse aufschieben und mit Schraube C 010 001 sichern.



Tonarmsteuerschalter

Funktionsbeschreibung

LAUFWERKSTEUERUNG

Der Plattenspieler P 4 wird von einem 4 - Bit - Single-Chip - Mikroprozessor vom Typ LM 6402 gesteuert ( IC 901 ). Alle laufwerksteuernden Schalter sind direkt an den Mikroprozessor angeschlossen : Funktionsschalter, Fernsteuerungseingang, Endabschaltung, Lichtschranke des Tonarms, Endschalter des Liftantriebs. Er verknüpft die eingehenden Steuersignale miteinander und gibt entsprechende logische Signale an die einzelnen Funktionsgruppen : Anzeigen, Tonarmsteuerung, Lift, Tellerantrieb.

Tonarmsteuerung

- IC 902 - Umschaltung der Schwenkgeschwindigkeiten des Tonarms
- IC 701 - Servoschaltung und Treiber für den Tonarmmotor
- IC 702 - Tachoverstärker

IC 902 ( BU 4052 ) ist ein zweifacher 4 - Stellungen - Anlogschalter. In Abhängigkeit von der gewählten Funktion wird über die Anschlüsse A und B ( PIN 10 und 9 ) eine der 4 möglichen Steuerspannungen für beide Richtungen getrennt selektiert und dem Servoschalterkreis IC 701 übergeben. Die Höhe der Steuerspannungen ist festgelegt durch die Spannungsteiler R 924 bis R 927 ( Linksschwenken ) und R 931 bis R 934 ( Rechtsschwenken ).

Logiktablelle

A	B	aktive Schwenk-funktion	Ausgangsspannung PIN 13 ( L )	Ausgangsspannung PIN 3 ( R )
L	L	automatisch	- 1030 mV	+ 1230 mV
H	H	manuell langsam	- 180 mV	+ 180 mV
L	H	manuell schnell	- 850 mV	+ 850 mV
H	L	nicht genutzt	0	0

Da IC 902 die Steuerspannungen für beide Bewegungsrichtungen gleichzeitig zur Verfügung stellt, ist eine zusätzliche Bestimmung der Richtung erforderlich. Dies geschieht innerhalb des IC 701 über die Steuerleitungen C und D ( PIN 18 und 19 ).

Logiktafel

C	D	selektierte Funktion
L	L	Play
H	L	Linksschwenken
L	H	Rechtsschwenken
H	H	Stop

Die Funktion ' stop ' entspricht hier der Stellung ' lift auf '. In der Gerätefunktion ' stop ' befindet sich der Tonarm in der selektierten Funktion ' play '.

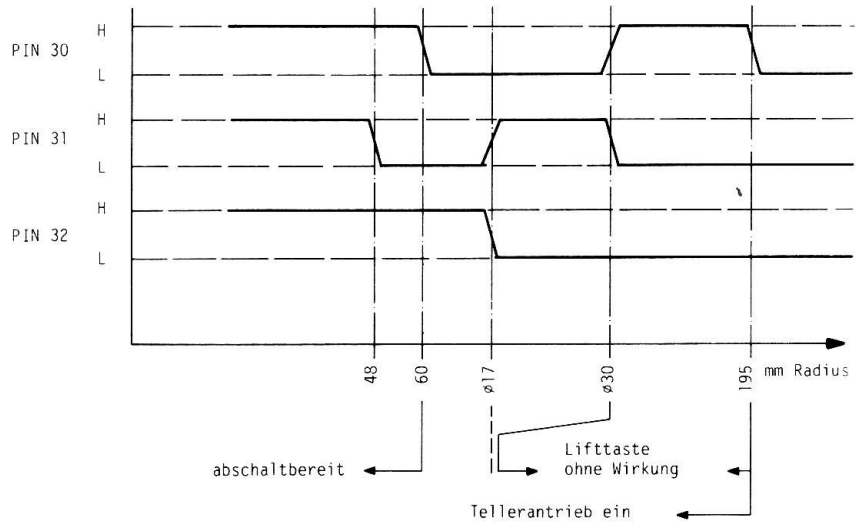
IC 701 enthält zwei Operationsverstärker, einen Komparator, einen Treiberverstärker, sowie einen Logikdecoder.

Der Treiberverstärker dient in Verbindung mit dem Tachoverstärker IC 702 der Servosteuerung des Tonarms. In der selektierten Funktion ' play ' wird die Verstärkung dieses Regelkreises auf den Faktor 1 reduziert, so daß die an PIN 1 des IC 701 eingespeiste Antiskatingspannung an der Antriebsspule wirksam werden kann. Über die beiden Operationsverstärker des IC 701 werden auch die Steuerspannungen für die Schwenkbewegungen des Tonarms, sowie eine an VR 901 einstellbare Spannung zur Offsetkompensation in den Servokreis eingespeist.

Der Komparator ( Ausgang an PIN 12 des IC 701 ) dient zur Erkennung der zur Endabschaltung führenden Bewegungsgeschwindigkeit des Tonarms. Er erhält an PIN 13 eine an VR 701 einstellbare Referenzspannung und an PIN 14 die über das RC - Glied R 709/C 702 integrierte Tachospaltung des Tonarmmotors.

Überschreitet diese die Referenzspannung, so liefert der Komparator einen positiven Spannungssprung an den Leadout-Eingang des Mikroprozessors, der dann die Endabschaltung einleitet. Bei angehobenem Lift wird über Transistor T 702 dem Kondensator C 702 ein Entladewiderstand R 704 parallel geschaltet, so daß er nach den Schwenkvorgängen schnell entladen wird und somit keine ungewollte Endabschaltung auslöst. Ebenso blockiert der Mikroprozessor intern das Abschaltsignal bei angehobenem Lift und - von der Lichtschranke des Tonarms gesteuert - bei einem Abspiel-Durchmesser von ca. 120 mm, so daß auch die letzte zulässige Kennrinne auf der Schallplatte nicht zur Abschaltung führt.

Die Lichtschranke steuert außerdem über die Eingänge des Mikroprozessors PIN 30 bis 32 die Aufsetzdurchmesser, den Start des Tellerantriebs und das Mutingrelais nach folgendem Schema :



Liftsteuerung

Die Liftbewegung wird durch einen Motor mit Getriebe und Kurvenscheibe erzeugt. Der Motor wird durch den Operationsverstärker IC 903 mit nachgeschalteter Treiberstufe T 912/ T 913 in beiden Richtungen gesteuert. Die Steuerspannungen werden vom Mikroprozessor geliefert ( PIN 8/A, PIN 9/B ) und den Transistoren T 910 ( lift auf ) und T 911 ( lift ab ) zugeführt, die die Spannung am negativen Eingang des IC 903 entsprechend der Drehrichtung und der Geschwindigkeit verschieben. Der positive Eingang liegt in diesem Fall auf einem Pegel, der durch den Spannungsteiler R 935/R 936 bestimmt wird. Bei Stillstand des Motors liegen beide Eingänge des Operationsverstärkers auf 0 Volt. Der Transistor T 914 legt hierbei den positiven Eingang auf Masse, da er von den Transistoren T 915/T 916 durchgesteuert wird.

Steuersignale		Spannung an		Liftfunktion	Motorspannung
A	B	Kathode D 901	R 936		
H	H	0	0	Stillstand	0
L	H	3,9 V	+ 1,4 V	lift auf	- 7,6 V
H	L	2,3 V	+ 1,4 V	lift ab	+ 5,1 V

Die Endstellungen des Lifts werden vom Liftschalter S 610 erfaßt und dem Mikroprozessor als Low - Pegel an PIN 26/27 zugeführt.

Steuerung des Plattentellerantriebs

Die Steuersignale Start/Stop, 33/45, QL/VAR werden vom Mikroprozessor an den PINs 2, 28 und 5 ausgegeben. Sie werden dem Motor über die Transistoren T 901 bis T 907

zugeführt. Diese sind zur Pegelanpassung erforderlich, da der Motor mit einer gegen Masse symmetrischen Betriebsspannung von +/- 12 V arbeitet.

Pegeltabelle

Mikroprozessor		PIN 5	Motor - Betriebsart		Spannung * an
PIN 2	PIN 28				
H			Stop	T 903 durchgesteuert	St 905/4 - 11,5 V
L			Start	T 903 gesperrt	St 905/4 - 10,5 V
	H		45/min	T 901 gesperrt	St 905/1 - 3 V
	L		33/min	T 901 durchgesteuert	St 905/1 - 11,5 V
		H	Quarz lock	T 905 gesperrt	St 905/3 - 3 V
		L	Variabel	T 905 durchgesteuert	St 905/3 - 11,5 V

\*

Die Spannungen sind gegen Masse gemessen. An St 905/4 liegt bei ' Start ' das Regelsignal des Motors.

PLATTENTELLER - DIREKTANTRIEB

Plattenteller wird direkt durch einen hallgeneratorkommurtierten Motor mit 8 - poligem Dauermagnet - Läufer, 4 - strangigem Stator und integriertem Tachogenerator angetrieben.

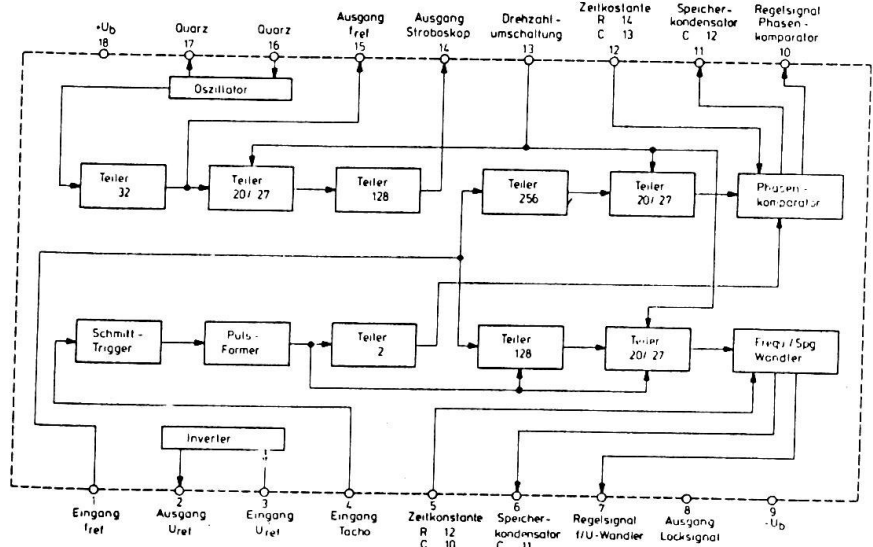
Die Regelung und Konstanthaltung der Drehzahl erfolgt durch eine PLL - Schaltung, deren Referenzfrequenz wahlweise von einem Quarzoszillator oder einem in der Frequenz einstellbaren Multivibrator geliefert wird. Die Umschaltung erfolgt durch IC 4.

Die vom Tachogenerator G 001 gelieferte drehzahlproportionale Frequenz wird durch IC 3/1 in der Amplitude verstärkt und dem PLL - IC 2 an PIN 4 zugeführt. Hier wird sie mit der an PIN 1 eingespeisten Referenzfrequenz nach Frequenz Phasenlage verglichen.

Der PLL - IC liefert als Ergebnis an PIN 7 eine frequenzproportionale und an PIN 10 eine phasenproportionale Regelspannung. Diese Spannungen werden über R 10 und R 11 addiert und dem Komparator IC 3/2 zugeführt, der sie mit einer von IC 2 gelieferten und an VR 1 einstellbaren, phasenbestimmenden Referenzspannung vergleicht. Er erzeugt

an PIN 7 die Steuerspannung für den Motor - IC 1.

Die Umschaltung der Nenn Drehzahlen wird durch Änderung des Teilungsfaktors der Vorteiler innerhalb IC 2 erreicht. Dies bewirkt gleichzeitig die Anpassung der an PIN 14 zur Verfügung stehenden Frequenz zur Steuerung des Stroboskops.



Blockschaltbild IC 2.

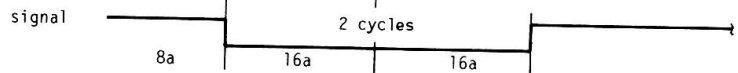
Der Plattenspieler P 4 ist vorbereitet für die Fernsteuerung durch einen externen Fernsteuerempfänger.

Es können die Funktionen Start/Stop, Lift und die Tonarmbewegungen über den seriellen Dateneingang an PIN 6 der Fernsteuerbuchse ausgelöst werden.

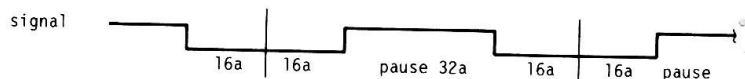
Command/Befehl	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	R	S <sub>2</sub>	A	B	C	D	E	S <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1. start/stop	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
2. lifter up/down	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3. <<	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
4. >>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1

$$a = \frac{1}{f_x} \times 1024 = \frac{1024}{341} \text{ msec}$$

Commands/Befehle 1, 2  
single shot



Commands/Befehle 3, 4  
continuous



Einstellanleitung


ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN


Vor den Abgleicharbeiten und der Fehlersuche sind die stabilisierten Betriebsspannungen zu kontrollieren.

Das Netzteil liefert 4 stabilisierte Spannungen : +/- 5 V und +/- 11,5 V. Der Motor - IC 1 stellt eine stabilisierte Spannung von 8,2 V für die Regelschleife zur Verfügung ( meßbar an MP 3 gegen die - 11,5 V Versorgungsspannung ).

Plattenteller - Direktantrieb


Die in diesem Kapitel angegebenen Spannungen und Signale sind bezogen auf die Versorgungsspannung von - 11,5 V.

Meßpunkt  Referenzfrequenz ( Quarz ein )

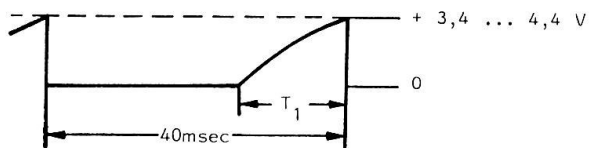
An  steht die um den Faktor 32 heruntergeteilte Quarzfrequenz mit einer Amplitude von  $8,2 V_{SS}$  an.

$$f = 5529,6 \text{ KHz} : 32 = 172,8 \text{ KHz}$$

Meßpunkt  Phasenkomparator - Ausgangssignal

An  ist die Phasenlage der PLL - Schleife zu kontrollieren ( Oszilloskop ). Es darf hier nur sehr hochohmig gemessen werden (  $\pm 10 \text{ MOhm}$  ), um die Zeitkonstante R 14, C 13 nicht unzulässig zu belasten.

Bei  $33 \frac{1}{3} \text{ U/min}^{-1}$  ergibt sich folgendes Bild :



$T_1$  ist an VR 1 ( 22 K ) auf einen Wert zwischen 11 und 17 msec. einzustellen.

Meßpunkt  Lock - Signal

Bei eingerasteter PLL - Schleife: + 8,2 V ( Lock - LED leuchtet ).

Bei abweichender Drehzahl : 0 V.

Meßpunkt  Regelsignal des Phasenkomparators

Es sind drei Ausgangszustände möglich :

Drehzahl ist zu niedrig - Ausgangsspannung + 8,2 V

Drehzahl ist richtig - Ausgangsspannung + 2,4 V - + 4,2 V

Drehzahl ist zu hoch - Ausgangsspannung + 0,13 V

Meßpunkt  Ausgangssignal des Tachoverstärkers

Das sinusförmige Ausgangssignal liegt auf einem mittleren Potential von + 8,2 V.

Bei  $33 \frac{1}{3} \text{ U/min}^{-1}$  : Frequenz 50 Hz Ausgangsspannung ca.  $3,2 \text{ V}_{SS}$

Bei  $45 \text{ U/min}^{-1}$  : Frequenz 67,5 Hz Ausgangsspannung ca.  $4,4 \text{ V}_{SS}$

PIN 14 IC 2 Stroboskop - Ansteuersignal

IC 2 liefert an PIN 14 ein Pulssignal zur Ansteuerung des Stroboskops mit folgenden Frequenzen :

Bei  $33 \frac{1}{3} \text{ U/min}$  : 50 Hz Pulsdauer ca. 1,2 msec.

Bei  $45 \text{ U/min}$  : 67,5 Hz Pulsdauer ca. 0,9 msec.

Die Pulshöhe beträgt ca. 8 V.

Justage des Tonhöhenstellers

Bei abgeschalteter Quarzreferenz wird der PLL - IC 2 von einem Multivibrator aus T 3, T 4 gesteuert, dessen Frequenz an Tonhöhensteller R 601 verändert werden kann.

Die Justage erfolgt für beide Drehzahlen gemeinsam an VR 2 .Dazu ist der Tonhöhensteller R 601 auf seine mechanische Mittelstellung zu bringen.

Die Überprüfung der Drehzahlen kann mittels des eingebauten Stroboskops oder durch Abtasten einer Gleichlaufmeßschallplatte nach DIN 45 545 in Verbindung mit einem Frequenzzähler erfolgen. Es ergeben sich bei Abtastung der M 33 - Meßschallplatte folgende Frequenzen :

für  $33 \frac{1}{3} \text{ U/min}$  3150 Hz

für  $45 \text{ U/min}$  4252,5 Hz

Nach der Einstellung ist die Symmetrie des Tonhöhenstellers zu prüfen. Die an beiden Endstellungen erreichbaren Drehzahländerungen sollen nicht mehr als 1 % der Nennzahl voneinander abweichen.

Die unten genannten Meßpunkte sind zu einer Stiftleiste zusammengefaßt und befinden sich auf der Mikroprozessor-Leiterplatte.

Justage der Antiskatingkraft

Tonarm auf die Stütze absenken und verriegeln. Antiskatingeinsteller R 602 auf Markierung 2 der elliptischen Skala einstellen.

Millivoltmeter an die Meßpunkte  ( Masse ) und

 anschließen und mit VR 902 eine Spannung von 41mV



einstellen. Das am ausbalancierten Tonarm zu messende Drehmoment muß dann  $76 \text{ mNcm} \pm 10 \%$  betragen.

Die folgenden Messungen sind unbedingt erdfrei durchzuführen, da nicht gegen Masse gemessen wird.



Offset - Einstellung des Tonarmservo

Tonarm auf die Stütze absenken und verriegeln; Antiskating-einsteller auf Null - Anschlag drehen. Millivoltmeter an die Meßpunkte  und  anschließen und an VR 901 Offsetspannung auf Minimum ( 0 ) justieren.

Offset - Einstellung des Tachoverstärkers

Tonarm mit Taste ' Lift ' anheben. Millivoltmeter an die Meßpunkte  und  anschließen und an VR 702 Offsetspannung auf Minimum ( 0 ) justieren.

Endabschaltung

Tonarm auf die Stütze absenken und verriegeln; Antiskating-einsteller auf Null - Anschlag drehen. Millivoltmeter an Meßpunkte  (Minus) und  (Plus) anschließen und mit VR 701 eine Spannung von  $15\text{mV} \pm 0,5\text{mV}$  einstellen.

Umstellung der Netzspannung

Nach Abnehmen der Bodenplatte kann das Gerät auf den Netzspannungsbereich  $110 - 120 \text{ V}$  umgestellt werden. Dazu ist die auf der Netzschalter - Leiterplatte vorhandene Lötbrücke zu entfernen und zwei Lötbrücken entsprechend dem Leiterplatten-aufdruck einzulöten. Die Sicherungen werden nicht ausgetauscht. Anschließend ist die Spannungsangabe auf dem Typenschild mit Hilfe des Aufklebers  $110 - 120 \text{ V}$  zu korrigieren, der in der Nähe der Netzschalter - Leiterplatte angebracht ist.

60 Hz - Betrieb

Für 60 Hz - Betrieb sind keine Änderungen erforderlich.

#### MECHANISCHE EINSTELLUNGEN

Lifthöhe

Die Rändelschraube über der Liftbank ist so einzustellen, daß die Abtastnadel bei angehobenem Lift  $7,5 \pm 1\text{mm}$  von einer Langspielplatte abhebt. Der Tonarm muß dabei frei über die Tonarmstütze drehen können.

Aufsetzdurchmesser

Abdeckscheibe auf der rechten Seite der Tonarmbasis durch Drücken auf deren rechte Seite entfernen. Durch das freiwerdende Loch ist eine geschlitzte Einstellschraube zugänglich,

mit deren Hilfe die Blende der Lichtschranke justiert werden kann. Rechtsdrehen verschiebt die Aufsetzpunkte nach innen, Linksdrehen zum Tellerrand hin. Beide Aufsetzpunkte werden hierbei gemeinsam justiert.

Die Aufsetzpunkte sollen liegen :

bei Plattendurchmesser ' 30 ' auf Radius  $147,6 \pm 0,9$  mm

bei Plattendurchmesser ' 17 ' auf Radius  $85 \pm 0,75$  mm

Tonarmleitungen

Nach jedem Eingriff in das Gerät ist darauf zu achten, daß die Tonarmleitungen gerade aus der Tonarmachse herausgeführt sind und so am Spulenträger befestigt sind, daß sie nicht am Rückschlußblech des Tonarmmotors streifen.

Unterflurchassis

Die Höhe des Unterflurchassis wird an den 4 Einstellschrauben 6 eingestellt, die durch Bohrungen in der Bodenplatte zugänglich sind ( Inbus-Schlüssel 5 mm). Die Oberseite von Plattenteller und Tonarmbasis soll in einer Ebene mit der Gehäuseoberseite liegen.

Grenzdaten

Meßbedingungen : 220 V;  $23^{\circ} C \pm 2^{\circ}C$ ; 5 min. nach dem Einschalten

Gleichlaufschwankungen ( DIN )  $\leq 0,09 \%$

Drehzahlvariationsbereich  $\geq + 3,5 \dots - 3 \%$

Fremd- und Geräuschspannungswerte gemessen mit Meßanordnung, deren Fremdspannungsabstand 70dB bezogen auf 1 mV ( 1 KHz ) bei Abschluß mit 10 Ohm am Moving Coil - Phono Eingang ist. Eingangsimpedanz 100 Ohm.

Rumpelfremdspannungsabstand DIN A  
( gemessen zwischen 150 und 190 mm  $\emptyset$  )  $\geq 50$  dB \*

Rumpelgeräuschspannungsabstand DIN B  
( gemessen zwischen 150 und 190 mm  $\emptyset$  )  $\geq 70$  dB \*

Übersprechdämpfung bei 1000 Hz  $\geq 20$  dB

Unterschiede im Übertragungsmaß bei 1000 Hz  $\geq 2$  dB

Tonarmlagerreibung horizontal und vertikal	$\geq 2$ pcm
Antiskating - Drehmoment	
gemessen bei 100 mm Abtastradius und Stellung " 2 " der Einstellskala	
für sphärische Abtaster	5,8 pcm $\pm 10$ %
für elliptische Abtaster	7,6 pcm $\pm 10$ %
Aufsetzradien	
für Plattendurchmesser 30 cm	147,6 $\pm 0,9$ mm
17 cm	85 $\pm 0,75$ mm

\* zur Messung dieser Werte sind ausgesuchte Meßschallplatten erforderlich.

### Schmierplan

Das Gerät wurde an allen Lager- und Gleitstellen ausreichend geschmiert. Die wichtigsten Lagerstellen sind mit Ölspeicherbuchsen ausgerüstet.

Ein Ergänzen von Schmierstoffen ist daher bei normalem Gebrauch erst nach etwa 2 Jahren erforderlich.

Die Motorlager sind mit Langzeit - Ölspeicherbuchsen ausgerüstet und dürfen nicht geschmiert werden.

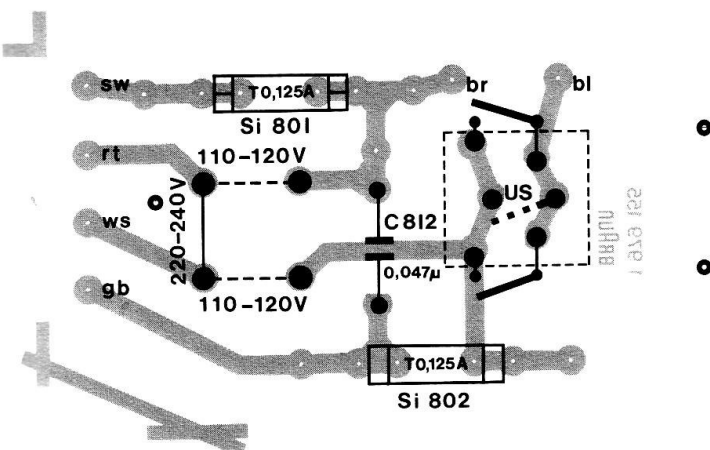
Es wird folgender Schmierstoff empfohlen :

Shell Alvania Nr. 2

Alle Lager- und Gleitstellen von Liftgetriebe und Hubkurve.

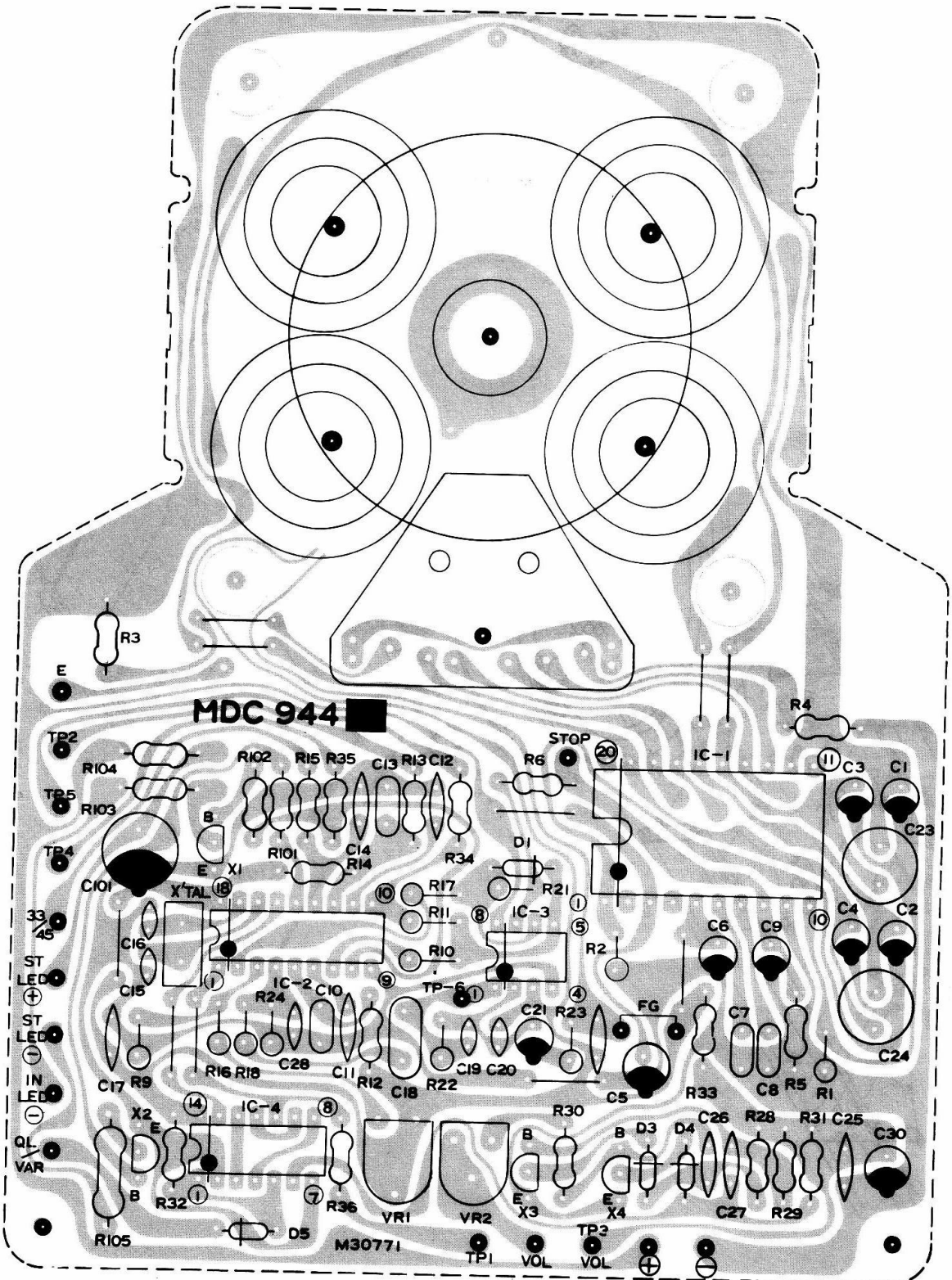
### Leiterplatten

#### SICHERUNGS - LEITERPLATTE

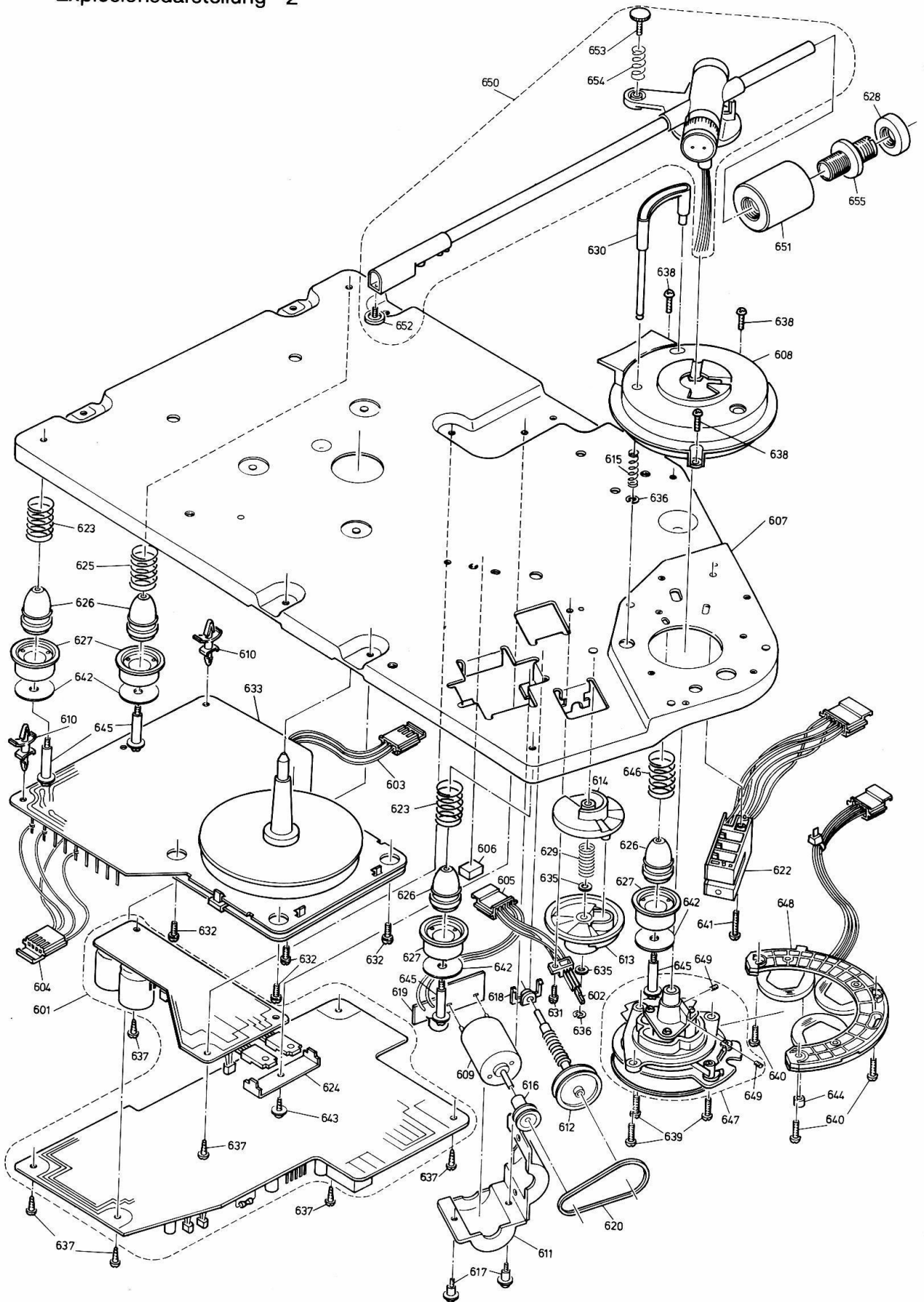




MOTOR - LEITERPLATTE



Explosionsdarstellung 2



Benennung	Best. Nr.	Bemerkung
SOCKEL		
Gehäuse, vormontiert	1979 876	
Fußeinlage	1979 027	01
Fußschraube 3 x 12	1962 405	02
Blechschrabe 2,9 x 13	C090 002	03
Boden	1979 032	04
Schraube 3 x 16	1962 406	05
Justierschraube	1962 049	06
Auflager	1962 050	07
Subchassis	1979 873	08
Universal - Tonkopf	1979 883	09
Nadel MCN 2 E	1979 052	10
Tonabnehmersystem MC 2 E	1979 051	11
Universal - Tonkopf 1/2 Zoll	1962 810	12
Schraube M 2,5 x 10	1962 403	
Mutter M 2,5	2052 009	
Zwischenlager 1/2 Zoll	1979 034	
Schraube 3 x 8	1962 407	13
Schraube 3 x 8	1962 409	14
Kabelschelle	1962 136	15
Flanschsteckdose	F310 017	
Kabelplatte	1979 863	16
Schraube 3 x 16	1962 408	17
Scheibe 3,2	C300 001	18
Abstandsstück	1962 133	19
Dämpfung	1962 057	20
Trafo EURO	1979 860	21
Trafo USA	1979 892	
Leiterplatte Tonarmsteuerung	1979 853	22
Schalergehäuse	1979 039	
Schaltersegment	1979 862	
Drehfeder 0,45	1979 044	
Drehfeder 0,40	1979 045	
Andruckfeder	1979 046	
Kontaktachse	1979 047	
Scheibe 5,2	C300 005	
Sicherung	C340 001	
Schaltwippe	1979 036	
Hartpapierscheibe 3,2	C300 004	23
Leiterplatte Tastensatz	1979 849	24
Taster	1979 162	
Knopf, oval	1951 151	36
LED, grün	0630 547	
LED, rot	0630 546	
Potentiometer Antiskating	1979 161	25
Knopf Antiskating	1979 038	27
Sockel	1979 876	26
Versteifung	1962 048	28
Senkschraube M 3 x 6	C000 005	29
Stroboskopplatte	1962 852	32
LED, grün CQx13 - 6	1962 144	

Benennung	Best. Nr.	Bemerkung
Spiegelboden	1962 829	33
Deckelpolster	1962 060	34
Tonarmstütze	1962 827	35
Streuscheibe	1962 046	37
Leiterplatte Quarz	1979 852	38
Taster	1979 162	
Knopf, oval	1951 151	36
LED, grün	0630 547	
Tastenkopf Netz	C660 002	39
Tastenverlängerung	1962 067	40
Leiterplatte Netzteil	1979 855	41
Netzschalter	1962 082	57
Sicherungshalter, einzeln	0715 037	
Sicherung T 125 mA	0600 025	
Kondensator 47 nF	0620 057	
Plattenteller	1979 023	42
Plattentellerbelag	1979 033	43
Blechschraube 2,9 x 6,5	C900 001	44
Einstellwiderstand 4,7 KOhm	1966 047	45
Winkel	1979 024	46
Rändelrad	1979 035	47
Leiterplatte Tonhöhensteller	1979 854	49
Scharnier, rechts	1951 122	50
Scharnier, links	1951 121	51
Abdeckhaube	1962 045	52
Frontteil EURO	1979 877	53
Frontteil USA	1979 898	
Diodenleitung	1962 823	54
Netzleitung EURO	1962 066	55
Zentrierkappe	1979 055	
Dustbugstütze	1979 886	
<b>SUBCHASSIS</b>		
Subchassis, komplett	1979 873	08
Transportsicherungsschraube	1962 076	
Liftschalter	1979 602	602
Distanzstück	1979 606	606
Chassis - Grundplatte	1979 607	607
Tonarmbasis	1979 608	608
Abdeckplättchen	1962 137	
Liftmotor	1979 609	609
Liftmotorhalter	1979 611	611
Antriebsschnecke	1979 612	612
Mitnehmerscheibe	1979 613	613
Kurvenscheibe	1979 614	614
Feder	1979 615	615
Motorriemenscheibe	1979 616	616
Befestigungsschraube Liftmotor	1979 617	617
Befestigungsklammer	1979 618	618
Leiterplatte Liftmotor	1979 619	619

Benennung	Best. Nr.	Bemerkung
Antriebsriemen	1979 620	620
Lichtschranke	1979 622	622
Chassisfeder 1 ( vorne )	1979 623	623
Befestigungswinkel	1979 624	624
Chassisfeder 2 ( hinten links )	1979 625	625
Dämpfer	1979 626	626
Dämpfergehäuse	1979 627	627
Zusatzgewicht	1979 628	628
Feder	1979 629	629
Liftbank	1979 630	630
Befestigungsschraube Liftschalter	1979 631	631
Befestigungsschraube Tellermotor	1979 632	632
Scheibe	1979 635	635
Sicherungsring	1979 636	636
Dämpfungsscheibe	1979 642	642
Spaghetti	1979 644	644
Chassisfeder 3 ( hinten rechts )	1979 646	646
Tonarmmotor	1979 647	647
Spulenträger	1979 648	648
Befestigungsschraube Tonarm	1979 649	649
Tonarm	1979 650	650
Gegengewicht	1979 651	651
Rändelschraube ( Tonkopf )	1979 652	652
Rändelschraube ( Lift )	1979 653	653
Feder	1979 654	654
Gewinde - Einsatz	1979 655	655
Universal - Tonkopf	1979 883	09
Nadel MCN 2 E	1979 052	10
Tonabnehmersystem MC 2 E	1979 051	11
Universal - Tonkopf 1/2 Zoll	1962 810	12

## NETZTEIL-UND MIKROPROZESSORPLATTE

Muting - Relais	1979 665
Widerstand - Netzwerk	1979 664
Ceramic - Resonator	1979 663
Widerstand 390 Ohm	1979 692
Einstell - Widerstand 1 KOhm	1979 670
Einstell - Widerstand 10 KOhm	1979 671
Einstell - Widerstand 47 KOhm	1979 672
Zener - Diode 4,3 V	1979 674
Zener - Diode 5,6 V	1964 223
Zener - Diode 6,2 V	1949 181
Zener - Diode 12,0 V	1979 673
Diode 1 S 2473	1979 678
Gleichrichter DBB 10 C	1979 677
Transistor DTA 114 YN	1979 659
Transistor DTA 124 YN	1979 658
Transistor DTC 124 N	1979 662
2 SA 733 A ( P,Q )	1950 188
2 SA 950 ( O,Y )	1967 549

## Ersatzteilliste

## HiFi-Plattenspieler P4

Benennung	Best. Nr.	Bemerkung
2 SB 1015 ( O,Y )	1967 488	
2 SC 945 A ( P,Q )	1949 159	
2 SC 2120 ( O,Y )	1979 682	
2 SC 2878 ( B )	1979 683	
2 SD 1406 ( O,Y )	1967 487	
Integrierte Sicherung	1979 667	
BU 4052 B	1967 398	
NJM 4558 D	1962 412	
AN 6995	1979 660	
HA 17741 PSV	1979 666	
LM 6402A - 429	1979 668	Mikroprozessor
<b>TELLERMOTOR</b>		
Motor, vollständig	1979 633	633
Quarz	1951 238	
1 S 953 B	1951 239	
2 SC 641	1941 240	
2 SC 949	1941 241	
2 SC 2001 L	1941 242	
4001	0644 745	
VC 4046	1951 237	
NJM 4558	1949 166	
VC 5021	1951 236	

Die unter " Bemerkung " angegebenen Positionsnummern beziehen sich auf die Explosionsdarstellung 1 und 2.

# **BRAUN**

**Technische Information  
Stromlaufplan**

**Service Manual  
Circuit Diagram**

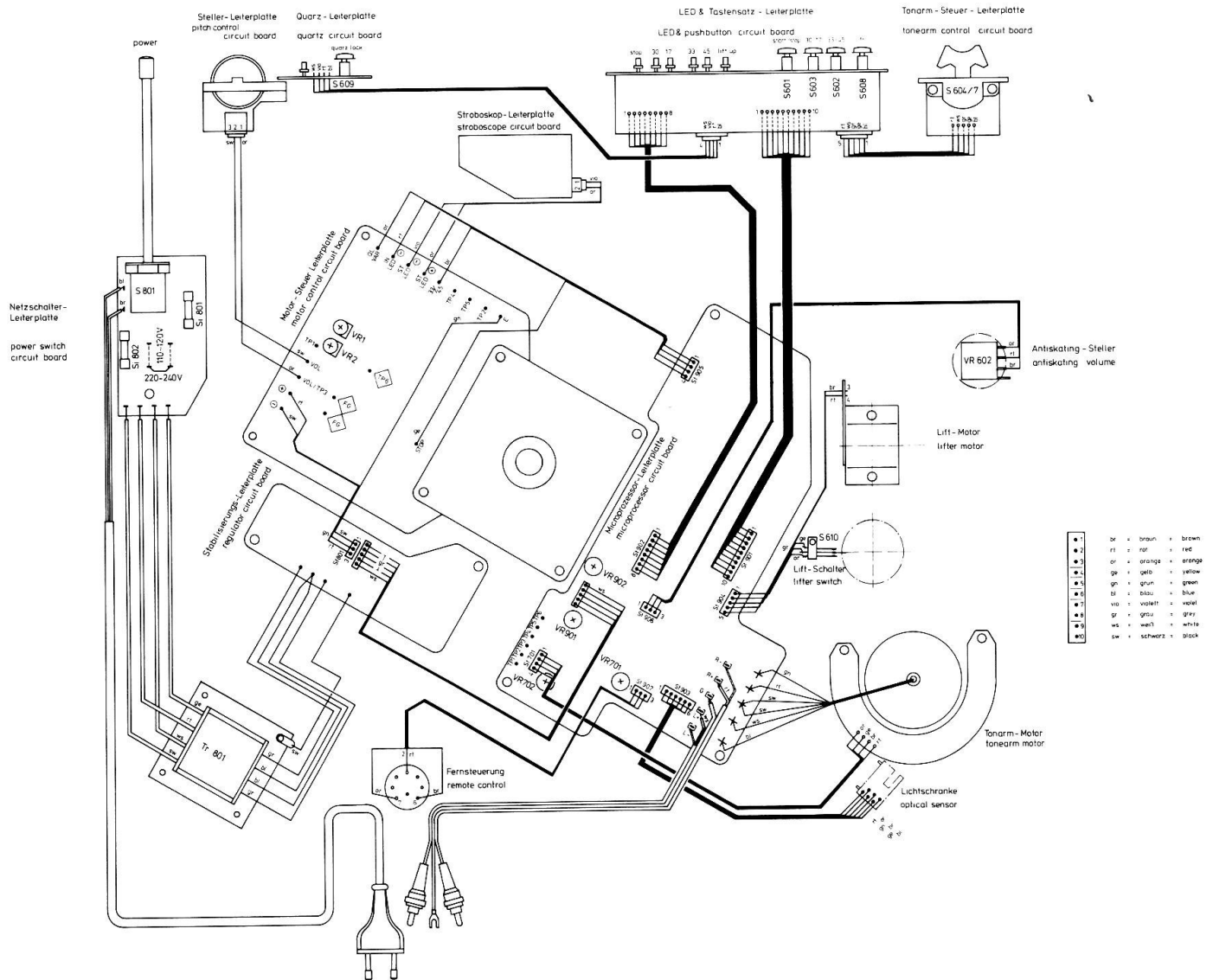
**Information Technique  
Schéma**

**Typ/Type: HiFi Stereo  
Plattenspieler P 4**

**HiFi Stereo  
Turntable P 4**

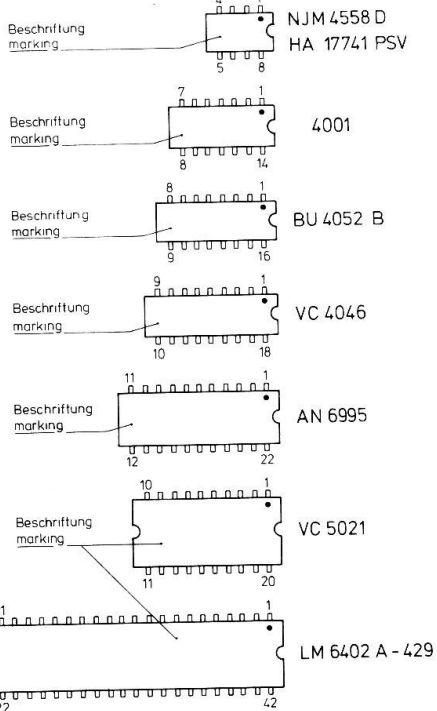
**HiFi Stereo  
Platine-tourne-disque P 4**

# Lageplan Component location Schéma

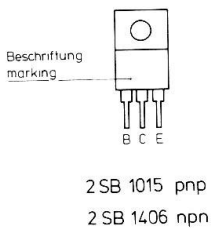


# Anschlußcode Connection Code Code de connexion

## Integrierte Schaltungen integrated circuits

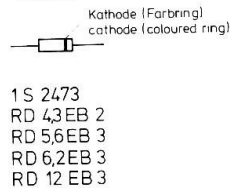


## Transistoren transistors

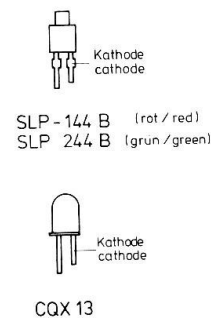


- 2 SA 733 A
- 2 SA 950
- 2 SC 945 A
- 2 SC 2120
- 2 SC 2878
- 2 SC 641 KB
- 2 SD 471 M
- DTA 114 N
- DTA 124 N
- DTC 124 N

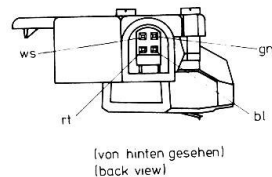
## Dioden diodes



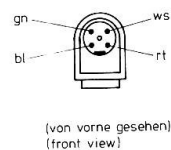
## Leuchtdioden LEDs



## Tonkopf headshell



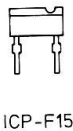
## Tonarmstecker tonearm connector



## Gleichrichter rectifier

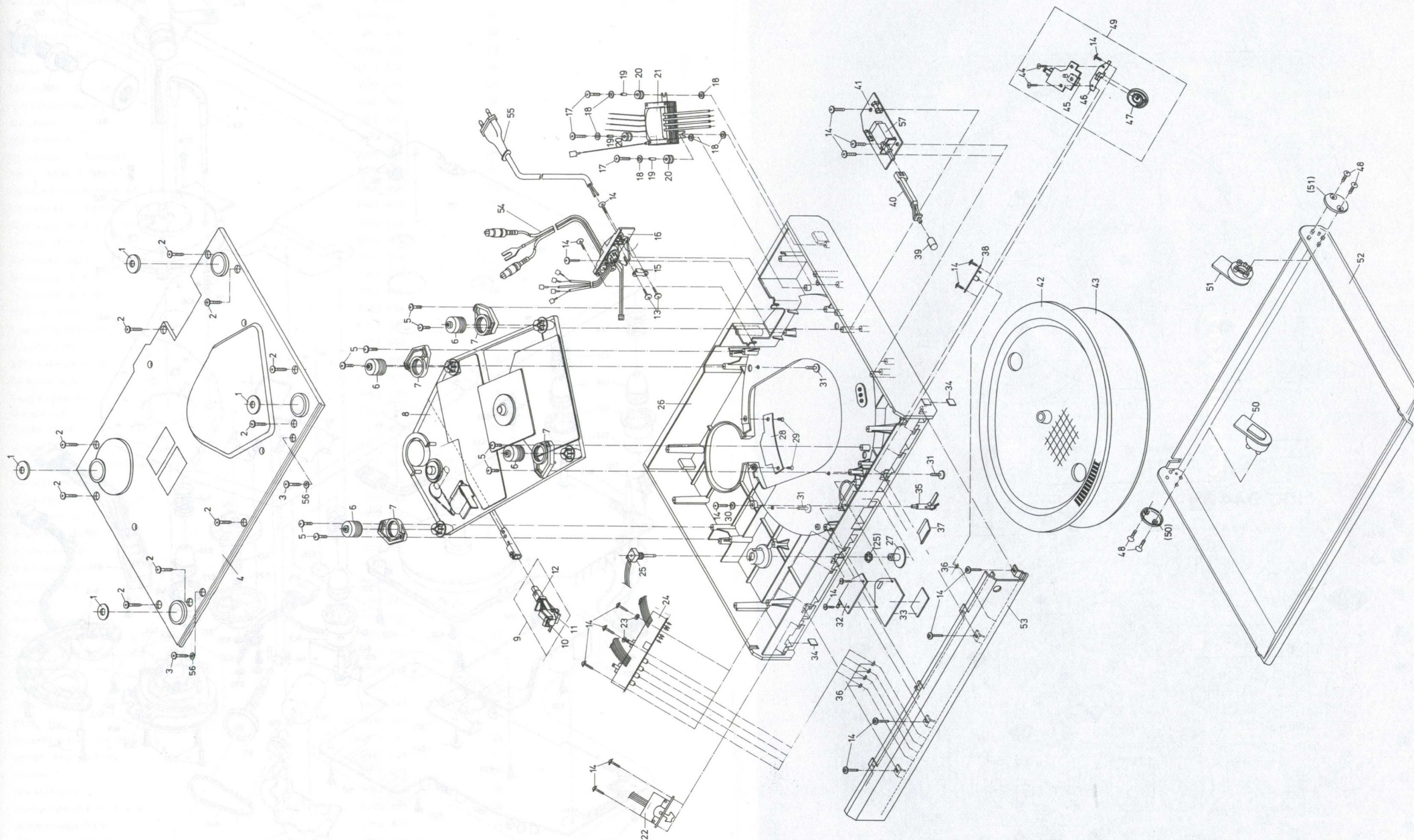


## Sicherungen fuses

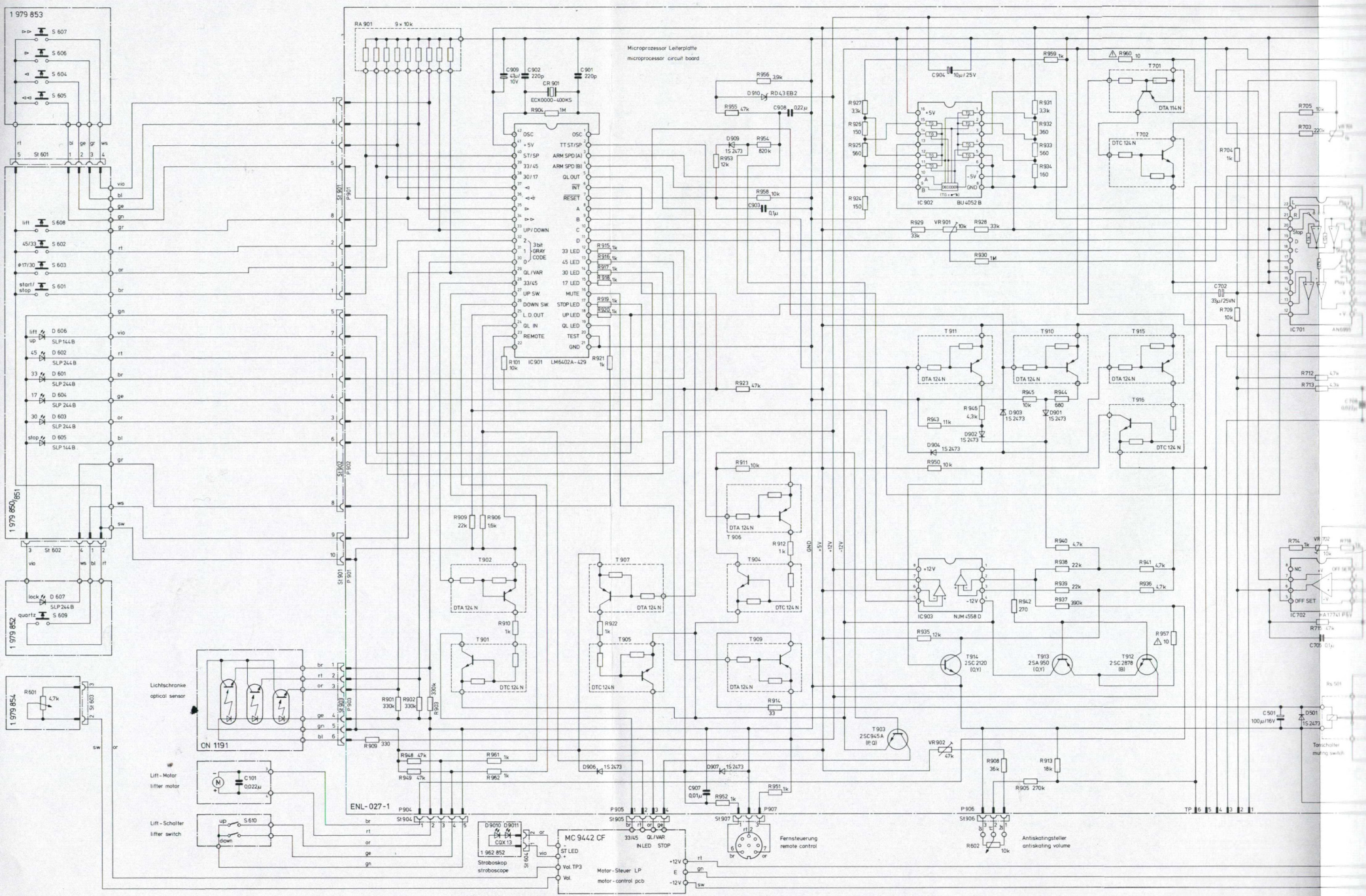


- braun = brown
- rot = red
- orange = orange
- gelb = yellow
- grün = green
- blau = blue
- violett = violet
- grau = grey
- weiß = white
- schwarz = black

Explosionsdarstellung 1



# Stromlaufplan Circuit Diagram Schéma



1979 853  
Steuerung  
control board

1979 854  
Lift-System  
Lifterplate  
Lift distribution  
circuit board

1979 852  
Lifter-Platte  
quartz  
circuit board

1979 854  
Lichtschranke  
optical sensor

1979 854  
Lichtschranke  
optical sensor

1979 854  
Lift-Motor  
lifter motor

1979 854  
Lift-Schalter  
lifter switch

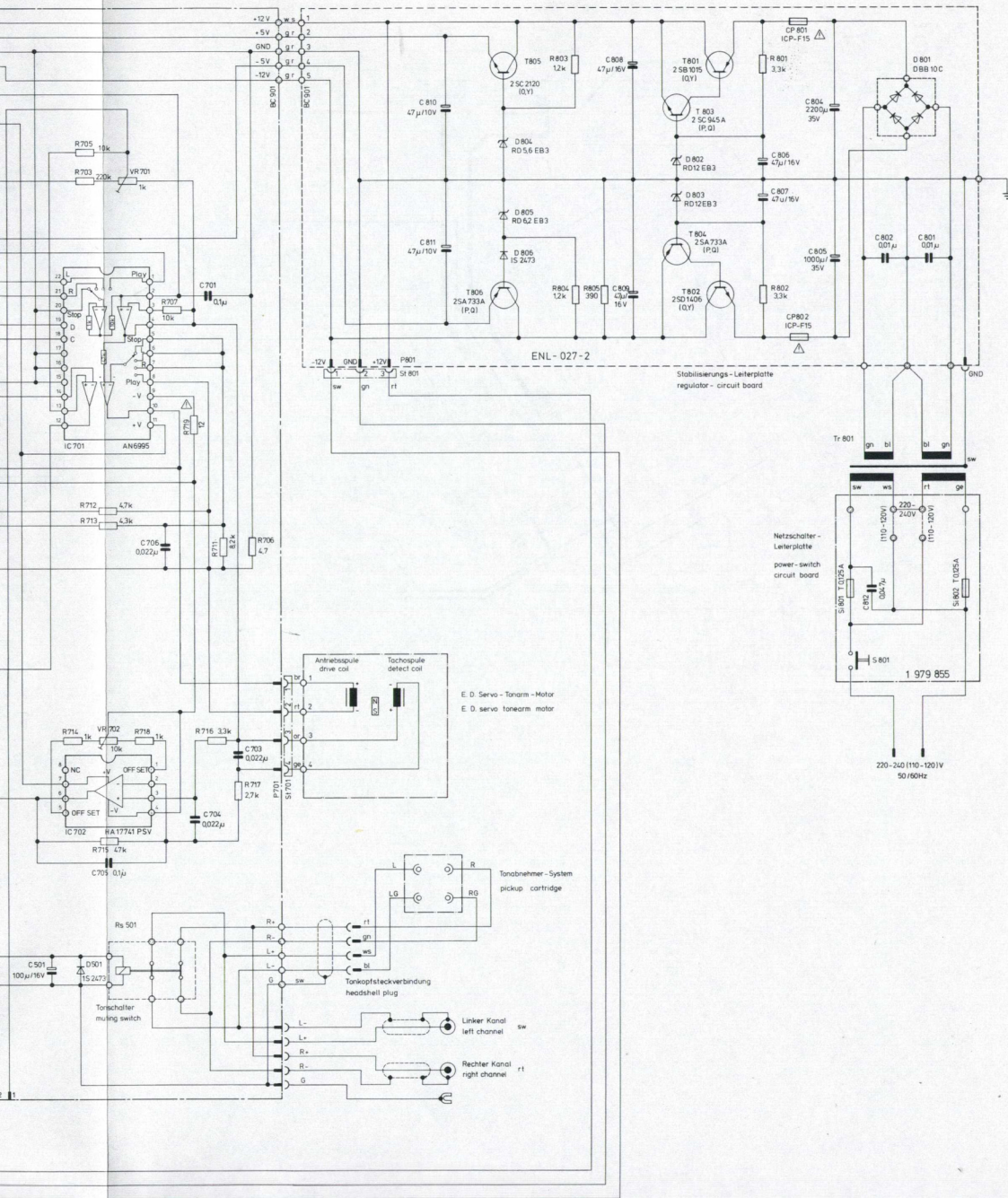
1962 852  
Stroboskop  
stroboscope

Motor-Steu-er LP  
motor-control pcb

1979 854  
Fernsteuerung  
remote control

1979 854  
Antiskatingsteller  
antiskating volume

1979 854  
Tastenschalter  
push button



### Hinweise zum Stromlaufplan

**Gezeichnete Schalterstellungen:**  
Netzschalter gedrückt  
Tonarm in Ruhestellung auf der Tonarmstütze

Die angegebenen Meßwerte werden bei 220 V Netzspannung und einer Umgebungstemperatur von 25°C mit einem Meßinstrument, dessen Eingangswiderstand mindestens 50 kOhm/V beträgt, gemessen.

Die angegebenen Spannungen können um ±10% abweichen.

**Wichtig für Europa-Version:**  
Bei Umschaltung des Gerätes auf eine andere Netzversorgungsspannung ist die Angabe auf dem Typenschild durch den im Gerät angebrachten Spannungsaufkleber entsprechend zu ändern.

⚠ Die Bauteile, die mit Sicherheitszeichen markiert sind, sind bei Reparaturen nur durch die vom Hersteller geprüften Originalteile zu ersetzen. Nur so kann die Betriebssicherheit garantiert werden.

### Notes on Circuit Diagram

**Switch positions shown:**  
Mains switch depressed  
Tonearm resting on tonearm rest

Voltages indicated are measured at 220 V mains and at an ambient temperature of 25°C with a metre whose input resistance is at least 50 kOhm/V.

The indicated voltages may vary ± 10%.

**Important for European version:**  
When the unit is changed to another supply voltage the information on the type plate must be changed accordingly using the voltage sticker located inside the unit.

⚠ Components marked with the safety symbol should only be replaced by original parts tested by the manufacturer, when in need of repair. Only in this way can safety in operation be guaranteed.

### Indications pour le schéma

**Position des commutateurs sur le dessin:**  
Interrupteur général enfoncé  
Bras de lecture au repos sur son support

Les valeurs indiquées sont valables avec une tension secteur de 220 V, avec une température ambiante de 25°C et relevées avec un instrument de mesure ayant une impédance d'entrée d'au moins 50 K ohms/V.

Les tensions indiquées peuvent varier de ±10%.

**Important pour Version Européenne:**  
Si l'appareil a été adapté sur une autre tension d'alimentation, il faut changer l'information portée sur la plaque en utilisant l'auto-collant à l'intérieur de l'appareil.

⚠ Les composants avec un signe de sécurité ne doivent être remplacés en cas de réparations que par des pièces d'origine éprouvées par le constructeur. La sécurité d'emploi n'est garantie qu'à cette condition.

