



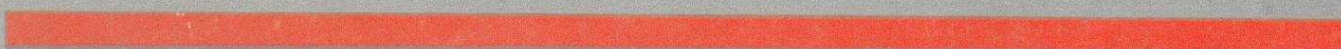
robotron

# HARDWARE

DOKUMENTATION



Betriebsdokumentation K 5601



\*\*\*\*\*  
\*  
\*                   B E T R I E B S D O K U M E N T A T I O N                   \*  
\*  
\*                   Diskettenspeicher   \*  
\*                   robotron   K 5601   \*  
\*  
\*\*\*\*\*

Inhaltsverzeichnis

Betriebsvorschrift

BV

Funktionbeschreibung

FU

Verzeichnis der Ersatzteile, Werkzeuge und  
Zubehörteile

EWZ

Reparaturanleitung

RA

Anhang

\*\*\*\*\*  
\*  
\*                   B E T R I E B S V O R S C H R I F T                   \*  
\*  
\*                   Diskettenspeicher                                   \*  
\*                   robotron K 5601                                   \*  
\*  
\*\*\*\*\*

## Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsbereich
2. Technische Parameter
  - 2.1. Abmessungen/Masse
  - 2.2. Umgebungsbedingungen
  - 2.3. Stromversorgung
  - 2.4. Signalinterface
  - 2.5. Leistungsparameter
  - 2.6. Zuverlässigkeitsparameter
  - 2.7. Schutzgüte
3. Lieferumfang
4. Einbau des Gerätes in andere Erzeugnisse
  - 4.1. Mechanische Bedingungen
    - 4.1.1. Einbaulagen
    - 4.1.2. Einbaumaße
    - 4.1.3. Hinweise zur Montage
  - 4.2. Elektronisches Interface
    - 4.2.1. Allgemeines
    - 4.2.2. Ein- und Ausgabesignale
  - 4.3. Masseverbindung
  - 4.4. Leistungsinterface
  - 4.5. Bedienung des Gerätes
5. Betriebsbedingungen
  - 5.1. Brücken
  - 5.2. Steuerung der Frontplattenanzeige
  - 5.3. Steuerung des Direktantriebes
6. Wartungsvorschrift

## 1. Anwendungsbereich

Der Diskettenspeicher K 5601 wird als externer Speicher mit wahlfreiem Zugriff und hoher Datenkapazität im VEB ROBOTRON-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt produziert. Er kann in Bürocomputern, Terminals, Personalcomputern und in anderen Geräten eingesetzt werden, wo Daten extern gespeichert werden müssen.

Die Diskette kann doppelseitig und mit doppelter Spurdichte beschrieben werden, so daß auf einer Diskette Daten bis zu einem Megabyte (unformatiert) gespeichert werden können.

Der Diskettenspeicher benötigt eine externe Stromversorgung. Er realisiert alle zum Informationsaustausch mit dem Rechner notwendigen Steuer- und Regelungsvorgänge selbständig. Der Anschluß an den Rechnerbus muß über eine Anpaßschaltung erfolgen. Als Datenträger dürfen nur klassifizierte Disketten mit 5 1/4" Durchmesser verwendet werden, wenn diese vom Hersteller für die doppelseitige Arbeit mit doppelter Aufzeichnungsdichte und doppelter Spurdichte zugelassen wurden.

## 2. Technische Parameter

### 2.1. Abmessungen/Masse

- Abmessungen: (ohne Frontblende) siehe auch Abb. BV2

-----	
Länge	203,00 mm
Breite	146,00 mm
Höhe	41,50 mm

- Masse:

-----	
Netto	1,30 kg
Brutto (Einzelverpackung)	1,46 kg

### 2.2. Umgebungsbedingungen

Die Klassifizierung des Diskettenspeichers K 5601 nach TGL 26465 ist:  
EK3 / TK2 / G21 / S21 / TM1...4

	! Betrieb	! Lagerung	! Transport
Umgebungstempera- tur /Grad C	! 10... 50	! 5... 35	! -50 ... 60
relative Luft- feuchte	! 30% ... 80% ! bei max. ! 30 Grad C ! nicht kondens.	! 25°C / 85%	! 30°C / 95%
Dauer	! nicht einge- ! schränkt	! max. 3 Monate	! max. 3 Monate
Atmosphärischer Druck /kPa	! 84 ... 106	! 84 ... 106	! 36 ... 106
Temperatur- gradient / K/h	! ≤ 10	! ≤ 10	! ≤ 10

Im Betriebszustand sind außerdem folgende Anforderungen einzuhalten:

- Staubgehalt der Luft : max. 10 mg/m<sup>3</sup> bei Korngröße < 3 µm
- Vibration des Aufstellbodens : max. Amplitude 0,15 mm ( f = 5 ...35 Hz )
- Elektrische Störfelder : max. 0,3 V/m entspr. STRGW 361-76

Beachte: Die Grenzwerte der Diskette sind unabhängig von diesen Umgebungsbedingungen einzuhalten.

### 2.3. Stromversorgung

Zum Betrieb des Diskettenspeichers sind die Spannungen + 5 V und + 12 V notwendig. Folgende Parameter sind einzuhalten:

Spannung	+5 V	+12V
zulässige Toleranz	± 5 %	± 5 %
zulässige Brummspannung (einschl. Rauschen)	≤ 100 mV Spitze-Spitze	≤ 100 mV Spitze-Spitze
Stromaufnahme bei Betrieb		
typ.	< 0,4 A	< 0,3 A
max.	0,5 A	1,0 A
Leistungsverbrauch		
typ.	< 10,0 W	
max.	14,0 W	

Die Betriebsspannungen werden über einen separaten indirekten 4-poligen Steckverbinder zugeführt:

Am Kabel kann folgender Steckverbinder verwendet werden:

- AMP-connector 1-480-424 und
- Kontakte AMP-Pin 60617 (4 Stück/Set) oder äquivalenter Typ.

Belegung:	Spannung	Kontakt
-----	+ 12 V	1
	0 V	2,3
	+ 5 V	4

### 2.4. Signalinterface

Die Interfacesignale werden über einen direkten 34-poligen Steckverbinder zugeführt. (siehe Abb. BV1).

Signalbezeichnung	Kontakt	0 Volt Bezugspotential
frei	2	1
/IN USE in Betrieb	4	3
/DS3 Auswahl d. Speichers 3	6	5
/IX Index	8	7
/DS0 Auswahl d. Speichers 0	10	9
/DS1 Auswahl d. Speichers 1	12	11
/DS2 Auswahl d. Speichers 2	14	13
/MO Motor ein	16	15
/SD Schrittrichtung	18	17
/ST Schritt	20	19
/WD Schreibdaten	22	21
/WG Schreibbefehl	24	23
/TO Spur 00	26	25
/WP Schreibsperre	28	27
/RD Wiedergabedaten	30	29
/SS Kopfauswahl	32	31
/RDY Laufwerk bereit	34	33

Laufwerkseitiger Steckverbinder:

- mit Gold überzogene Kontakte am Rand der Interfaceleiterplatte
- je Leiterplattenseite 17 Kontakte = 34 Kontakte
- Teilung 2,54 mm
- Kodierschlitz zwischen Kontakt 4 und 6 ( 3 und 5 )

Es kann folgender Steckverbinder genutzt werden:

- 3M connector 5934-0001 SC-K (für Schlitzklemmtechnik)
- ITT-Cannon-G G03D038 P2 BBAL (für Löttechnik)  
oder ähnliche 34-polige Buchsenleiste.

Bei Anwendung der Schlitzklemmtechnik ist der Einsatz von folgendem Kabel zu empfehlen:

- 34 pin Flex Cable Flex-B-34-7/0,127mm .pa

## 2.5. Leistungsparameter

Abmessung der Diskette (Hülle)	133,3 mm x 133,3 mm
Speicherkapazität je Diskette (unformatiert, MFM-Aufzeichnung)	1 MByte
Anzahl der Arbeitsflächen	2
Motorstartzeit	≤ 500 ms
Motornachlaufzeit (Option)	keine
Diskettendrehzahl	300 U/min ± 2 %
Kopfzustellzeit	0 ms
Kopfberuhigungszeit	15 ms
Schrittzeit Spur/Spur	3 ms
Spurdichte	96 tpi
Anzahl der Spuren	je Seite 80
Übertragungsrate	125 / 250 kBit/s
Aufzeichnungsverfahren	FM / MFM (SD / DD)
Dauerschalleistungspegel	≤ 55 dB AS
Funkentstörung	nach VDE 0871 und TGL 20885/12
Schreibsperre	

## 2.6. Zuverlässigkeitsparameter

mittlerer Ausfallabstand (bei Anwenderauslastung)	10 000 h
MTTR	0,5 h
Soft Read Error	$10^{-9}$ Bit <sup>-1</sup>
Hard Read Error	$10^{-12}$ Bit <sup>-1</sup>
Step Error	$10^{-6}$ Step <sup>-1</sup>
technischer Nutzungsfaktor $v_n$	$\approx 0,99$

## 2.7. Schutzgüte

Der Diskettenspeicher K 5601 ist ein Einbaugerät ohne eigene Stromversorgung. Der Betrieb der Geräte erfolgt mit zugeführter Schutzkleinspannung, Sicherheitskleinspannung oder Kleinspannung. (Anschluß siehe Abschnitt 4.3.)

Das Gerät als verwendete Einbaugruppe hat den Schutzgrad IP 00. Der Schutzgrad IP 20 ist durch die Anlage zu realisieren.

Für den Diskettenspeicher sind folgende Heizwerte gültig:

- unverpackt	:	4,5909 MJ
- Einzelverpackung	:	4,8660 MJ
- Zehnerverpackung	:	47,1067 MJ

## 3. Lieferumfang

1 Stck. Diskettenspeicherlaufwerk K 5601  
MFM-Aufzeichnungsverfahren,  
96 tpi, 80 Spuren, doppelseitig

Die Lieferung kann sowohl in Einzelverpackung als auch in Verpackungen zu je 10 Stück erfolgen.

Als Zubehör wird geliefert:

- 1 Stück 4-poliger Steckverbinder (Grundkörper und Kontakte)
- 1 Stück 34-poliger Steckverbinder

## 4. Einbau des Gerätes in andere Erzeugnisse

### 4.1. Mechanische Bedingungen

#### 4.1.1. Einbaulagen

Es bestehen folgende Möglichkeiten des Einbaues:

- vertikale Montage : Vorderfront mit Diskettenschacht,  
Anzeige-LED unten
- horizontale Montage: Vorderfront mit Diskettenschacht,  
Anzeige-LED oben

**Achtung!**

Montage mit dem Antriebsmotor nach oben ist nicht zugelassen!

#### 4.1.2. Einbaumaße

Das Laufwerk kann mit den Gewindelöchern an den Seiten (je 2 Stück) oder mit denen an der Unterseite (4 Stück) befestigt werden. Die Maße sind der Abb. BV2 entnehmen.

#### 4.1.3. Hinweise zur Montage

Die Kühlung erfolgt durch die natürliche Luftkühlung. Das Laufwerk ist nicht unmittelbar im Kühlluftstrom zu positionieren, um einer Verschmutzung vorzubeugen.

### 4.2. Elektronisches Interface

#### 4.2.1. Allgemeines

An eine Anschlußeinheit, die den Rechnerbus mit dem Diskettenspeicher verbindet, können max. vier Laufwerke in Ketten- oder in Sternschaltung angeschlossen werden. Die Belegung der Stecker ist im Abschnitt 2.3. bzw. 2.4. angegeben. Alle Interfacesignale sind LOW-aktiv.

##### Eingangssignale:

LOW - Pegel (WAHR / TRUE)	:	0 ... 0,5	V
Strom für Abschlußwiderstände	:	$\leq 18$	mA
Strom für Eingangsgatter	:	$\leq 3,2$	mA
HIGH - Pegel (FALSCH / FALSE)	:	2,5 ... 5,25	V

##### Ausgabesignale:

LOW - Pegel	:	0 ... 0,4	V
Stromergiebigkeit des Laufwerkes	:	$\leq 48$	mA

##### Abschlußwiderstände:

Die Widerstandsgröße beträgt  $330 \text{ Ohm} + 5 \%$ .

Die Widerstände für die Leitungen DS0 ... 3 sind fest auf der Interface-Leiterplatte verlötet. Für alle anderen Eingangssignale kann mittels IC-Sockel ein Widerstandsnetzwerk bestückt werden. Bei Auslieferung ist dieses Netzwerk bestückt.

Bei der Zusammenschaltung der Diskettenspeicher in Kette sind die Netzwerke bei allen Laufwerken mit Ausnahme des letzten am Interfacekabel zu entfernen. Bei Anwendung der Sternschaltung dürfen die Netzwerke bei keinem Laufwerk entfernt werden.

##### Max. Interfacekabellänge:

Die gesamte Interfacekabellänge muß kleiner als drei Meter sein.



#### 4.2.2. Ein- und Ausgabesignale

Eingabesignale sollen im folgenden die Signale sein, die zum Diskettenspeicher gesendet werden, während die Ausgabesignale vom Diskettenspeicher gesendet werden.

Eingabesignale:

- /DSO ... 3            select 0 ... 3

Das Signal dient der Auswahl eines speziellen Diskettenspeichers für die Operation. Nur das /DS-Signal, dessen Brücke auf der Leiterplatte gesteckt ist, wird wirksam. Ist das Signal aktiv, sind alle Ein- und Ausgabesignale wirksam. Falls das Signal inaktiv ist, sind nur die Signale /MO und /IN USE wirksam.

Max. 0,5  $\mu$ s nach Wirksamwerden des Signales /DS werden auch die anderen Ein- und Ausgabesignale als gültig erkannt.

In Abhängigkeit von der Brückenbestückung kann mit diesem Signal die LED in der Frontblende eingeschaltet werden.

- /MO                    motor on

Dieses statische Signal dient dem Einschalten des Diskettenantriebes. Der Direktantrieb erreicht seine Nenndrehzahl von 300 U/min 500 ms nach Einschalten des Signales.

- /SD                    step direction

Der Pegel dieses Signales definiert die Richtung der Bewegung des Kopfschlittens, falls auf der /ST-Leitung Impulse gesendet werden.

Mit HIGH-Pegel bewegt sich der Schlitten in Richtung Außenspur, mit LOW-Pegel in Richtung des Diskettenzentrums.

- /ST                    step

Das impulsförmige Signal dient der Bewegung des Kopfschlittens. Die Impulsbreite muß größer als 800 ns sein. Der Kopf bewegt sich je Impuls um eine Spur.

Die Bewegung des Kopfes wird mit der Rückflanke des Impulses gestartet und ist einschließlich Kopfberuhigungszeit nach 18 ms abgeschlossen. Bei mehreren aufeinanderfolgenden Schritten in einer Richtung kann der Impulsabstand 3 ms betragen. Beim Wechsel der Richtung ist ein Impulsabstand von 18 ms zu garantieren.

Das Signal ist unwirksam, wenn das Signal /WP HIGH und das Signal /WG LOW ist. Das /ST-Signal ist ebenfalls unwirksam, wenn das /TO-Signal TRUE ist und nach außen positioniert werden soll (/SD=HIGH).

- /WG                    write gate

Mit Hilfe dieses Signales können die geschriebenen Daten gelöscht und neue Daten aufgezeichnet werden. Das Signal ist unwirksam, wenn das /WP-Signal aktiv ist.

Das Signal soll erst LOW werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- mehr als 500 ms nach dem Einschalten des Antriebes
- mehr als 18 ms nach dem letzten wirksamen Schritimpuls und
- mehr als 100  $\mu$ s nach einem Pegelwechsel des Signales /SS

vergangen sind.

Keines der folgenden Signale darf innerhalb 1 ms nach dem Schalten des Signales /WG auf HIGH schalten:

- Schalten eines Kommandos zum Stoppen des Motors
- Schalten des Signales /DS zu FALSE
- Start einer Kopfpositionierung durch /ST-Impulse
- Wechsel des Pegels von Signal /SS

- /WD                    write data

Dieses Signal enthält die Daten, die auf Diskette geschrieben werden sollen. Die Impulse sollen 0,15  $\mu$ s bis 2,5  $\mu$ s breit sein. Es wird nur die Vorderflanke der Impulse genutzt.

Dieses Signal ist unwirksam, wenn das /WG-Signal HIGH ist oder wenn das Signal /WP aktiv ist.

- /SS                            side one select

Das statische Signal dient der Auswahl der Seite der doppelseitigen Diskette, die für das Lesen oder Schreiben genutzt werden soll. Wenn dieses Signal HIGH ist, dann ist der Magnetkopf für die Seite 0 der Diskette (Unterseite) ausgewählt, mit LOW wird der Kopf für Seite 1 (Oberseite) angewählt.

Das /RD-Signal der ausgewählten Seite wird 100 µs nach dem Umschalten des Signalpegels gültig.

Wenn nach Abschluß einer Schreiboperation die andere Seite der Diskette ausgewählt werden soll, dann darf der Pegel des Signales /SS erst nach mehr als 1 ms nach Schalten des /WG-Signales auf FALSE schalten. Eine Schreiboperation auf der ausgewählten Seite (/WG = LOW) kann erst 100 µs nach dem Wechsel des Signalpegel /SS beginnen.

- /IN USE                        in use

Dieses Signal ist nur wirksam, wenn die Brücke IU geschlossen ist.

Das statische Signal zeigt an, daß alle Diskettenspeicher in Gebrauch und unter Kontrolle des Wirtssystems sind.

Die Anschaltbedingung der Frontblendenanzeige ist auf dieses Signal bezogen. Vgl. Abschn. 5.1. und 5.2.

Ausgabesignale:

- /TO                            track 00

Das statische Signal zeigt an, daß sich der Kopfschlitten in der Spur 00 (in der äußersten Spur) befindet. Das Signal wird nach mehr als 2,8 ms nach dem wirksamen /ST-Impuls gültig.

- /IX                            index / sector

Das impulsförmige Signal dient zur Erkennung der Indexlöcher. Dieses Signal kann 500 ms nach dem Start des Direktantriebes in exakten Zeiten ausgegeben werden, falls eine Diskette eingelegt ist.

Wenn eine soft-sektorierte Diskette eingelegt ist, dann wird während einer Umdrehung der Diskette ein Indeximpuls gesendet. Die Vorderflanke des Signales wird als Bezugspunkt genutzt.

- /RD                            read data

Das impulsförmige Signal enthält die Lesedaten der Diskette, die sich aus Takt- und Datenbits zusammensetzen. Die Vorderflanke des Impulses wird zum Bezug genutzt.

Dieses Signal wird gültig ausgegeben, wenn:

- mehr als 500 ms nach dem Einschalten des Antriebs,
- mehr als 18 ms nach dem letzten wirksamen /ST-Impuls,
- mehr als 1 ms nachdem das Signal /WG HIGH wurde und
- mehr als 100 µs nach Umschalten des Pegels des Signal /SS

vergangen sind.

- /WP                            write protect

Das statische Signal dient der Anzeige, daß die Schreibgenehmigungsöffnung der Diskette maskiert ist.

Wenn dieses Signal aktiv ist, dann sind die Daten vor Löschen geschützt und das Schreiben neuer Daten wird verhindert.

- /RDY ready

Das statische Signal zeigt an, daß das Laufwerk in Bereitschaft zum Schreiben und Lesen ist. Der Diskettenspeicher geht bei Verwendung einer softsektorierten Diskette in den Bereitschaftszustand, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Spannungen +5 V und +12 V liegen an
- die Diskette ist eingelegt und ein Motorstart-Kommando ist aktiv
- der /IX-Impulsabstand ist größer als 50 % des Sollwertes und danach sind zwei IX-Impulse gezählt worden
- der IX-Impulsabstand ist innerhalb des Bereiches von  $\pm 6$  % des Sollwertes

Maximal 800 ms nach dem Start des Direktantriebes wird das Signal /RY LOW. Dennoch erreicht Antriebsmotor die Nenndrehzahl innerhalb von 500 ms nach dem Start und Datenlese- und -schreiboperationen können ausgeführt werden, bevor das Signal /RDY LOW wird.

Das Signal /RDY schaltet innerhalb von 0,3 ms nach Abschalten von /WD auf HIGH.

#### 4.3. Masse-Verbindung

Das Chassis des Diskettenspeichers ist elektrisch mit 0 V Gleichspannung durch die Brücke FG auf der Interfaceleiterplatte verbunden. Das Laufwerk wird mit geschlossener Brücke FG ausgeliefert.

Der Isolationswiderstand bei offener Brücke zwischen Chassis und 0 V Gleichspannung ist größer als 150 k $\Omega$  bei 150 V Gleichspannung.

Bei Schutzkleinspannung bzw. Sicherheitskleinspannung kann der Erdungsanschluß zur Masseverbindung genutzt werden. Bei ungeschützter Kleinspannung muß der Erdungsanschluß mit dem Schutzleitersystem verbunden werden.

Die Anschlußklemme für die Masseverbindung bzw. den Schutzleiter des Chassis befindet sich an der Rückseite des Diskettenspeichers (Abb. BV1).

#### 4.4. Leistungsinterface

Die Belegung des Spannungssteckverbinders sowie die Kennwerte der Spannungen sind im Abschnitt 2.3. Stromversorgung angegeben.

#### 4.5. Bedienung des Gerätes

- Einlegen der Diskette:

Die Diskette ist so in den Diskettenschacht einzulegen, daß sich die Aussparung für Schreibschutz auf der linken Seite bzw. unten befindet.

Um Beschädigungen der Diskette und der Zentrierung zu vermeiden, muß die Diskette vollständig eingeschoben sein, erst dann darf der Schacht durch Verschwenken des Betätigungselementes im Uhrzeigersinn verschlossen werden!

- Betriebszustand des Laufwerkes:

Ein in Betrieb befindliches Laufwerk wird durch das Aufleuchten der LED an der Frontblende angezeigt.

Während die LED leuchtet, darf das Betätigungselement nicht bewegt werden!

- Entnahme der Diskette:

Nach Verlöschen der LED wird das Betätigungselement entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt. Danach kann die Diskette von Hand entnommen werden.

## 5. Betriebsbedingungen

### 5.1. Brücken

Sämtliche Brücken sind auf der Interfaceleiterplatte des Laufwerkes montiert. Das Einsetzen der Kurzschlußbrücke wird als EIN-Zustand der Brücke definiert. Bei Auslieferung sind folgende Brücken bestückt:

FG, DSO, RY, ML, E0

#### - Brücken DSO...3:

Bei der Schaltung der Diskettenspeicher in Kette wird durch diese Brücken die Adresse des Laufwerkes festgelegt, d. h., es sind max. vier Laufwerke adressierbar. Es dürfen niemals zwei Laufwerke dieselbe Adresse haben!

#### - Brücken IU / HL

Die Brücken dienen der Auswahl des Signales am Kontakt 4 des Interfacesteckers. HL ist nicht genutzt. Wenn die IU-Brücke EIN ist, dann dient das Signal am Kontakt 4 der Steuerung der Front-LED (in Verbindung mit Brücken DSO...3, U1 und U2).

#### - Brücken U1 / U2

Die Brücken dienen zur Steuerung der Front-LED: Vgl. Abschn. 5.2

#### - Brücken RY / XT

Die Brücken dienen der Auswahl der Funktion des Kontaktes 34 des Interfacesteckverbinders. Wenn die Brücke RY geschlossen ist, wird das Signal /RDY an Kontakt 34 ausgegeben. Falls die Brücke XT EIN ist, wird an Kontakt 34 ständig LOW ausgegeben.

#### - Brücke ML

Die Brücke dient der Festlegung der Bedingungen für die Motorrotation. Bei offener Brücke rotiert der Motor nur bei aktivem Signal /MO. Falls die Brücke geschlossen ist, dreht der Motor mit aktivem Signal /MO oder während die Front-LED an ist (vgl. Abschn. 5.2.).

#### - Brücke RE

Bei geschlossener Brücke ist die automatische Recalibrierung eingeschaltet, d. h., nach dem Zuschalten der Spannung positioniert der Schlitten selbständig in die Spur 00. Dafür sind max. 255 ms erforderlich. Während dieser Zeit ist der Speicher nicht im RDY-Zustand.

#### - Brücken E0 / E2

Mit Hilfe dieser Brücken können die Ausgabebedingungen für die Signale /IX und /RD festgelegt werden.

Wenn die Brücke E0 EIN ist, wird das Signal /IX unabhängig vom RDY-Zustand des Laufwerkes ausgegeben. Falls die Brücke nicht bestückt ist, wird das Signal nur bei aktivem RDY-Signal ausgegeben.

Wenn die Brücke E2 EIN ist, wird das Signal /RD nur ausgegeben, wenn das Laufwerk im RDY-Zustand ist. Bei nicht bestückter Brücke wird das Signal unabhängig vom RDY-Zustand ausgegeben.

Im Auslieferungszustand (E0=EIN / E2=AUS) werden beide Signale bei ausgewähltem Laufwerk ausgegeben.

#### - Brücke FG

Die Brücke verbindet das Chassis elektrisch mit 0 V Gleichstrom. (Vgl. 4.3.)

## 5.2. Steuerung der Frontplattenanzeige

Zur Steuerung der Frontplattenanzeige werden fünf verschiedene Bedingungen zur Auswahl angeboten, die über die Brücken IU, U1 und U2 ausgewählt werden können:

- Auswahlmöglichkeit 1:

Die Anzeige schaltet ein, während DS 0 ... 3 TRUE ist.

--- Brücke DS 0 ... 3 geschlossen

- Auswahlmöglichkeit 2:

Die Anzeige schaltet ein, während DS 0 ... 3 oder das Signal IU TRUE ist.

--- Brücken DS 0 ... 3 und IU geschlossen

- Auswahlmöglichkeit 3:

Die Anzeige schaltet ein, während das Signal IU TRUE ist.

--- Brücken IU und U1 geschlossen

- Auswahlmöglichkeit 4:

Die Anzeige schaltet ein, während DS 0 ... 3 TRUE ist und der Diskettenspeicher im Ready-Zustand ist.

--- Brücken U1, U2 und DS 0 ... 3 geschlossen

- Auswahlmöglichkeit 5:

Die Anzeige schaltet ein, wenn die Bedingungen der Punkte 3 oder 4 erfüllt sind.

--- Brücken DS 0 ... 3, IU, U1 und U2 geschlossen

## 5.3. Steuerung des Direktantriebes

Der Direktantrieb beginnt mit der Rotation, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Drehung durch externes Kommando:

Der Direktantrieb rotiert, wenn ein Signal zum Start des Motors aktiv ist.  
(Entsprechend Bestückung der Brücke ML)

- Automatische Drehung durch interne Schaltung

Die automatische Drehung wird beim Einlegen einer Diskette zur besseren Zentrierung gestartet.

## 6. Wartungsvorschrift

Der Diskettenspeicher ist wartungsfrei.

```
*****
*
*           F U N K T I O N S B E S C H R E I B U N G
*
*           Diskettenspeicher
*           robotron  K 5601
*
*****
```

## Inhaltsverzeichnis

1. Mechanischer Teil
  - 1.1. Chassis
  - 1.2. Disketten-Zentrier- und Spanmechanismus
  - 1.3. Direktantrieb
  - 1.4. Magnetkopfschlitten mit Magnetköpfen
  - 1.5. Lademechanismus
  - 1.6. Positionierbaugruppe
  - 1.7. Erkennungsbaugruppen
  
2. Elektronischer Teil
  - 2.1. Leiterplatte Interface
  - 2.2. Leiterplatte Spur 00
  - 2.3. Leiterplatte Index
  - 2.4. Schrittmotor
  - 2.5. Direktantrieb
  - 2.6. Magnetkopfschlitten

Stand: 28.03.1988

## 1. Mechanischer Teil

Da die Austauschbarkeit der Disketten zwischen verschiedenen Laufwerken notwendig ist, werden für die mechanischen Teile des Laufwerkes sehr hohe Genauigkeiten gefordert. Es werden Präzisionsteile eingesetzt, die Montage muß äußerst genau und sorgfältig erfolgen. Aus diesem Grund ist auch eine Reparatur nur von ausgebildeten Technikern durchzuführen. Das Laufwerk ist sorgsam zu behandeln, besonders vor Stoß und Fall zu schützen.

Der mechanische Teil besteht aus folg. Baugruppen:

- Chassis
- Disketten-Zentrier- und Spannmechanismus
- Direktantrieb
- Kopfschlitten mit Magnetkopf 96tpi in Doppelkopfausführung
- Lademechanismus
- Positioniermechanismus
- verschiedene Erkennungsmechanismen

Der konstruktive Aufbau des Diskettenspeichers ist aus Abb. FB1 a) - c) ersichtlich.

Bezeichnung der Teile:

- 1 - Fronthebel
- 2 - Brücke
- 3 - Frontblende
- 4 - Chassis
- 5 - Befestigungsschraube Leiterplatte Index: AM 3x6 mit kleiner Scheibe
- 6 - Befestigungsschraube Brücke: AM 3x6
- 7 - Lademechanismus
- 8 - Befestigungsschraube Wippe: AM 3x6 mit großer Scheibe
- 9 - Magnetkopfschlitten
- 10 - Befestigungsschraube Zugband auf Bandtrommel: AM 3x6 und Klemmblech
- 11 - Bandtrommel
- 12 - Schrittmotor
- 13 - Wippe
- 14 - Zentrierung
- 15 - Ladearm
- 16 - Halterung, hinten
- 17 - Führungssachse, rechts
- 18 - Zugband
- 19 - Halterung, vorn
- 20 - Befestigungsschraube Direktantrieb: AM 3x8 mit Federring
- 21 - Leiterplatte Index
- 22 - Befestigungsschraube Halterung, vorn: AM 3x6
- 23 - Befestigungsschraube Kopflademechanismus: AM 3x6
- 24 - Führungssachse, links
- 25 - Leiterplatte Spur 00
- 26 - Befestigungsschraube Leiterplatte Spur 00: AM 2.5x6 mit Scheibe
- 27 - Befestigungsschraube Halterung, hinten: AM 3x6
- 28 - Ausgleichfeder
- 29 - Spur 00-Anschlag
- 30 - Befestigungsschraube Leiterplatte Interface: AM 3x6
- 31 - Leiterplatte Interface
- 32 - Direktantrieb
- 33 - Befestigungsschraube Frontblende: AM 3x8 mit großer Scheibe
- 34 - Befestigungsschraube Schrittmotor: AM 3x8 mit Federring und großer Scheibe
- 35 - Kontaktelement
- \* - mit Schraubensicherungslack gesicherte Stellen

## 1.1. Chassis

Das Chassis (4) bildet das Basisteil, auf dem die verschiedenen Baugruppen und Leiterplatten montiert werden. Zur Beibehaltung der Stabilität des Diskettenspeichers, besonders solcher Größen wie Festigkeit, Genauigkeit, Ausdehnungskoeffizient und Alterungsbeständigkeit, wird das Chassis aus Aluminiumdruckguß hergestellt.

## 1.2. Disketten-Zentrier- und Spannmechanismus

Das Hauptteil des Disketten-Zentrier- und Spannmechanismus ist die Wippe (13), an der die Zentrierung (14) zum Zentrieren und Spannen der Diskette befestigt ist. Andere Teile sind der Fronthebel (auch Betätigungselement genannt) (1) und der Ladearm (15).

Die Wippe (13) ist an der hinteren Seite des Chassis mit einer Blattfeder befestigt. Am äußersten Ende der Wippe ist die Zentrierung befestigt.

Wenn eine Diskette eingelegt ist und das Tor durch Drehen des Fronthebels (1) verschlossen wird, dann wird die Zentrierung abgesenkt, die Diskette zentriert und in der korrekten Lage mit dem äußerem Rand der Zentrierung gespannt.

## 1.3. Direktantrieb

Der Direktantrieb (32) ist ein Gleichstrommotor ohne Bürsten in Außenläuferausführung. Die Spindel ist unmittelbar auf der Motorachse montiert. Seine Lebensdauer ist größer als 30.000 Std. bei dauernder Rotation.

Die Rotationsgeschwindigkeit von 300 U/min wird auch bei Umgebungsveränderungen und Belastungsschwankungen konstant gehalten. Die Drehzahl wird ständig über das Rückkoppelsignal eines internen Wechselstromtachometers gemessen und entsprechend nachgeregelt. Die Zentrierung (14) muß zur Spindel genau justiert werden, damit deren Lage zueinander genau mittig ist und somit die Diskette genau zentriert wird und so der Kopf mit der Diskette in der korrekten Position in Kontakt kommt.

## 1.4. Magnetkopfschlitten mit Magnetköpfen

Die zwei Köpfe sind gegenüberstehend und um acht Spuren versetzt auf dem Magnetkopfschlitten (9) montiert.

Die Magnetköpfe besitzen spezielle Oberflächen zur Gewährleistung eines optimalen Andruckes, eines geringen Diskettenverschleißes und einer geringen Verschmutzung. Dabei muß eine maximale Leseleistung erreicht werden.

Jeder Kopf besitzt einen Schreib-Lese-Spalt für das Schreiben und Lesen der Daten und zwei Löschspalten für die Löschung der aufgezeichneten Spurkanten unmittelbar nach der Aufzeichnung (Tunnellöschung).

Die Magnetköpfe und der Schlitten bilden den Kern des Diskettenspeichers und sind mit höchster Präzision gefertigt und montiert.

## 1.5. Lademechanismus

Durch den Lademechanismus (7) wird beim Öffnen des Fronthebels der obere Kopf und die Diskettenhülle angehoben, so daß die Diskette ohne Berührung eines Kopfes entnommen werden kann. Es wird gewährleistet, daß beide Köpfe auch ohne eingelegte Diskette bei geschlossenem Fronthebel nicht aufeinanderliegen. Falls eine Diskette eingelegt und der Fronthebel (1) geschlossen ist, liegen die Magnetköpfe ständig auf der Diskette auf. Um die Lebensdauer der Disketten und der Magnetköpfe nicht zu verkürzen, ist darauf zu achten, daß sich die Diskette nur dreht, wenn es unbedingt erforderlich ist.



## 1.6. Positionierbaugruppe

Die Positionierbaugruppe besteht im wesentlichen aus dem Schrittmotor (12) mit Antriebswelle und Bandtrommel (11) sowie dem Zugband (18) und den Führungsachsen (17, 24). Der Magnetkopfschlitten (9) ist mit der Antriebswelle des Schrittmotors über das Zugband und die Bandtrommel verbunden und wird durch die Führungsachsen geführt.

Die Welle des Schrittmotors dreht sich je Schritt um 1.8 Grad. Um eine kurze Schrittzeit und eine hohe Positioniergenauigkeit zu erreichen, wird ein 4-Phasen-Schrittmotor eingesetzt. Der Motor wird durch eine optimierte Schaltung so angesteuert, daß die Wärmeentwicklung trotz hoher Genauigkeit gering ist. Bei der Konstruktion ist die Wärmeausdehnung des Chassis (4), des Zugbandes, des Schlittens usw. berücksichtigt worden, so daß die Ausdehnung der Diskette ausgeglichen wird.

## 1.7. Erkennungsbaugruppen

### - WRITE PROTECT

Zur Erkennung der Schreibschutzöffnung der Diskettenhülle dient ein Fotosystem aus Fotodiode und Fototransistor.

Wenn eine Diskette mit verschlossener Schreibschutzöffnung eingelegt wurde, ist der Lichtstrom unterbrochen, und es kann kein Schreib- und kein Löschstrom über den Magnetkopf fließen. Damit können die auf der Diskette aufgezeichneten Informationen nicht durch fehlerhafte Kommandos überschrieben oder gelöscht werden. Die Fotodiode ist auf der Leiterplatte des Direktantriebes (32), der Fototransistor auf der Leiterplatte Index (21) montiert.

### - TRACK 00

Dieses System zur Erkennung der äußersten Spur (Spur 00) des Kopfschlittens besteht aus einem Fotosystem und dem Spur-00-Anschlag (29). Spuren innerhalb der Spur 00 (Radius kleiner als der der Spur 00) werden zur Datenspeicherung genutzt. Wenn ein fehlerhaftes Schrittkommando zur weiteren Positionierung nach außen empfangen wird, wird dieses Kommando durch die interne Schaltung des Diskettenspeichers ignoriert. Wenn der Schlitten doch durch irgendeine Ursache von der Spur 00 nach außen bewegt wird (z.B. manuell oder durch Stoß bei der Reparatur oder beim Transport), dann stößt der Schlitten gegen den Spur-00-Anschlag. Damit wird gewährleistet, daß der Schlitten immer wieder in den definierten Bereich zurückkehren kann.

Wenn von der innersten Spur Schritte nach innen ausgeführt werden, bewegt sich der Kopf noch einige Spuren in Richtung Diskettenzentrum. Um diese Spuren wieder zu verlassen und in definierten Spuren weiterzuarbeiten, ist es notwendig, erst in die Spur 00 zu positionieren. Dazu sind mehr Schritimpulse als die max. Spuranzahl (80) notwendig.

### - INDEX

Fotodiode und -transistor für die Erkennung des Indexloches der Diskette sind im Bereich des Indexloches der Diskette angeordnet. Die Diode ist auf der Leiterplatte des Direktantriebes (32) (im Bereich des Rotors des Motors) montiert, der Transistor befindet sich auf der Leiterplatte Index (21). Bei der Rotation der Diskette kann das Indexloch und bei hard-sektorierten Disketten die Sektorlöcher erkannt werden.

## 2. Elektronischer Teil

Zur Steuerung der mechanischen Funktionsgruppen sowie zur Aufbereitung der Daten beim Schreiben und Lesen ist eine elektronische Steuerung notwendig. Die gesamte Elektronik kann in folgende Teile gegliedert werden:

- Leiterplatte Interface (31)
- Leiterplatte Spur 00 (25)
- Leiterplatte Index (21)
- Schrittmotor (12)
- Direktantrieb (32)
- Magnetkopfschlitten (9)

An die Leiterplatte Interface sind alle anderen elektronischen Baugruppen angesteckt. Dadurch ist im Fehlerfall der Austausch einer Baugruppe mit sehr geringem Aufwand möglich.

Mechanisch sind die elektronischen Baugruppen am Chassis (4) befestigt.

Das Blockschaltbild ist in Abb. FB2 dargestellt.

### 2.1. Leiterplatte Interface

Diese Leiterplatte (31) stellt die Verbindung zwischen Interface und Laufwerk dar. Die Befehle der Eingangssignale werden bearbeitet und die entsprechenden Steuersignale an die anderen Baugruppen des Laufwerkes gesendet. Die von anderen Baugruppen des Laufwerkes empfangenen Meldesignale werden aufbereitet und am Interface-Stecker St1 für das übergeordnete System bereitgestellt. Außerdem erfolgt auf dieser Leiterplatte die Aufbereitung der zu schreibenden Daten sowie die Umwandlung der vom Kopf gelieferten Analogspannung in ein Gemisch aus Takt- und Datenimpulsen.

Kernstück der Leiterplatte bilden die zwei LSI-Schaltkreise. Bis auf wenige Randelemente sind im Logik-IC (CMOS) und im A/W-Verstärker-IC (bipolar) alle Funktionen integriert.

An die Leiterplatte werden alle anderen elektronischen Baugruppen mittels Steckverbinder angeschlossen (vgl. Bild 2/Betriebsvorschrift):

St1	Interface
St2	Spannung
St4	Leiterplatte Spur 00
St5	Leiterplatte Index
St6	Schrittmotor
St7	Direktantrieb
St9	Magnetkopfschlitten

(Die Anschlußbelegung der Stecker St4 ... 9 wird im entsprechenden Abschnitt angegeben, die Belegung der Stecker St1 und 2 ist in der Betriebsvorschrift angegeben.)

### 2.2. Leiterplatte Spur 00

Auf dieser Leiterplatte (25) ist das Fotosystem Spur 00, bestehend aus Diode und Transistor in einem Gehäuse, montiert. Die Fahne des Magnetkopfschlittens (9) sperrt bei der Positionierung in die Spur 00 den Lichtstrom. Über St4 erfolgt die Verbindung mit der Leiterplatte Interface.

Kontakt	Signal	Farbe	Bemerkung
1 - 2	frei		
3	Blindkontakt		Sicherung gegen Verdrehen
4	+5V*	gelb	auf Leiterplatte Interface ist $R_V = 150 \text{ Ohm}$ in Reihe geschaltet
5	T0*	grau	Kollektor Fototransistor
6	0V	schwarz	

### 2.3. Leiterplatte Index

Auf dieser Leiterplatte (21) sind die Fototransistoren der Sensoren für Schreibschutz und Index mittels einer speziellen Fassung und die LED zur Anzeige des selektierten Laufwerkes montiert.

Die Leiterplatte ist mit zwei Schrauben (5) so befestigt, daß sie zur Einstellung des Index-burst verschoben werden kann. Der Anschluß an die Leiterplatte Interface erfolgt über den Steckverbinder St5.

Kontakt	Signal	Farbe	Bemerkung
1	+5V	gelb	
2	Blindkontakt		Sicherung gegen Verdrehen
3	IX*	grau	Kollektor Fototransistor Index
4		braun	Katode LED
5	WP*	blau	Kollektor Fototransistor Schreibschutz
6	0V	schwarz	

### 2.4. Schrittmotor

Beim verwendeten Schrittmotor (12) handelt es sich um einen Vier-Phasen-Schrittmotor. Je Schritt wird um eine Phase in der vorgegebenen Richtung weitergeschaltet und damit dreht sich die Welle des Schrittmotors um 1,8 Grad, was der Verschiebung des Magnetkopfschlittens (9) um eine Spur entspricht. Die Steuerung des Schrittmotors geschieht über die Leiterplatte Interface, wo die Interfacesignale /SD und /ST (bei ausgewähltem Laufwerk) verarbeitet werden. Der Anschluß erfolgt über den Steckverbinder St6:

Kontakt	Signal	Farbe	Bemerkung
1	Ph A	weiß	
2	Ph B	blau	
3	Ph NA	rot	
4	Ph NB	gelb	
5	COM A	braun	Spannung Phase A, NA *
6	COM B	braun	Spannung Phase B, NB *

\* - Während der Positionierung einschließlich Beruhigungszeit 12V, sonst 5V

### 2.5. Direktantrieb

Der Direktantrieb (32) hat die Aufgabe, die Drehzahl der Diskette trotz Drehmoment- oder Temperaturschwankungen konstant auf 300 U/min zu halten. Beim Direktantrieb handelt es sich um einen bürstenlosen Gleichstrommotor mit hoher Lebensdauer. Für den Antrieb sorgen drei Spulensysteme, die jeweils in beiden Richtungen von Strom durchflossen werden können. Die Erregung der Spulen in der entsprechenden Richtung erfolgt durch einen speziellen LSI-Schaltkreis, der die Signale von Hall-Elementen verarbeitet. Die Messung der Drehzahl erfolgt dabei ständig mittels eines Wechselstrom-Tachometers. Die induzierte Wechselspannung dient der ständigen Regelung der Drehzahl des Motors und der Diskette. Die Verbindung zur Leiterplatte Interface wird über den Steckverbinder St7 realisiert.

Kontakt	Signal	Farbe	Bemerkung
1	+12V	rot	
2	0V	schwarz	
3	MC	weiß	Signal zum Einschalten des Motors
4	+5V	gelb	

## 2.6. Magnetkopfschlitten

Der Magnetkopfschlitten (9) besteht aus zwei, sich gegenüberstehenden Magnetköpfen. Beide sind um acht Spuren versetzt und federnd im Schlitten montiert. Jeder Kopf besteht aus einem Schreib-Lese-System zum Aufzeichnen und Lesen der Informationen und einem Tunnellöschsystem zur Randlöschung der aufgezeichneten Spur (Abb. FB3).

Der Anschluß an die Leiterplatte Interface erfolgt über den Steckverbinder St9:

Kontakt f. K0	Kontakt f. K1	Farbe	Signal
12	11	weiß	RW-Wicklung
2	1	blau	RW-Wicklung
8	7	rot	Tunnellöschwicklung
6			Blindkontakt (Verdrehsicherung)
	5		frei
4	3	sw/dick	Schirm (0V)
10	9	schwarz	gemeinsamer Pol für Tunnellösch- und RW-Wicklungen

```
*****
*
*   VERZEICHNIS DER ERSATZTEILE, WERKZEUGE UND ZUBEHÖRTEILE   *
*
*                               Diskettenspeicher                *
*                               robotron  K 5601                 *
*
*****
```

## Inhaltsverzeichnis

1. Ersatzteilliste
2. Verzeichnis der Werkzeuge, Meß-, Prüf- und Hilfsmittel
  - 2.1. Handelsübliche Werkzeuge, Meß- und Prüfmittel
  - 2.2. Hilfsmittel
  - 2.3. Spezifische Werkzeuge, Meß- und Prüfmittel
  - 2.4. Disketten für den Reparaturarbeitsplatz
3. Software

## 1. Ersatzteilliste

Benennung	Nr. in Abbildung	KROS-Nr.	Teile- kennung	Bem.
Frontblende, schwarz	3	1.62.110273.3	20	
Betätigungselement, schwarz	1	1.62.110217.1	20	
Lademechanismus kpl.	7	1.62.110276.6	20	
Zentrierung	14	1.62.110227.6	20	
BLP (Spur 00) kpl.	25	1.62.110291.8	20	
BLP (Index) kpl.	21	1.62.110293.4	20	
BLP (Interface)	31	1.62.110295.0	20	
Schrittmotor kpl.	12	1.62.110310.7	20	
Zugband kpl.	18	1.62.110246.0	20	+
Ausgleichfeder	28	1.62.110300.2	20	+
Magnetkopfschlitten kpl.	9	1.62.110298.3	20	+
Direktantrieb	32	1.62.110262.0	20	

+ - Diese Positionen werden nur im Set in Verbindung mit angepaßten  
Führungsachsen  
1.62.110228.4 bzw.  
1.62.110229.2 angeboten.

## 2. Verzeichnis der Werkzeuge, Meß- und Prüfmittel

## 2.1. Handelsübliche Werkzeuge, Meß- und Prüfmittel

- Zweikanaloszillograph
- Amperemeter
- Thermometer und Hygrometer
- Kreuzschlitzschraubendreher Ph 1
- Schraubendreher 0.6 mm
- Fühllehren
- Pinzette
- Rundzange

## 2.2. Hilfsmittel

- Reiner Alkohol (Spiritus)
- Fusselfreier, sauberer Baumwollappen
- Schraubensicherungslack Three Bond 1401 B 1.61.700206.8
- Spezialöl FLOIL 946 P 1.61.700205.1
- Schmierpaste SIP 929 F 0.3003.0090.5



\*\*\*\*\*  
\*  
\* REPARATURANLEITUNG \*  
\* Diskettenspeicher \*  
\* robotron K 5601 \*  
\*  
\*\*\*\*\*

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
  - 1.1. Drehmomente für Schrauben
  - 1.2. Verlackungen
  - 1.3. Schmierstellen
  - 1.4. Behandlung der Steckverbinder
  - 1.5. Behandlung des Kopfkabels
  - 1.6. Vorbereitung des Diskettenspeichers zur Reparatur
  - 1.7. Funktion der Testpunkte
  - 1.8. Einstellregler für Justage Asymmetrie
2. Kontroll- und Justagearbeiten
  - 2.1. Justage der Wippe
  - 2.2. Kontrolle und Justage der Position der Brücke
  - 2.3. Kontrolle des Lademechanismus
  - 2.4. Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz
  - 2.5. Kontrolle der Drehzahl
  - 2.6. Kontrolle der Löschverzögerung
  - 2.7. Kontrolle des Kopf-Schicht-Kontaktes
  - 2.8. Kontrolle und Justage der Asymmetrie
  - 2.9. Kontrolle des Lesepegels
  - 2.10. Kontrolle der Auflösung
  - 2.11. Kontrolle und Justage der Spurlage
  - 2.12. Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00
  - 2.13. Kontrolle des Anschlages Spur 00
  - 2.14. Kontrolle und Justage des Index burst
  - 2.15. Kontrolle des Spaltwinkels
  - 2.16. Zusammenstellung der Kontroll- und Einstellwerte
3. Reparatur des Laufwerkes durch Baugruppentausch
  - 3.1. Austausch des Magnetkopfschlittens
  - 3.2. Austausch des Schrittmotors
  - 3.3. Austausch der Baugruppe Direktantrieb
  - 3.4. Austausch der Zentrierung
  - 3.5. Austausch der Leiterplatte Spur 00
  - 3.6. Austausch der Leiterplatte Interface
  - 3.7. Austausch der Leiterplatte Index
  - 3.8. Austausch der Frontblende
  - 3.9. Austausch des Fronthebeles
  - 3.10. Austausch des Lademechanismus



## 1. Allgemeines

Der Diskettenspeicher K5601 wurde so entwickelt, daß er eine hohe Zuverlässigkeit besitzt und keine periodische Wartung erforderlich ist, sofern unter normalen Umweltbedingungen gearbeitet wird.

Beim Diskettenspeicher K5601 handelt es sich um ein Gerät der Präzisionsmechanik. Reparatur-, Kontroll- und Justagearbeiten dürfen deshalb nur von unterwiesenen Fachkräften ausgeführt werden.

Bei der Reparatur ist auf einen äußerst sauberen Arbeitsplatz zu achten. Der Reparatur hat bei Eingriffen in das Laufwerk Handschuhe zu tragen. Der Diskettenspeicher ist vor statischen Aufladungen zu schützen.

Die Arbeiten sind bei Raumtemperatur auszuführen. Vor Kontroll- und Justagearbeiten soll das Laufwerk zwei Stunden akklimatisiert werden. Der Magnetkopfschlitten (9), besonders die Köpfe, das Zugband (18) und die Disketten, sind vor Staub und Schmutz zu schützen bzw. vor der Montage vorsichtig zu säubern.

Die Nutzungsdauer ist auf fünf Jahre festgelegt. Nach dieser Zeit sollten die mechanisch besonders beanspruchten Teile ausgetauscht werden. Sollte der Diskettenspeicher unter besonders schweren Bedingungen arbeiten, kann sich dieser Zeitraum verkürzen.

Die folgenden Kontrollen und Justagen sollen nach einem Austausch von Baugruppen bzw. zur Fehlersuche durchgeführt werden. Die u.g. Arbeiten sind für die periodische Wartung nicht erforderlich.

Die Nummerierung zeigt den empfohlenen Ablauf für eine allgemeine Kontrolle und Justage. Nach den mechanischen Arbeiten (Schritt 1 - 3 ) können die elektronischen durchgeführt werden.

Übersicht über alle Kontroll- und Justagearbeiten:

Schritt	Arbeitsgang	Zeit	Pkt.
1	Justage der Wippe	5 min	2.1.
2	Kontrolle und Justage der Position der Brücke	5 min	2.2.
3	Kontrolle und Justage des Lademechanismus	5 min	2.3.
4	Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz	5 min	2.4.
5	Kontrolle der Umdrehungsgeschwindigkeit	5 min	2.5.
6	Kontrolle der Löscherzögerung	5 min	2.6.
7	Kontrolle des Kopf-Schicht-Kontaktes	5 min	2.7.
8	Kontrolle und Justage der Asymmetrie	5 min	2.8.
9	Kontrolle des Lesepegels	5 min	2.9.
10	Kontrolle der Auflösung	5 min	2.10.
11	Kontrolle und Justage der Spureinstellung	10 min	2.11.
12	Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00	5 min	2.12.
13	Kontrolle des Spur 00-Anschlages	5 min	2.13.
14	Kontrolle und Justage der Index burst	5 min	2.14.
15	Kontrolle des Spaltwinkels	5 min	2.15.

### 1.1. Drehmomente für Schrauben

Für die Kreuzschlitzschrauben sollten folgende Drehmomente angewendet werden:

Größe der Schraube	Anwendung	Drehmoment (Nm)	(kpcm)
M2.6	Befestigung Leiterplatte Spur 00 (26)	0.3	3.0
M3	Befestigung Zugband (10), Leiterplatte Index (5)	0.45	4.5
M3	bei allg. Anwendung	0.6	6.0

Bei der Reparatur kann auf den Einsatz eines Drehmomentschraubendrehers verzichtet werden. Allerdings ist dann besonders bei der Montage der Schrauben (26), (10) und (5) darauf zu achten, daß keine Beschädigungen der entsprechenden Teile auftreten. Die eingesetzten Schraubendreher dürfen auf keinen Fall magnetisch sein.

## 1.2. Verlackungen

Folgende Punkte müssen nach der Justage bzw. nach dem Nachziehen erneut mit Schraubensicherungslack Three Bond 1401 B verlackt werden:

- 2 x M3-Befestigungsschraube Schrittmotor (34)
- 1 x M3-Befestigungsschraube für Zugband auf Bandtrommel (10)
- 2 x Einhängepunkt für Zugband am Magnetkopfschlitten (Abb. RA1)
- 2 x Befestigungspunkt für Ausgleichfeder am Magnetkopfschlitten (Abb. RA1)

An den Einhängepunkten des Zugbandes hat die Verlackung Befestigungscharakter und ist mit ausreichend Lack auszuführen.

## 1.3. Schmierstellen

Vor der Montage sind die Teile zu reinigen und Schmierstoffreste bzw. Konservierungsmittel zu entfernen.

Die untere Partie des Formloches im Ladearm (15) und der Berührungspunkt mit der Wippe (13) sind leicht mit

Schmierpaste SIP 929 F

zu fetten.

Beide Führungsachsen (17, 24) sind bei Mittelstellung des Magnetkopfschlittens nahe der Führungsstellen mit

Spezialöl Floil 946 P

zu ölen.

## 1.4. Behandlung der Steckverbinder

Folgende Steckverbinder sind im Diskettenspeicher K5601 auf der Leiterplatte Interface vorhanden. Bild 2/Betriebsvorschrift zeigt die Lage der Steckverbinder.

<u>Kennzeichnung</u>	<u>Anschluß für</u>
St1	Interface
St2	Spannung
St4	Leiterplatte Spur 00
St5	Leiterplatte Index
St6	Schrittmotor
St7	Direktantrieb
St9	Köpfe

Auf der Leiterplatte Interface (31) sind die Steckverbinder mit J1 ... J9 bezeichnet.

Vor dem Verbinden bzw. Trennen der Steckverbinder ist die Spannung abzuschalten. Die Verbindung bzw. Trennung sollte direkt und korrekt ausgeführt werden. Ziehen an den Kabeln und auch übermäßiger Druck auf die Kabel bzw. auf die Pins der Stecker hat zu unterbleiben.

Beim Verbinden der Steckverbinder ist auf Verdrehung zu achten (Blindkontakt bei St4, St5, St9 / mechanische Codierung bei St6, St7).

## 1.5. Behandlung des Kopfkabels

Das Kopfkabel muß durch Klammern in seiner gesamten Länge so gesichert sein, daß sich der Magnetkopfschlitten (9) frei auf den Führungsachsen (17, 24) bewegen kann. Wenn der Schlitten (9) in der Spur 00 steht, darf das Kabel nicht am Schrittmotor (12) anstoßen und nicht am Boden der Kabelführung anliegen. Die Länge des Kopfkabels von der Befestigung am Kopfschlitten bis zum Festpunkt der Kabelführung soll ca. 85 mm betragen. Das Kabel ist hinter dem Gewindebutzen des Chassis und hinter dem Stecker St4 zu verlegen.

## 1.6. Vorbereitung des Diskettenspeichers zur Reparatur

Es wird empfohlen, zur Überprüfung und Reparatur folgende Brücken zu bestücken (es ist aber auch möglich, mit anderen Spezifikationen zu arbeiten).

- Block DS0 ... DS3 : DS0 ein
- Block U1 ... IU : IU beliebig, andere offen
- Block FG : FG ein

Die anderen Blöcke werden nicht geändert.

Nach Ende der Reparatur ist die alte Brückenbestückung wiederherzustellen.

Beim Test des Laufwerkes mit dem Inbetriebnahmegerät ist es notwendig, das Widerstandsnetzwerk mit den Abschlußwiderständen zu bestücken.

( Nach Abschluß der Reparatur alten Zustand wiederherstellen! )

Der Anschluß an das Inbetriebnahmegerät erfolgt über ein spezielles Verbindungskabel. Beim Anstecken ist auf Verdrehung des direkten Steckverbinders zu achten.

Masseverbindung:

Bei Beobachtung der Signale an den Meßpunkten TP4, 5 (Vorverstärker) und TP7, 8 (Differenzverstärker) ist unbedingt der Meßpunkt TP6 als Massepotential zu nutzen. Für die Beobachtung der anderen Meßpunkte kann ebenfalls der Meßpunkt TP6 oder die entsprechende Buchse am Inbetriebnahmegerät zur Masseverbindung genutzt werden.

Nach einer Reparatur wird empfohlen, in Verbindung mit dem Prüfrechner einen Fehler-test durchzuführen. Größte Aussagefähigkeit zur Funktionssicherheit des Diskettenspeichers besitzt der Test der Bitabstände.

## 1.7. Funktion der Testpunkte

Die Lage und Anordnung der Testpunkte ist in Bild 2/Betriebsvorschrift dargestellt. Diese Testpunkte dienen der Prüfung und Justage des Diskettenspeichers.

Die Testpunkte haben im einzelnen folgende Funktionen:

TP 1 - Index

Testpunkt zur Messung des Ausgabesignales des Fototransistors des Fotosystems Index. (Abb. RA2)

Wenn ein Index-Loch erkannt wird, wird ein LOW-Impuls ausgegeben.

Der Testpunkt wird für folgende Einstellungen benötigt:

- Kontrolle der Diskettendrehzahl
- Kontrolle und Justage der Indexstellung (Index-burst)

Sollwerte:

Abstand der Index-Impulse (bei soft-sektorierten Disketten)	200	ms
Drehzahl	300	U/min
Breite der Index-Impulse	2 ... 5,5	ms
Index-burst	200	/us

TP 2 - Löschtor

Testpunkt zur Kontrolle des Ausganges des Tunnellöschgatters (Abb. RA3).

Wenn der Pegel des Testpunktes HIGH ist, dann fließt ein Löschstrom über die entsprechenden Wicklungen des Kopfes.

Dieser Testpunkt wird zur Prüfung der Tunnellöschverzögerung gegenüber dem WG-Signal verwendet.

Sollwerte: Einschaltverzögerung	200 ... 320	/us
Ausschaltverzögerung	860 ... 950	/us

### TP 3 - Spur 00

Testpunkt zur Messung des Ausgangssignales des Fototransistors des Fotosystems Spur 00 (Abb. RA4).

Der Signalpegel dieses Testpunktes ist dem des Interfacesignales /T0 entgegengesetzt. Wenn sich der Kopf in der Spur 00 befindet, ist der Pegel des Testpunktes HIGH.

Sollwerte: Spannung, wenn Kopf in Spur 00                    min. 3,7 V  
                  Spannung, wenn Kopf in Spur 04                    max. 0,5 V

#### Anmerkung:

Das Interface-Signal /T0 wird nur dann LOW (TRUE), wenn die Schrittmotorphase A erregt wird und das (schaltkreisinterne) Schrittrichtungs-Flip-Flop auf step-out (Positionierung Richtung Spur 00) gesetzt ist. Deshalb dürfen am Testpunkt in den Spuren 01, 02 und 03 beliebige Spannungen auftreten.

### TP 4, 5 - Vorverstärker

Testpunkte zur Beobachtung der analogen Wiedergabespannung nach dem Vorverstärker. (Abb. RA5)

Die zwei Ausgänge des Vorverstärkers sind um  $180^{\circ}$  phasenverschoben. Größe und Kurvenform sind von der Spur und von der aufgezeichneten Frequenz abhängig.

Die Testpunkte werden für die Prüfung der Kenndaten des Schreib-Lese-Kopfes und zur Prüfung des Lademechanismus angewendet.

### TP 6 - 0 Volt

Bei der Darstellung der Signale der Testpunkte 4 und 5 sowie 7 und 8 ist dieser Testpunkt mit der Masse des Oszillographen zu verbinden, damit die Meßergebnisse nur durch geringste parasitäre Einflüsse verfälscht werden.

### TP 7, 8 - Differenzverstärker

Testpunkte zur Beobachtung der differenzierten Ausgangsspannung des Differenzverstärkers (Abb. RA6).

Die zwei Ausgänge des Differenzverstärkers sind um  $180^{\circ}$  phasenverschoben. Größe und Kurvenform sind von der Spur und von der aufgezeichneten Frequenz abhängig. Bei der Darstellung der Kurven auf dem Oszillograph ist zur Masseverbindung der Testpunkt TP 6 zu benutzen.

Die Testpunkte können für die Prüfung des Schreib-Lese-Kopfes und des gesamten Wiedergabeverstärkers sowie für die Prüfung und Justage des Kopfpositioniermechanismus angewendet werden.

## 1.8. Einstellregler für Justage Asymmetrie

Mit Hilfe des Einstellreglers R1 kann die Asymmetrie der beiden Köpfe minimiert werden.

Der Einstellregler wird im Werk optimal eingestellt. Ein Nachstellen sollte nur von ausgebildeten Technikern vorgenommen werden.

## 2. Kontroll- und Justagearbeiten

### 2.1. Justage der Wippe

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher

#### Arbeitsgänge:

1. Die beiden Schrauben (8) lockern, so daß die Wippe (13) bewegt werden kann.
2. Die Zentrierung (14) ist durch Drehen des Fronthebels (1) abzusenken.
3. In dieser Stellung ist die Wippe so zu justieren, daß der sichtbare Abstand zwischen dem Schaft der Zentrierung und dem Loch der Wippe gleichmäßig ist. Dazu kann evtl. der Sicherungsring entfernt werden.

4. Beide Schrauben (8) sind wieder anzuziehen.
5. Zur Kontrolle der Justage ist der Fronthebel zu öffnen und zu schließen, die Zentrierung muß ohne hängenzubleiben in die Spindel des Direktantriebes eintauchen.

## 2.2. Kontrolle und Justage der Position der Brücke

Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Vorrichtung C
- Vorrichtung E

Arbeitsgänge:

1. Die Vorrichtung E ist mit der STOP-Seite bis zum Anschlag einzuschieben, der Fronthebel (1) darf sich nicht schließen lassen.
2. Die Vorrichtung E ist mit der PASS-Seite bis zum Anschlag einzuschieben, der Fronthebel (1) muß sich schließen lassen.
3. Falls eine der Kontrollen ( 2. oder 3. ) negativ verlaufen ist, dann ist die Position der Brücke (2) wie folgt zu korrigieren:
  - vier Befestigungsschrauben der Brücke (6) lockern
  - Vorrichtung C bis zum Anschlag einschieben
  - Fronthebel (1) schließen und den Hebel gegen die Vorrichtung C drücken
  - vier Befestigungsschrauben festziehen
  - Arbeitsgänge 1. bis 3. wiederholen
  - Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz (vgl. Abschnitt 2.4.)
  - Index burst überprüfen und ggf. justieren (vgl. Abschnitt 2.14.)

## 2.3. Kontrolle des Lademechanismus

Ausrüstung:

- Arbeitsdiskette
- Inbetriebnahmegerät

Arbeitsgänge:

1. Fronthebel (1) ohne eingelegte Diskette öffnen und schließen.
2. Es ist zu überprüfen, daß der obere Kopf im geschlossenen Zustand nicht auf dem unteren aufliegt.
3. Nach dem Öffnen des Fronthebels ist die Arbeitsdiskette einzulegen und zu prüfen, daß die Diskettenhülle weder den oberen noch den unteren Kopf berührt und sich leicht einschieben läßt.
4. Die Diskette ist langsam zu entnehmen und dabei zu prüfen, daß der obere oder untere Kopf nicht mit der Diskettenhülle zusammenstößt und daß die Diskette gleichmäßig entnehmbar ist.
5. Der Nocken des Lademechanismus (7) muß sich beim Einlegen und beim Entnehmen der Diskette jeweils um 90° drehen.
6. Arbeitsdiskette einlegen, Fronthebel schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
7. Kopf auf Spur 00 positionieren (Taste SYN).
8. Der Abstand zwischen dem Arm des Magnetkopfschlittens (9) und dem entsprechenden Arm des Lademechanismus muß im geschlossenen Zustand größer als 0.2 mm sein.
9. Kopf auf innerste Spur (Spur 79) positionieren.
10. Arbeitsgang 8. wiederholen.
11. Zur Kontrolle, ob die Diskette nach dem Schließen des Fronthebels auch mit dem unteren Kopf Kontakt hat, ist der Kopf-Schicht-Kontakt zu überprüfen (vgl. Abschnitt 2.7.).

12. Falls eine der Kontrollen negativ ist, so bestehen folgende Korrekturmöglichkeiten:

- Schraube (23) lockern und Lademechanismus neu ausrichten.
- Vorsichtiges Richten des betreffenden Armes der Baugruppe
- Einbau einer neuen Baugruppe (vgl. Abschnitt 3.10.)

#### 2.4. Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz

Ausrüstung:

- Vorrichtung C
- Inbetriebnahmegerät

Arbeitsgänge:

1. Das Laufwerk senkrecht mit dem Fotosystem nach oben und dem Fronthebel (1) nach unten stellen.
2. Vorrichtung C so einlegen, daß der Ausschnitt A am Fotosystem steht. Dabei ist das Laufwerk so zu stellen, daß es nicht von starkem Fremdlicht bestrahlt wird.
3. Wenn die Spannung zugeschaltet ist und das Laufwerk ausgewählt ist, muß die LED WP am Inbetriebnahmegerät leuchten (das WP-Signal LOW sein).
4. Die Vorrichtung soweit herausziehen, daß der Ausschnitt B im Bereich des Fotosystems steht. Das WP-Signal muß auf HIGH schalten, d.h. die LED am Inbetriebnahmegerät darf nicht leuchten.

#### 2.5. Kontrolle der Drehzahl

Die Nenndrehzahl der Diskette beträgt 300 U/min bzw. 200 ms.

Ausrüstung:

- Arbeitsdiskette
- Inbetriebnahmegerät (Frequenzzähler)

Arbeitsgänge:

1. Arbeitsdiskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Kopf auf Spur 00 positionieren (Taste SYN).
3. Drehschalter des Inbetriebnahmegerätes auf n stellen.
4. Kontrolle des Impulsabstandes der IX-Impulse:  
zulässiger Bereich:  $200 \pm 4$  ms  
Anzeige: 96 ... 04

Die Kontrolle der Drehzahl kann auch mit einem Rechner und einem geeigneten Programm durchgeführt werden.

#### 2.6. Kontrolle der Löschezögerung

Bei dieser Prüfung wird der entsprechende Teil des Logikschaltkreises überprüft.

Ausrüstung:

- Arbeitsdiskette
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

Anschluß Oszillograph:

Kanal A	: /WG	2 V, AC	Zeit :	1 ms
Kanal B	: TP 2	2 V, AC		
Trigger	: /WG			

#### Arbeitsgänge:

1. Die Arbeitsdiskette einlegen, den Fronthebel (1) schließen, das Laufwerk anwählen (Taste SE) und den Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Am Inbetriebnahmegerät sind die Tasten WE und ST zu drücken. Damit wird das Interface-Signal /WG getaktet ausgegeben.
3. Zur Ermittlung der Einschaltverzögerung des Löschgatters mit der negativen Flanke des Signales /WG triggern. Auf dem Oszillograph ist ein Bild ähnlich Abb. RA7 a) zu sehen. Die Zeit  $t_1$  muß im Bereich zwischen 200  $\mu\text{s}$  und 320  $\mu\text{s}$  liegen.
4. Zur Ermittlung der Ausschaltverzögerung des Löschgatters ist mit der positiven Flanke des Signales /WG zu triggern. Auf dem Oszillograph ist ein Bild ähnlich Abb. RA7 b) zu sehen. Die Zeit  $t_2$  muß im Bereich zwischen 860  $\mu\text{s}$  und 950  $\mu\text{s}$  liegen.
5. Falls die in den Arbeitsschritten 4. oder 5. ermittelte Zeit nicht im zulässigen Bereich liegt, ist die Leiterplatte Interface entsprechend Abschnitt 3.6. auszutauschen.

#### 2.7. Kontrolle des Kopf-Schicht-Kontaktes

Eine Justage des Kopf-Schicht-Kontaktes kann nicht durchgeführt werden.

#### Ausrüstung:

- Arbeitsdisketten
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

#### Anschluß Oszillograph:

Kanal A : TP 7 oder 8      0.2 V, AC      Zeit : 20 ms

#### Arbeitsgänge:

1. Die Arbeitsdiskette einlegen, den Fronthebel (1) schließen, das Laufwerk anwählen (Taste SE) und den Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Den Kopf auf innerste Spur (Spur 79) positionieren.
3. Während einer Umdrehung eine feste Frequenz von 250 kHz aufzeichnen und danach lesen. Der Mittelwert des Lesepegels ist zu notieren.
4. Der Arbeitsschritt 3. ist unter schwachem Druck (10...20 g) auf die Rückseite des oberen Kopfes zu wiederholen.
5. Der in 3. gemessene Mittelwert darf nicht kleiner als 80% des in 4. gemessenen Meßwertes sein.
6. Die Arbeitsschritte 3. bis 5. sind für den zweiten Kopf zu wiederholen.
7. Die Arbeitsschritte 3. bis 6. sind in der Spur 00 zu wiederholen.
8. Ein schlechter Kopf-Schicht-Kontakt kann folgende Ursachen haben:
  - eine minderwertige Diskette  
Eine neue Arbeitsdiskette ist einzusetzen.
  - ungünstige Stellung der Köpfe  
Ursache für einen schlechten Kopf-Schicht-Kontakt kann eine nicht parallele Stellung der beiden Köpfe sein. Zur Kontrolle ist die Diskette zu entnehmen und der Fronthebel langsam zu schließen. Dabei ist der Abstand zwischen beiden Köpfen aus der Richtung der Frontblende (3) zu beobachten. Beide Köpfe müssen parallel zueinander sein.  
Im Fehlerfall ist der Magnetkopfschlitten (9) auszutauschen.
  - ungenügende Diskettenberuhigung  
Falls die Beruhigungskissen an der Unterseite der Wippe (13) nicht die Oberfläche der Diskettenhülle berühren, sind die Kissen auszuwechseln.  
ACHTUNG!  
Ein zu starker Andruck führt zu einem starken Verschleiß der Diskette und des Direktantriebes durch ein hohes Drehmoment.

## 2.8. Kontrolle und Justage der Asymmetrie

### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Arbeitsdiskette
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

### Anschluß Oszillograph:

Kanal A : /RD      2 V, AC      Zeit : 2  $\mu$ s  
Trigger : intern, negativ

### Arbeitsgänge:

1. Die Arbeitsdiskette in das Laufwerk einlegen und den Fronthebel (1) schließen. Das Laufwerk anwählen (Taste SE) und den Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Der Kopf ist auf die innerste Spur (Spur 79) zu positionieren.
3. Während einer Umdrehung eine feste Frequenz von 125 kHz aufzeichnen.
4. Messung der Asymmetrie mittels Oszillograph:  
Der Oszillograph soll so eingestellt werden, daß drei RD-Impulse abgebildet werden. Die Asymmetrie ist am zweiten Impuls nach dem Triggerimpuls meßbar. (vgl. Abb. RA8). Der maximal zulässige Wert für die Asymmetrie beträgt 600 ns.
5. Die Messung (Arbeitsschritte 3. und 4.) ist für den zweiten Kopf zu wiederholen.
6. Wenn die Größe der Asymmetrie auf einer Seite außerhalb des Bereiches liegt, dann ist Justage nach folgenden Schritten notwendig:
  - Der regelbare Widerstand R1 ist so zu justieren, daß die Asymmetrie nach einem erneuten Schreib-Lese-Vorgang kleiner wird.
  - Diese Operation ist wechselseitig für beide Köpfe durchzuführen bis die Einstellung mit minimaler Asymmetrie für beide Köpfe gefunden ist.
7. Wenn auch nach der Justage der Maximalwert überschritten wird, dann bestehen noch folgende Fehlermöglichkeiten:
  - Das Magnetfeld in der Umgebung des Laufwerkes ist zu groß (z.B. Magnet, Trafo, Motor oder magnetische Eisenplatte in der Nähe). Die Quelle des Magnetfeldes ist zu entfernen und die Messung zu wiederholen.
  - Die Arbeitsdiskette besitzt nicht die geforderten Parameter. Arbeitsdiskette tauschen und erneut Messung durchführen.
  - Die Parameter des Kopfes entsprechen nicht den Sollwerten. Der Magnetkopfschlitten (9) ist gegen einen neuen auszutauschen (vgl. Abschnitt 3.1.).
  - Die Leiterplatte Interface (31) ist minderwertig, diese ist gegen eine neue auszutauschen (vgl. Abschnitt 3.6.).



## 2.9. Kontrolle des Lesepegels

### Ausrüstung:

- RA - Diskette
- Inbetriebnahmegesetz
- Oszillograph

### Anschluß Oszillograph:

Kanal A : TP 7 0.2 V, AC ) B invertieren und A+B darstellen !  
Kanal B : TP 8 0.2 V, AC ) Zeit : 20 ms

### Arbeitsgänge:

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Den Kopf auf die Spur 72 positionieren.
3. Während einer Umdrehung eine feste Frequenz von 250 kHz aufzeichnen und danach lesen. Der Mittelwert der Amplitude der Lesekurve muß mindestens 0.8 V Spitze-Spitze betragen.

A C H T U N G !! Keine aufgezeichneten Meß-Spuren überschreiben !

4. Arbeitsgang 3. für zweite Seite wiederholen.
5. Falls der Lesepegel kleiner als die Mindestspannung ist, dann sind folgende Ursachen möglich:

- minderwertige Diskette (bzw. beschädigte Hülle)  
Die Diskette bzw. die Hülle ist beschädigt, verformt oder besitzt nicht die geforderten magnetischen Parameter. Die Diskette ist durch eine neue zu ersetzen.
- Drehzahl außerhalb der Toleranz  
Drehzahl nach Abschnitt 2.5. überprüfen.
- schlechter Kopf-Schicht-Kontakt  
Kopf-Schicht-Kontakt nach Abschnitt 2.7. überprüfen.
- minderwertiger Kopf  
Baugruppe Magnetkopfschlitten (9) nach Abschnitt 3.1. austauschen.
- defekte Leiterplatte  
Die Leiterplatte Interface nach Abschnitt 3.6. austauschen.

6. RA-Diskette entnehmen.

## 2.10. Kontrolle der Auflösung

### Ausrüstung:

- RA-Diskette
- Inbetriebnahmegesetz
- Oszillograph

### Anschluß Oszillograph:

Kanal A : TP 4 0.1 V, AC ) B invertieren und A+B darstellen !  
Kanal B : TP 5 0.1 V, AC ) Zeit : 20 ms

### Arbeitsgänge:

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Den Kopf auf die Spur 72 positionieren.

3. Während einer Umdrehung ist eine feste Frequenz von 125 kHz aufzuzeichnen, danach zu lesen und der Mittelwert der Amplitude der Lesekurve mittels Oszillograph (U1f) zu ermitteln.

A C H T U N G !! Keine aufgezeichneten Meß-Spuren überschreiben !

4. Während einer Umdrehung ist eine feste Frequenz von 250 kHz aufzuzeichnen, danach zu lesen und der Mittelwert der Amplitude der Lesekurve mittels Oszillograph (U2f) zu ermitteln.
5. Die Auflösung kann durch Einsetzen der Werte in folgende Formel berechnet werden:  
$$\text{Auflösung} = \text{U1f} / \text{U2f} * 100\%$$
Die Größe der Auflösung muß in der angegebenen Spur größer als 60% sein.
6. Die Arbeitsgänge 3. bis 5. sind für den zweiten Kopf zu wiederholen.
7. Falls die Größe der Auflösung nicht innerhalb des festgelegten Bereiches liegt, dann sind folgende Fehler möglich:

- minderwertige Diskette (bzw. beschädigte Hülle):  
Die Diskette bzw. die Hülle ist beschädigt oder verformt. Die Diskette ist durch eine neue zu ersetzen.
- Drehzahl außerhalb der Toleranz:  
Drehzahl nach Abschnitt 2.5. überprüfen.
- schlechter Kopf-Schicht-Kontakt:  
Kopf-Schicht-Kontakt nach Abschnitt 2.7. überprüfen.
- minderwertiger Kopf:  
Baugruppe Magnetkopfschlitten (9) nach Abschnitt 3.1. austauschen.
- defekte Leiterplatte Interface  
Die Leiterplatte Interface (31) nach Abschnitt 3.6. austauschen.

8. RA-Diskette entnehmen.

## 2.11. Kontrolle und Justage der Spurlage

### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- RA-Diskette
- Vorrichtung für Verstellung Schrittmotor bzw. Schraube M3 x 15
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph
- Hygrometer
- Schraubensicherungslack

### Hinweise:

Die geforderte Genauigkeit der Einstellung kann nur bei digitaler Auswertung gewährleistet werden. Eine Grobeinstellung oder -kontrolle ist auch ohne spezielle VWP möglich.

Die Kontrolle und Justage der Spurlage muß bei normaler Raumtemperatur (21 ... 25 °C) und Luftfeuchte (40 ... 60%) durchgeführt werden. Extreme Umweltbedingungen (Temperatur und Luftfeuchte) sollen vermieden werden. Das Laufwerk soll vor der Kontrolle und Justage mindestens zwei Stunden bei o.g. Bedingungen gelagert werden.

Es wird empfohlen, die Kontrolle und Justage in derselben Lage durchzuführen, in der das Laufwerk später beim Kunden montiert ist.

#### Anschluß Oszillograph:

Kanal A : TP 7      0.1 V, AC      )      B invertieren und A+B darstellen !  
Kanal B : TP 8      0.1 V, AC      )      Zeit : 5 ms  
Trigger : IX<sub>v</sub>

#### Arbeitsgänge für Grobeinstellung (Kontrolle):

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MD).
2. Den Kopf auf die Spur 36 positionieren und ein Bild ähnlich Abb. RA9 a) auf dem Oszillograph darstellen. Falls in der Einstellspur (Spur 36) kein oder nur ein Balken zu erkennen ist, darf der Kopf immer nur in Schritten von vier Spuren positioniert werden. Damit wird gewährleistet, daß in der Spur 00 die Schrittmotorphase A aktiv ist. In diesem Fall ist nach der genauen Justage der Spurlage das Fotosystem Spur 00 unbedingt neu zu justieren (vgl. Abschn. 2.12.).
3. Aus dem Bild des Oszillograph ist die Spurlageabweichung ds nach folgender Formel zu berechnen:

$$ds = \frac{|A - B|}{A + B} * \frac{s}{2}$$

s - Spaltbreite ( = 165 µm )

Bei ideal eingestellter Spurlage müssen die Balken A und B in jeder Gruppe gleich groß sein (vgl. Abb. RA9 b)). Falls der Balken A größer als der Balken B ist, liegt eine Spurlageabweichung in Richtung Diskettenrand vor, bei größerem Balken B ist die Spurlage in Richtung Diskettenzentrum verstellt.

Die Spurlageabweichung darf maximal 20 µm betragen.

Die Messung der Spurlageabweichung ist zweimal durchzuführen, die Meßspur ist aus jeder Richtung einmal anzufahren.

4. Die Exzentrizität kann aus den maximalen Spurlageabweichungen in Richtung Diskettenzentrum ds1 und in Richtung Diskettenrand ds2 ermittelt werden:

$$e = \frac{ds1 - ds2}{2}$$

Die Exzentrizität e darf nicht größer als 15 µm sein.

5. Zur Kontrolle der Zentrierung ist die Diskette mehrmals neu zu spannen. Die nach jedem Spannen nach 3. und 4. ermittelten Meßwerte müssen ebenfalls innerhalb der geforderten Toleranz liegen.
6. Die Spurlageabweichung und die Exzentrizität der zweiten Seite muß entsprechend der Arbeitsschritte 3. bis 5. ermittelt werden.
7. Falls die Abweichung der Spurlage auf einer Seite die zulässige Toleranz überschreitet, dann ist eine Justage nach folgendem Verfahren notwendig:
  - Beide Befestigungsschrauben des Schrittmotors (34) leicht lockern.
  - Vorrichtung bzw. Schraube M3x15 von der Rückseite einschrauben.
  - Den Schrittmotor (12) mittels Vorrichtung/Schraube so verstellen, daß die Spurlageabweichung bei erneutem Anfahren der Einstellspur sowohl aus dem Zentrum der Diskette als auch von deren Rand aus minimal ist.
  - Die Justageoperation ist wechselseitig für beide Seiten auszuführen bis die Spurlageabweichung auf beiden Seiten minimal und innerhalb der geforderten Toleranz ist.
  - Beide Schrauben des Schrittmotors sind anzuziehen. Danach ist nochmals die Spurlage und die Exzentrizität auf beiden Seiten zu kontrollieren.
  - RA-Diskette entnehmen.
  - Beide Befestigungsschrauben des Schrittmotors verlacken.
  - Fotosystem Spur 00 entsprechend Abschnitt 2.12. überprüfen und evtl. justieren.
  - Anschlag Spur 00 entsprechend Abschnitt 2.13. überprüfen.
8. Falls die Exzentrizität zu groß oder die Zentriergenauigkeit ungenügend ist, ist entsprechend Abschnitt 3.4. die Zentrierung oder / und entsprechend Abschnitt

### 3.3. der Direktantrieb auszutauschen.

Eine genaue Einstellung und Kontrolle der Spurlage ist nur mittels digitaler Auswertung möglich. Zu diesem Zweck kann besonders das System A 5120 mit Digitalisierungsadapter, Prüfprogramm CARA und RA-Diskette für die Werkstatt und die RC-Diskette für den operativen Kundendienst (nur zur Kontrolle!) empfohlen werden.

## 2.12. Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00

Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Arbeitsdiskette
- RA-Diskette
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

Anschluß Oszillograph:

Kanal A : TP 3      2 V, DC

Arbeitsgänge:

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Der Kopf ist in die Spur 00 zu positionieren und es ist zu prüfen, daß die Spannung am TP 3 größer als 3,7 V ist.
3. Spannung am Inbetriebnahmegerät ausschalten. Nach dem Zuschalten der Spannung darf sich die Position des Kopfes nicht ändern.  
Durch diesen Abschnitt soll überprüft werden, ob die Spur 00-Position des Magnetkopfschlittens (9) mit der Magnetisierungsphase A des Schrittmotors (12) übereinstimmt.
4. Der Kopf ist auf die Spur 04 zu positionieren und es ist zu prüfen, daß die Spannung am TP 3 kleiner als 0.5 V ist.
5. Falls eine der Bedingungen in 2., 3. oder 4. nicht eingehalten wird, muß die Leiterplatte Spur 00 (25) neu justiert werden:
  - Einen Kanal des Oszillograph mit dem Meßpunkt TP 7 (differenziertes Signal), den anderen mit TP 8 verbinden.
  - RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
  - Kopf auf Spur 36 positionieren.
  - Kontrolle der Spureinstellung (vgl. Abschnitt 2.11.).
  - RA-Diskette entnehmen.
  - Einen Kanal des Oszillograph mit Meßpunkt TP3 (Spur 00) der Leiterplatte Interface (31) verbinden.
  - Kopf aus der Einstellspur um 34 Spuren nach außen auf die Spur 02 positionieren.
  - Schraube des Fotosystems Spur 00 (26) lockern und so einstellen, daß die Spannung am Meßpunkt TP3 im Bereich zwischen 1 und 3 V ist.
  - Arbeitsschritte 2., 3. und 4. nochmals abarbeiten.
  - Die Schraube ist wieder gefühlvoll anzuziehen und danach die Einstellung nochmals zu kontrollieren.

**A C H T U N G !**

Ein zu starkes Anziehen kann die Beschädigung des Fotosystems zur Folge haben.

## 2.13. Kontrolle des Anschlages Spur 00

Ausrüstung:

- Inbetriebnahmegerät

Arbeitsgänge:

1. Der Kopf ist in die Spur 00 zu positionieren (Taste SYN).
2. Es ist zu kontrollieren, daß sich der Schlitten bei weiteren ST-Impulsen nicht nach außen bewegt (Schlitten muß in Spur 00 ruhen).
3. Bei der automatischen Positionierung darf es nicht zu einem hörbaren, harten Anschlag des Schlittens gegen den entsprechenden Punkt des Chassis (29) kommen.
4. Spannung ausschalten und Schlitten leicht mit den Fingern gegen den Anschlag drücken. Wenn die Spannung wieder zugeschaltet wird, muß der Schlitten (9) automatisch in den Grundzustand (Spur 00, Schrittmotorphase A) gehen.

## 2.14. Kontrolle und Justage des Index burst

Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- RA-Diskette
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

Anschluß Oszillograph:

Kanal A	: TP 1 bzw. IX	2 V, DC	Zeit : 2 ms
Kanal B	: TP 4 oder 5	0.2 V, DC	
Trigger	: IX <sub>v</sub>		

Arbeitsgänge:

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Der Kopf ist auf die Spur 02 zu positionieren.
3. Die Zeit  $t$  nach Abb. RA10 ist zu messen. Diese muß im Bereich  $200 \pm 200 \mu\text{s}$  liegen.
4. Falls der gemessene Wert ausserhalb der Toleranz liegt, dann ist eine erneute Justage der Position des Fotosystems Index notwendig:
  - Die Schrauben der Leiterplatte Index (5) leicht lockern.
  - Die Leiterplatte (21) ist so zu justieren, daß die Toleranz eingehalten wird.
  - Beide Schrauben anziehen und danach nochmals kontrollieren, ob die Zeit  $t$  auch nach dem Anziehen noch innerhalb der Toleranz liegt.
7. RA-Diskette entnehmen.

## 2.15. Kontrolle des Spaltwinkels

Ausrüstung:

- RA-Diskette
- Inbetriebnahmegerät
- Oszillograph

Eine genaue Kontrolle des Spaltwinkels (Azimut) ist nur mittels digitaler Auswertung möglich. Zu diesem Zweck kann besonders das System A 5120 mit Digitalisierungsadapter, Prüfprogramm CARA und RA-Diskette für die Werkstatt und die RC-Diskette für die Werkstatt und den operativen Kundendienst empfohlen werden. Mit den oben angegebenen Hilfsmitteln kann nur eine grobe Kontrolle durchgeführt werden.

Anschluß Oszillograph:

Kanal A	: TP 7	0.1 V, AC	)	B invertieren und A+B darstellen !
Kanal B	: TP 8	0.1 V, AC	)	Zeit : 5 ms
Trigger	: IX <sub>v</sub>			

### Arbeitsgänge:

1. RA-Diskette einlegen, Fronthebel (1) schließen, Laufwerk anwählen (Taste SE) und Direktantrieb starten (Taste MO).
2. Zur Kontrolle des Spaltwinkels ist der Kopf auf die Spur 02 zu positionieren. Auf dem Oszillograph ist ein Bild ähnlich Abb. RA10 darzustellen. Das Verhältnis der Balken A und B  $A/B$  bzw.  $B/A$  muß dabei größer als 0.83 sein (zulässige Abweichung max. 12').
3. Diese Kontrolle ist für den zweiten Kopf zu wiederholen, außerdem ist auf der Spur 78 auf beiden Seiten diese Messung durchzuführen.
4. Sollte ein Meßwert außerhalb der Toleranz liegen, muß der komplette Magnetkopfschlitten ausgetauscht werden.
5. RA-Diskette entnehmen.

### 2.16. Zusammenstellung der Kontroll- und Einstellwerte

Parameter		zul. Meßwert	Meßpunkt
Positionierung 00-79		0 Stepperror	
Drehzahl		200 +/- 4,0ms	St1/IX
Kopf-Schicht-Kontakt	S0/S1 TR06/72	min. 80 %	TP 7, 8
Exzentrizität	S0 TR36	max. 15 $\mu$ m	TP 7, 8
Funktion WP		kein Schreiben	TP 7, 8
Azimut	S0/S1 TR78/02	+/- 12 min (0.83)	TP 7, 8
Spurlage	S0/S1 TR60/36	+/- 20 $\mu$ m	TP 7, 8
Index	S0/S1 TR02/78	200 +/- 200 $\mu$ s	TP 7, 8
Nullanschlag		Geräusch	
Lesepegel	S0/S1 TR72	$U_{SS} = \text{min } 800 \text{ mV}$	TP 7+8
Auflösung	S0/S1 TR76/00	min 60 %	TP 4+5
Tunneleinschaltverzögerung		200 - 320 $\mu$ s	TP 2
Tunnelausschaltverzögerung		860 - 950 $\mu$ s	TP 2
Asymmetrie 1F	S0/S1 TR79	max 600 ns	St1/RD
Asymmetrie 2F	S0/S1 TR79	max 600 ns	St1/RD
Impulsbreite RD	S0 TR00	0,75 - 1,25 $\mu$ s	St1/RD
Impulsbreite IX	S0 TR00	2,5 - 4,5 ms	St1/IX
Strom 5 V	S0 TR00	max 330 mA	St2/ 5 V
Strom 12 V	S0 TR00	max 280 mA	St2/ 12 V
Motoreinsch.Str	S0 TR00	max 830 mA	St2/ 12 V
Motorstartzeit	S0 TR00	max 360 ms	
Low-Pegel RD	S0 TR00	max 0,4 V	St1/RD
High-Pegel RD	S0 TR00	min 4,7 V	St1/RD
Low-Pegel IX	S0 TR00	max 0,4 V	St1/IX
High-Pegel IX	S0 TR00	min 4,7 V	St1/IX
Low-Pegel TO	S0 TR00	max 0,4 V	St1/TO
High-Pegel TO	S0 TR00	min 4,7 V	St1/TO
Low-Pegel WP	S0 TR00	max 0,4 V	St1/WP
High-Pegel WP	S0 TR00	min 4,7 V	St1/WP
Low-Pegel RDY	S0 TR00	max 0,4 V	St1/RDY
High-Pegel RDY	S0 TR00	min 4,7 V	St1/RDY

### 3. Reparatur des Laufwerkes durch Baugruppentausch

#### 3.1. Austausch des Magnetkopfschlittens

##### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Pinzette
- Alkohol, Baumwollappen
- Schraubensicherungslack
- Öl
- Inbetriebnahmegerät

##### Arbeitsgänge:

1. Kopfstecker St9 von der Leiterplatte Interface (31) abziehen und das Kopfkabel aus der Führung nehmen.
2. Die Wippe (13) wird durch Entfernen der zwei Schrauben (8) demontiert. Sie ist vorsichtig aus dem Laufwerk herauszunehmen. (Um Beschädigungen zu vermeiden, sollte auch der Lademechanismus entsprechend Abschnitt 3.10. demontiert werden.)  
A C H T U N G !  
Zwischen die beiden Köpfe ist ein Stück sauberes Papier o.ä. zu klemmen.
3. Zur Demontage des Zugbandes (18) ist zunächst an beiden Einhängepunkten des Zugbandes der Schraubensicherungslack zu entfernen. Das Zugband kann durch Drücken mit den Fingern gegen die Ausgleichfeder (28) aus dem unteren Haken ausgehängt werden (vgl. Abb. RA1 a)). Danach kann das Zugband aus dem oberen Haken ausgehängt werden (vgl. Abb. RA1 b)).
4. Der Schraubensicherungslack ist von den zwei Befestigungspunkten der Ausgleichfeder (28) zu entfernen, danach kann die Ausgleichfeder durch Verschieben nach außen demontiert werden.
5. Nach der Demontage der Halterung hinten (16) (Schraube (27)) und der Halterung vorn (19) (zwei Schrauben (22)) kann der Magnetkopfschlitten (9) komplett mit den Führungsachsen (17/24) entnommen werden.
6. Zur Demontage des Zugbandes ist die Schraube der Bandtrommel (10) zu entfernen.

##### ANMERKUNG:

Mit dem Magnetkopfschlitten (9) ist immer das Zugband (18) und die Ausgleichfeder (28) zu wechseln.

Mit dem Austausch des Magnetkopfschlittens sind auch die Führungsachsen (17/24) zu wechseln, da diese vom Hersteller ausgemessen und gepaart wurden. Im Idealfall muß der montierte Schlitten bei senkrechtem Laufwerk durch sein Eigengewicht abwärts gleiten.

Bei neuen Achsen ist vor der Montage das Konservierungsmittel von der Oberfläche zu entfernen.

7. Nachdem die Bandtrommel (11) gereinigt und auf Beschädigungen untersucht wurde, kann das neue Zugband (18) mit dem Klemmblech locker an die Bandtrommel angeschraubt werden.
8. Der neue Kopfschlitten mit den gereinigten Führungsachsen kann mit Hilfe der beiden Halterungen montiert werden. Dabei ist auf die richtige Lage der Halterungen zu achten:  
Halterung vorn (19) : großer Radius in Richtung Direktantrieb  
Halterung hinten (16): Nase nach hinten.
9. Zur Befestigung des Zugbandes ist zunächst von der Unterseite die Ausgleichfeder (28) einzulegen, danach kann das Zugband (18) in den unteren Bandhaken eingehängt werden. Nach dem Drehen des Laufwerkes kann das Zugband in den oberen Bandhaken eingehängt werden.
10. Um das Zugband ausrichten zu können, ist die Schraube zur Befestigung des Zugbandes auf der Bandtrommel (10) zu lockern. Es ist zu gewährleisten, daß das Zugband mittig auf der Bandtrommel (11) läuft. Nachdem der Magnetkopfschlitten (9) einige Male von Hand hin und her bewegt wurde, ist die Schraube des Zugbandes vorsichtig anzuziehen. Das Zugband muß dabei gerade gespannt sein !

## A C H T U N G !

Nicht am gekröpften Arm des Schlittens drücken, nur an der hinteren Seite des Schlittens (Zugentlastung für Kopfkabel) leicht drücken!  
Die Oberflächen des Zugbandes und der Bandtrommel dürfen nicht beschädigt werden!

Es ist darauf zu achten, daß die Schraube vorsichtig angezogen wird, damit weder die Bandtrommel noch das Zugband oder die Welle des Schrittmotors beschädigt werden.

11. Falls neue Führungachsen eingesetzt wurden, sind diese schwach zu ölen. Dazu ist der Schlitten in die Mitte zu schieben, die Achsen sind an wenigen Punkten mit jeweils einem Tropfen Öl zu benetzen und durch Bewegen des Schlittens ist das Öl auf der gesamten Achse gleichmäßig zu verteilen.

## A C H T U N G !

Weder der Kopf noch ein anderes Teil des Laufwerkes oder die Diskette darf mit Öl in Berührung kommen. Falls der Magnetkopfschlitten mit Öl beschmutzt ist, ist dieser unverzüglich mit einem in Alkohol getränktem Baumwollappen zu reinigen.

12. Die geforderten (fünf) Stellen sind mit Schraubensicherungslack zu verlacken.
13. Die Wippe (13) ist mit den zwei Schrauben (8) wieder im Laufwerk zu montieren und anschließend ist das Kopfkabel ordnungsgemäß zu verlegen (beachte Abschnitt 1.5.) und anzustecken.
14. Die Wippe ist entsprechend Abschnitt 2.1. zu justieren.
15. Der Lademechanismus (7) ist zu montieren und entsprechend Abschnitt 2.3. zu kontrollieren.
16. Der Diskettenspeicher ist an das Inbetriebnahmegerät anzuschließen und der Kopf ist kontinuierlich zwischen den Spuren 00 und 79 zu positionieren. Das Zugband darf dabei nicht schwingen oder durchhängen. Falls ein neues Zugband eingesetzt wurde, ist diese Positionierung mindestens drei Minuten lang durchzuführen.
13. Nach erfolgter Reparatur sind folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen durchzuführen:

- Kontrolle und Justage der Asymmetrie	2.8.
- Kontrolle des Lesepegels	2.9.
- Kontrolle der Auflösung	2.10.
- Kontrolle und Justage der Spureinstellung	2.11.
- Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00	2.12.
- Kontrolle des Spur 00-Anschlages	2.13.
- Kontrolle und Justage der Indexstellung	2.14.
15. Zum Abschluß wird als Gesamttest die Prüfung der Kurzzeitschwankungen empfohlen.

### 3.2. Austausch des Schrittmotors

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Pinzette
- Alkohol, Baumwollappen
- Schraubensicherungslack
- Inbetriebnahmegerät

#### Arbeitsgänge:

1. Den Stecker St6 (Schrittmotor) von der Leiterplatte Interface (31) abziehen und die Drähte aus den Haken des Chassis (4) ausfädeln.
2. Das Zugband (18) und die Ausgleichfeder (28) sind entsprechend der Anleitung in Abschnitt 3.1. Arbeitsgang 3. und 4. zu demontieren.
3. Die zwei Schrauben (34), mit denen die Baugruppe Schrittmotor im Chassis befestigt ist, sind zu entfernen und der Schrittmotor (12) kpl. mit Zugband (18) zu demontieren.



4. Die Schraube (10) an der Bandtrommel des Schrittmotors ist zu entfernen, das Zugband und das Klemmblech ist zu demontieren. Der Haltewinkel des Schrittmotors ist niemals zu entfernen!
5. Das Zugband und die Ausgleichfeder (28) sind auf Beschädigungen zu kontrollieren. Wenn Beschädigungen vorhanden sind, sind diese Teile gegen neue auszutauschen. Die Oberflächen beider Teile sind vorsichtig mit Alkohol und Baumwollappen zu säubern.
6. Zur Montage ist zunächst das Zugband mit Klemmblech und Schraube an die Bandtrommel des neuen Schrittmotors locker anzuschrauben.
7. Der Schrittmotor ist in das Chassis einzusetzen und mit zwei Schrauben zu befestigen. Das Einhängen des Zugbandes und der Ausgleichfeder geschieht, wie in Abschnitt 3.1. Arbeitsgang 9. und 10. beschrieben wurde.
8. Das Kabel ist unter den beiden Haken des Chassis zu verlegen, mit dem Steckverbinder St6 der Leiterplatte Interface zu verbinden und auszurichten.
9. Der Diskettenspeicher ist an das Inbetriebnahmegerät anzuschließen und der Kopf ist kontinuierlich zwischen den Spuren 00 und 79 zu positionieren. Das Zugband darf dabei nicht schwingen oder durchhängen. Falls ein neues Zugband eingesetzt wurde, ist diese Positionierung mindestens drei Minuten lang durchzuführen.
10. Nach erfolgter Reparatur sind folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen durchzuführen:
  - Kontrolle und Justage der Spureinstellung 2.11.
  - Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00 2.12.
  - Kontrolle des Spur 00-Anschlages 2.13.

### 3.3. Austausch der Baugruppe Direktantrieb

Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Pinzette

Arbeitsgänge:

1. Den Stecker St7 von der Leiterplatte Interface (31) abziehen und das Kabel aus dem Haken ausfädeln.
2. Die Baugruppe Direktantrieb (32) durch Entfernen der drei Schrauben (20) von der oberen Seite des Laufwerkes demontieren. Von der Rotorseite kann die Baugruppe abgenommen werden.
3. Die Montage der neuen Baugruppe muß in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen werden. Für die Montage des Direktantriebes im Chassis (4) ist dieser parallel zum Chassis anzusetzen und langsam in die entsprechende Öffnung des Chassis zu schieben.

**A C H T U N G !**

Die Baugruppe Direktantrieb ist ein Erzeugnis der Präzisionsmechanik. Die Spindel ist sehr sorgfältig zu behandeln, die Oberfläche darf nicht beschädigt werden.

4. Das Kabel ist wieder unter dem Haken des Chassis zu verlegen und auszurichten. Der Stecker St7 ist an die Leiterplatte Interface anzustecken.
5. Folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen sind durchzuführen:
  - Justage der Wippe 2.1.
  - Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz 2.4.
  - Kontrolle der Umdrehungsgeschwindigkeit 2.5.
  - Kontrolle und Justage der Spureinstellung 2.10.
  - Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00 2.11.
  - Kontrolle des Spur 00-Anschlages 2.12.
  - Kontrolle und Justage der Indexstellung 2.13.

### 3.4. Austausch der Zentrierung

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Pinzette

#### Arbeitsgänge:

1. Durch Entfernen von zwei Schrauben (8) ist die Wippe (13) zu demontieren.
2. Der Sicherungsring, welcher die Zentrierung (14) in der Wippe (13) hält, ist zu entfernen. Danach kann die Druckfeder entfernt werden.
3. Die Montage der Zentrierung muß in umgekehrter Reihenfolge erfolgen. Da die Kegelfeder konisch ist, ist auf die richtige Lage bei der Montage zu achten. Die schmale Seite muß in Richtung Zentrierung, die breite Seite in Richtung der Wippe zeigen.
4. Folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen sind durchzuführen:
  - Justage Wippe 2.1.
  - Kontrolle und Justage der Spureinstellung 2.11.

### 3.5. Austausch der Leiterplatte Spur 00

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Pinzette

#### Arbeitsgänge:

1. Den Stecker St4 (Leiterplatte Spur 00) von Leiterplatte Interface (31) abziehen.
2. Die Befestigungsschraube (26) der Leiterplatte Spur 00 (25) entfernen.
3. Die neue Leiterplatte in umgekehrter Reihenfolge montieren. Die Schraube ist vorerst nur leicht anzuziehen.
4. Folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen sind durchzuführen:
  - Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00 2.12.
  - Kontrolle des Spur 00-Anschlages 2.13.

### 3.6. Austausch der Leiterplatte Interface

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Schraubendreher
- Inbetriebnahmegerät

#### Arbeitsgänge:

1. Alle fünf Stecker sind abzuziehen.
2. Die Leiterplatte (31) kann durch Entfernen der drei Schrauben (30) demontiert werden.
3. Zur Montage der neuen Leiterplatte sind die Schrauben wieder einzuschrauben und anzuziehen und alle Steckverbinder zu verbinden.
4. Die Brücken und Widerstände sind wie bei der alten Leiterplatte zu bestücken.
5. Nach erfolgter Reparatur sind folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen durchzuführen:
  - Kontrolle des Fotosystems Schreibschutz 2.4.
  - Kontrolle der Löscherverzögerung 2.6.
  - Kontrolle und Justage der Asymmetrie 2.8.
  - Kontrolle des Lesepegels 2.9.
  - Kontrolle der Auflösung 2.10.
  - Kontrolle und Justage des Fotosystems Spur 00 2.12.
  - Kontrolle und Justage der Indexstellung 2.14.
6. Zum Abschluß wird als Gesamttest in Verbindung mit einem Prüfrechner die Prüfung der Kurzzeitschwankungen empfohlen.

### 3.7. Austausch der Leiterplatte Index

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Inbetriebnahmegerät

#### Arbeitsgänge:

1. Der Stecker St5 (Leiterplatte Index) ist von der Leiterplatte Interface (31) abzuziehen.
2. Die Demontage der Leiterplatte Index (21) erfolgt durch Entfernen der zwei Schrauben (5).
3. Die Montage der neuen Leiterplatte muß in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.
4. Nach erfolgter Reparatur sind folgende Kontrollen bzw. bei Bedarf Justagen durchzuführen:
  - Kontrolle des Fotosystems Schreibe Schutz 2.4.
  - Kontrolle und Justage der Indexstellung 2.14.
  - Kontrolle der LED der Frontblende

### 3.8. Austausch der Frontblende

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher

#### Arbeitsgänge:

1. Der Fronthebel (1) ist nach vorn abzuziehen.
2. Zwei Schrauben (33) entfernen und Frontblende (3) nach vorn wegziehen.
3. Die Montage der neuen Frontblende erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Frontblende ist gegen das Chassis (4) zu drücken und die Schrauben sind anzuziehen, danach ist der Fronthebel aufzustecken (vgl. Abschnitt 3.9.).

### 3.9. Austausch des Fronthebels

#### Arbeitsgänge:

1. Der Fronthebel (1) ist nach vorn abzuziehen.
2. Der neue Fronthebel ist von vorn und gerade auf die Anlenkachse aufzustecken.
3. Nach erfolgter Reparatur ist folgende Kontrolle bzw. bei Bedarf Justage durchzuführen:
  - Kontrolle und Justage der Position der Brücke 2.2.

### 3.10. Austausch des Lademechanismus

#### Ausrüstung:

- Kreuzschlitzschraubendreher

#### Arbeitsgänge:

1. Die Befestigungsschraube (23) der Baugruppe am Chassis ist zu lösen und der Lademechanismus (7) vorsichtig zu entfernen.
2. Die Montage der neuen Baugruppe erfolgt durch vorsichtiges Einsetzen und Befestigen der Baugruppe. Dabei ist auf die Parallelität des oberen Armes zur Wippe (13) zu achten! Zwischen Wippe und Lademechanismus darf kein Kontakt bestehen!
3. Die Einstellung und Justage der Baugruppe ist zu kontrollieren (vgl. Abschnitt 2.3.).

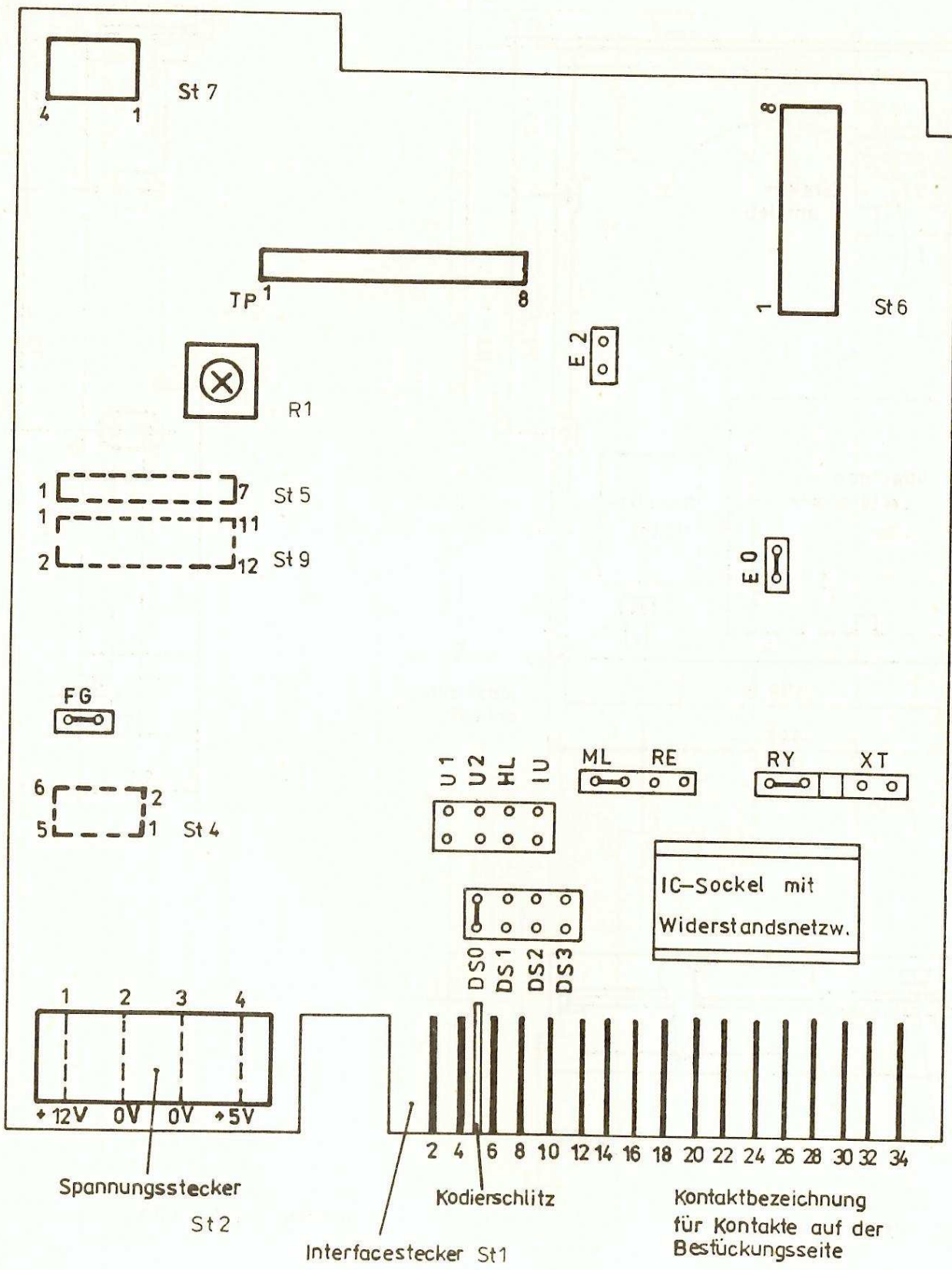
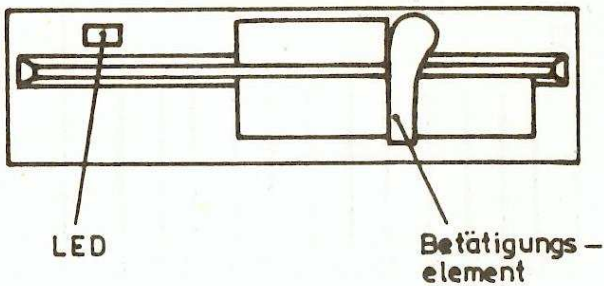
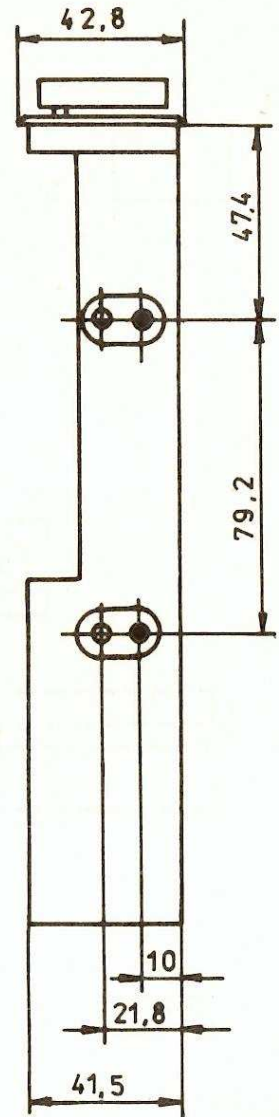
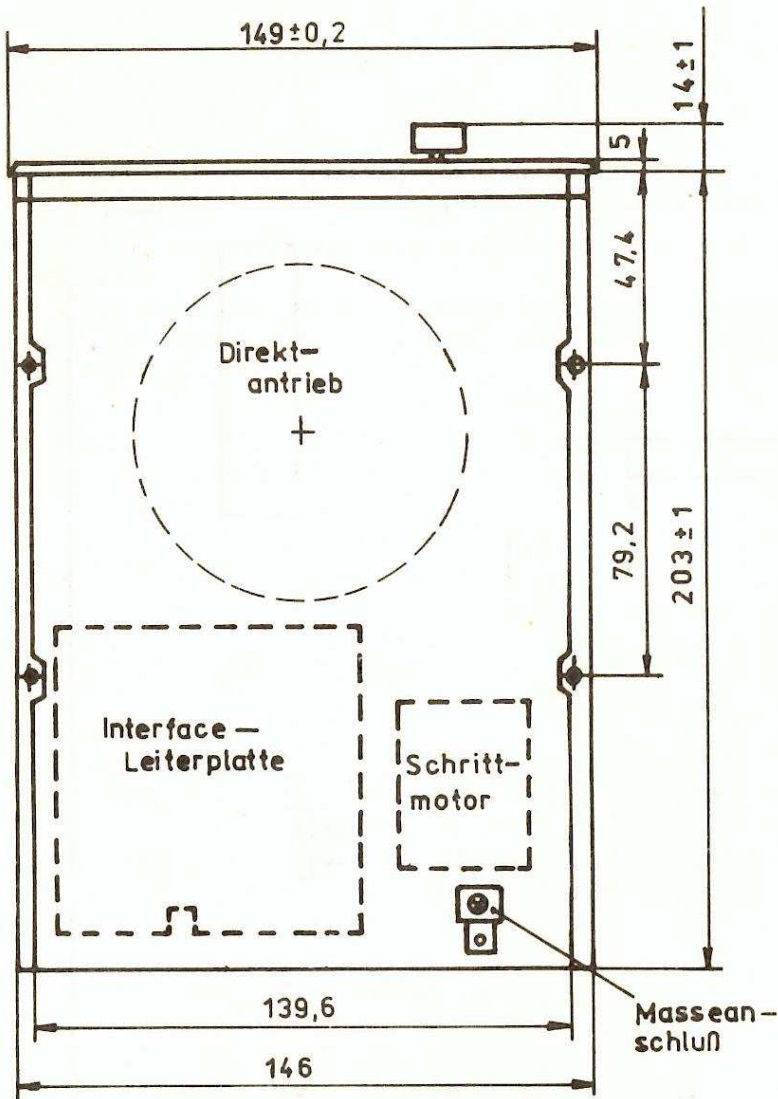


Abb. BV1  
Leiterplatte Interface



- ⊕ M3, 5 tief
- UNC-Gewinde

nichttol. Maße ±0,5

Abb. BV2  
Abmessungen



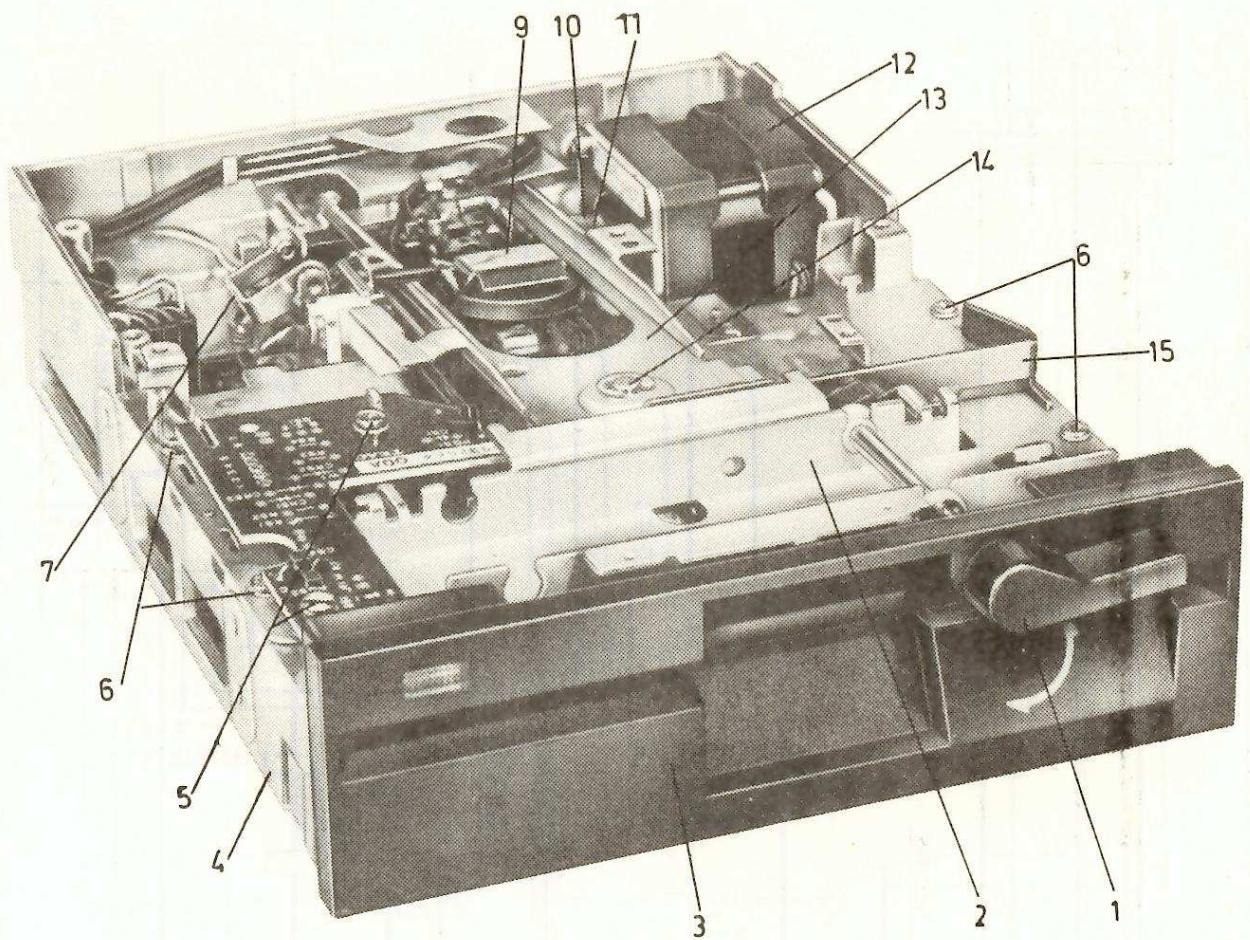


Abb. FB1a  
Konstr. Aufbau

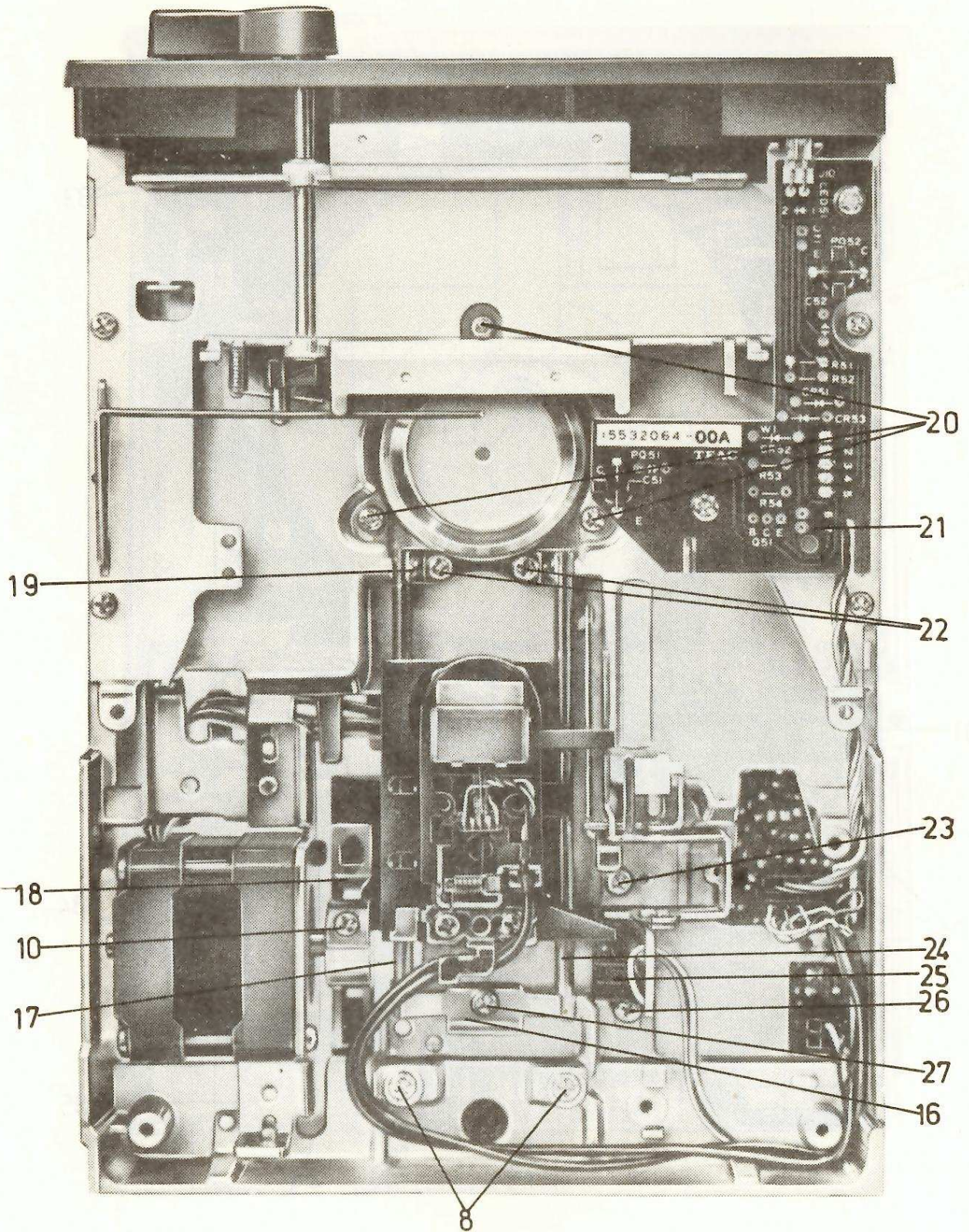


Abb. FB1b  
Konstr. Aufbau



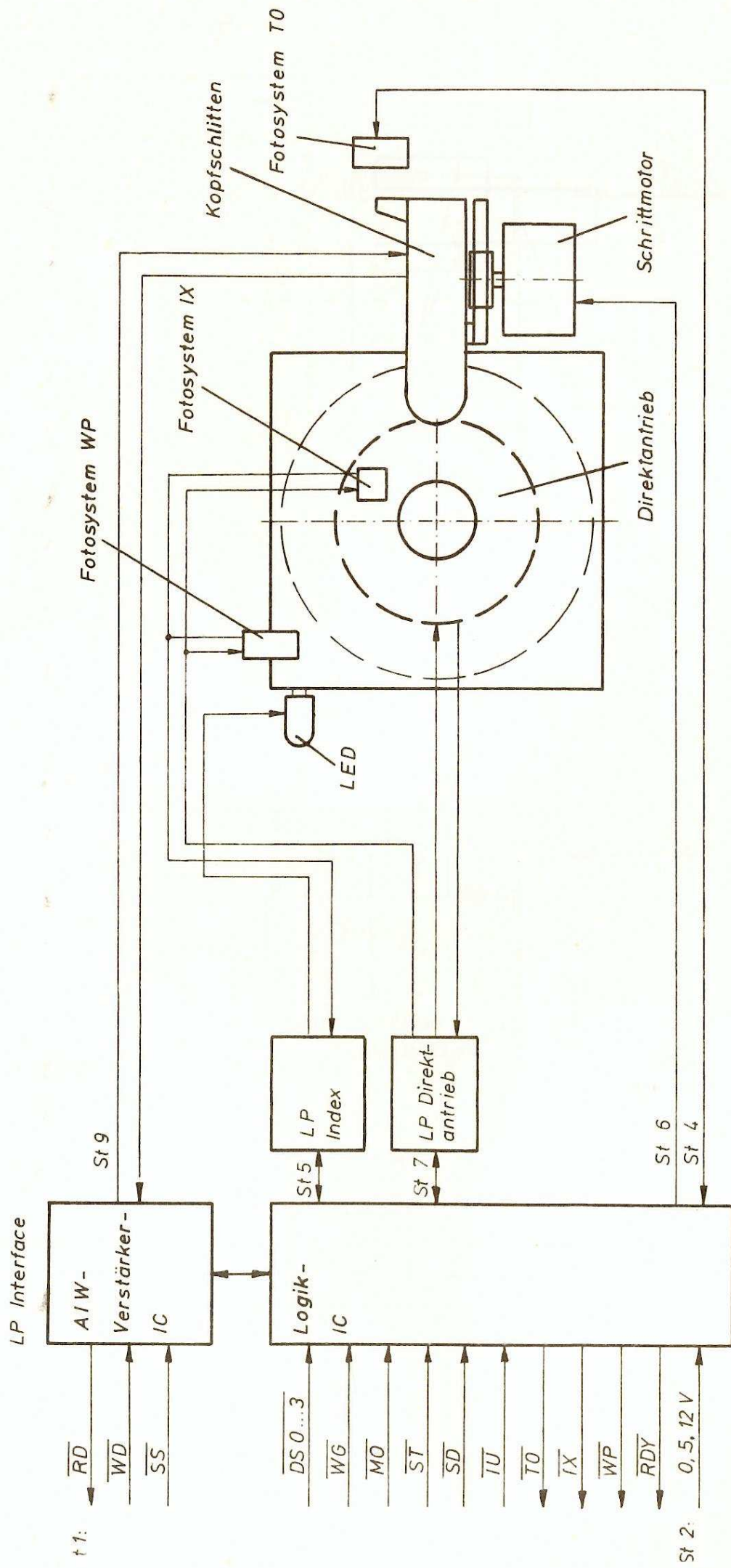


Abb. FB2  
Blockschaltbild

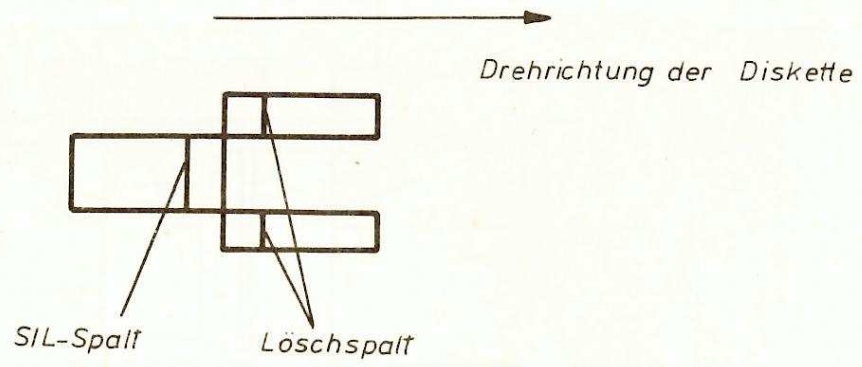


Abb. FB3  
Magnetkopf

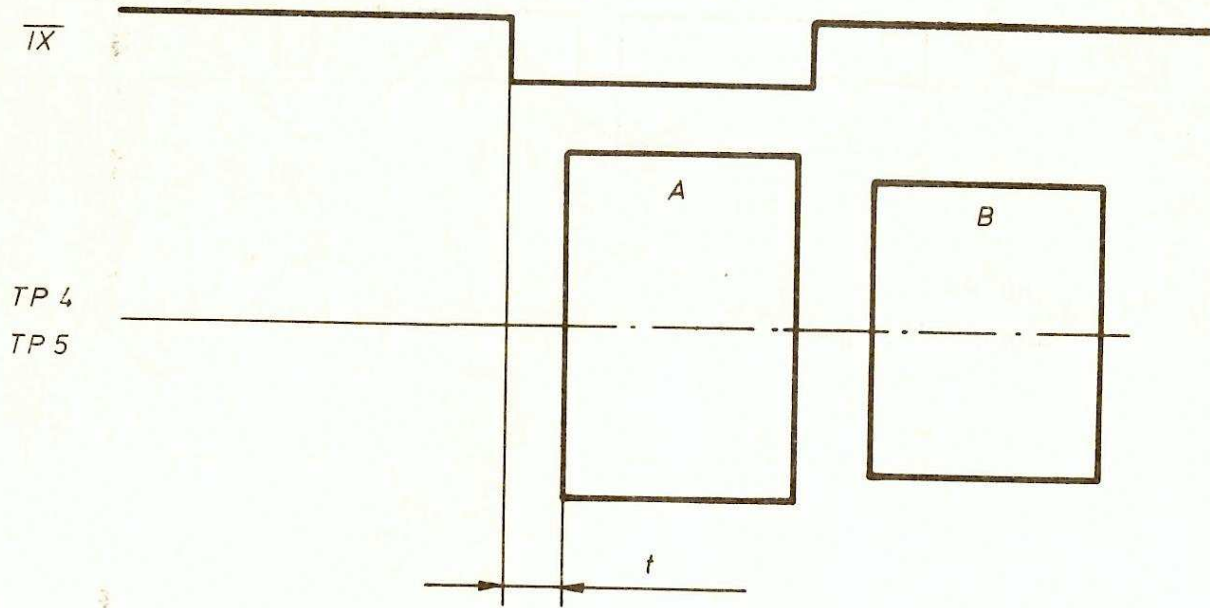


Abb. RA10  
Index-Burst

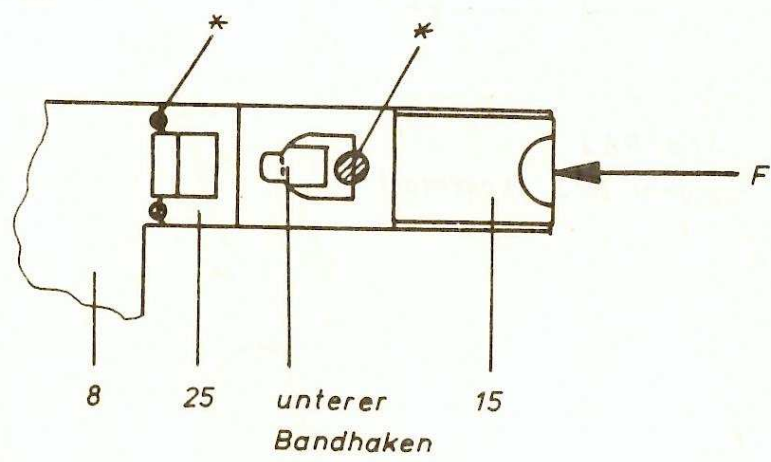


Abb. RA1 a)  
Untere Zugbandeinhängung

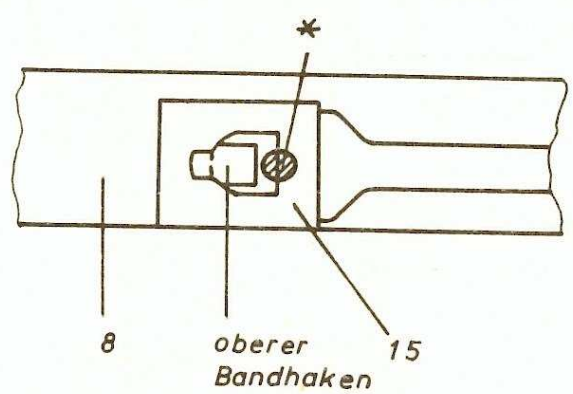


Abb. RA1 b)  
Obere Zugbandeinhängung

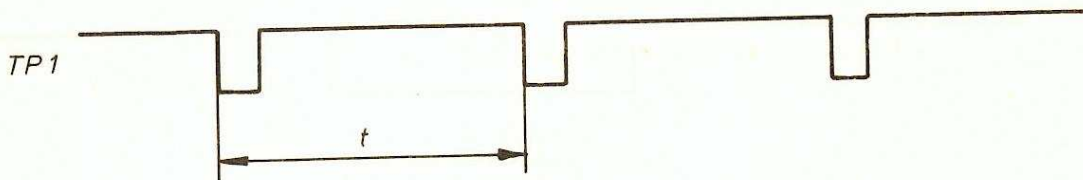


Abb. RA 2  
Signal TP1 (Index)

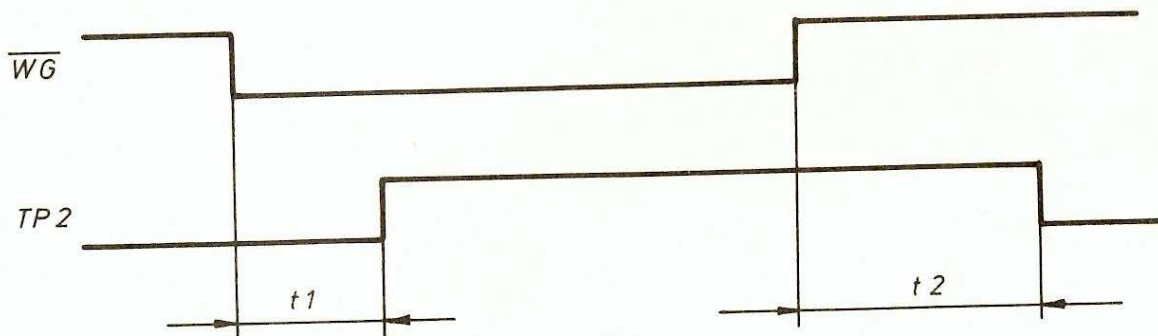


Abb. RA 3  
Signal TP2 (Löschtor)

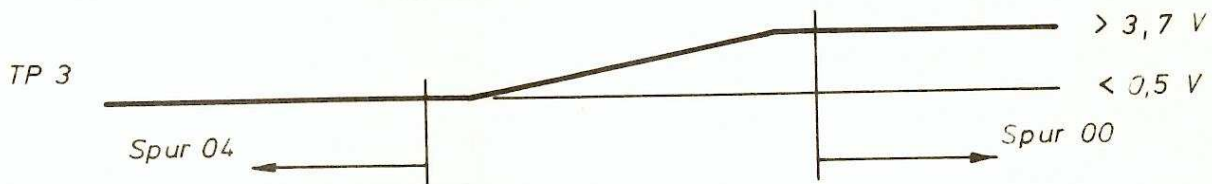


Abb. RA 4  
Signal TP3 (Spur 00)

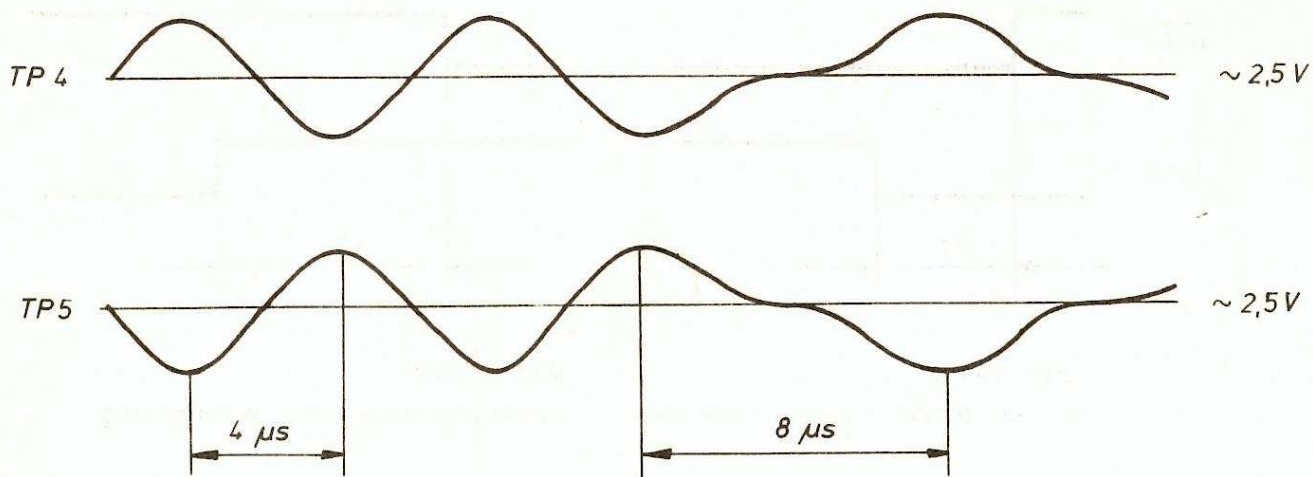


Abb. RA5

Signal TP 4,5 (Vorverstärker)

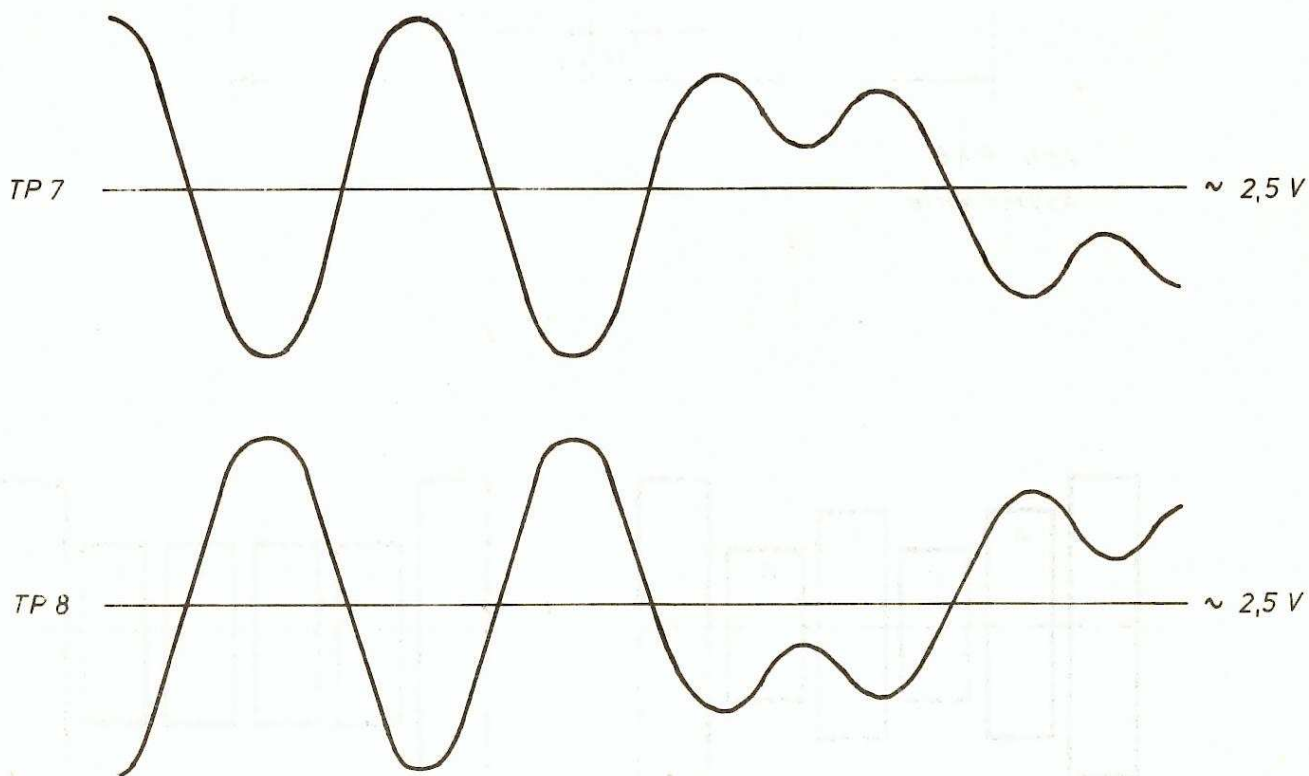


Abb. RA6

Signal TP 7, 8 (diff. Signal)

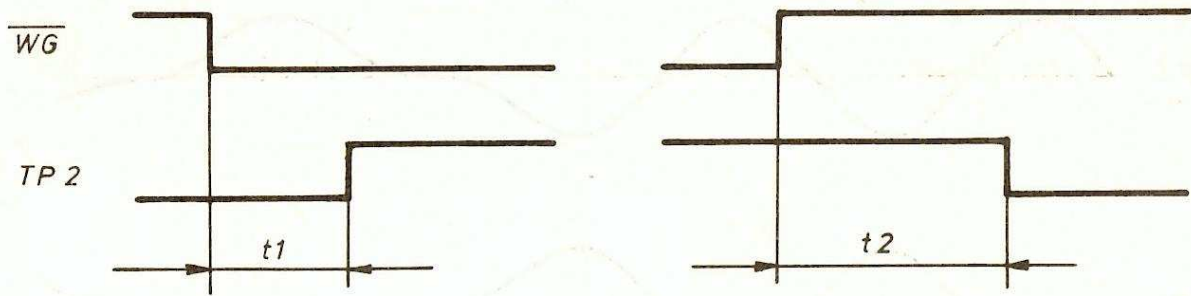


Abb. RA7 a)  
Tunnellöscheinschaltverzögerung

Abb. RA7 b)  
Tunnellöschausschaltverzögerung

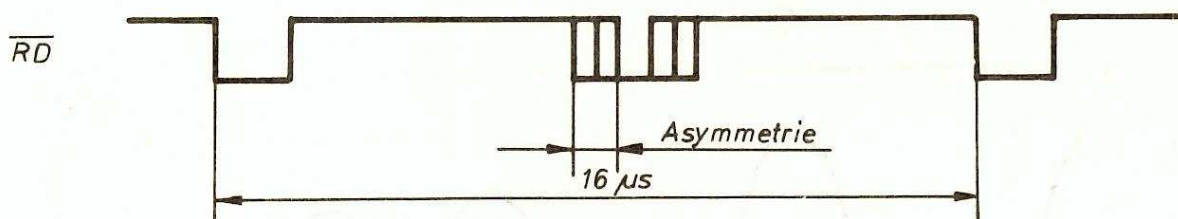


Abb. RA8  
Asymmetrie

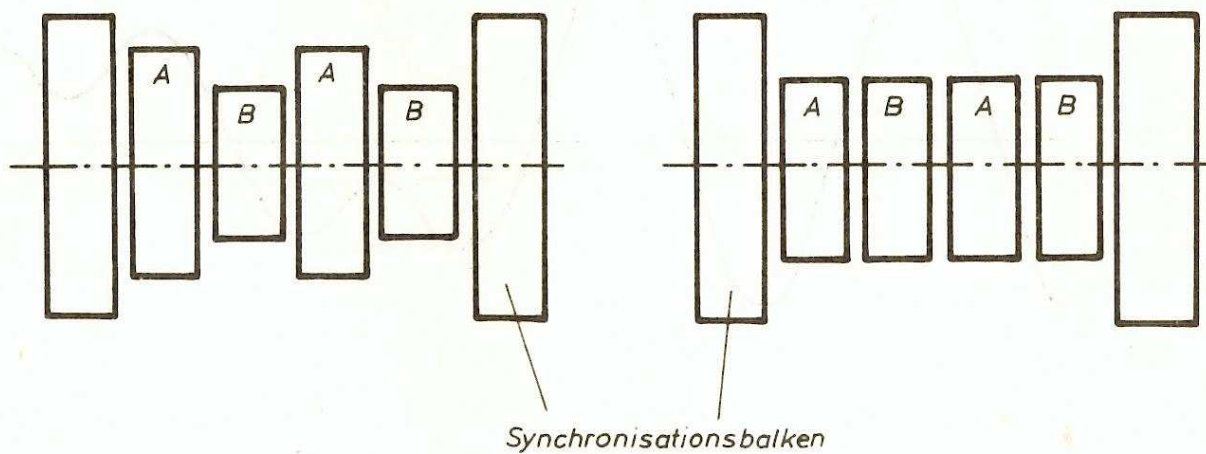


Abb. RA9 a)  
Spurlage in Richtung Diskettenrand  
verstellt.

Abb. RA9 b)  
Spurlage optimal eingestellt.

\*\*\*\*\*  
\*  
\*  
\*  
\*  
\*  
\*  
\*\*\*\*\*

# Anhang

ERZEUGNISKARTE

IDENTIFICATION CARD

ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ

K 5601 / CM 5643

1.62.540413.1  
853.07.99.001



Diskettenspeicher K 5601 / CM 5643

ERZEUGNISKARTE

1. Allgemeine Aussagen zum Erzeugnis

Der Diskettenspeicher K 5601 / CM 5643 ist ein moderner, leistungsfähiger Informationsspeicher zur Anwendung als Ein-Ausgabegerät oder als externer Speicher von Computern, Terminals o.ä. Die Daten können auf beiden Seiten der 5,25"-Minidiskette gespeichert werden.

Der Diskettenspeicher ist als Einbaugerät konzipiert. Die Spannungen +5V und +12V müssen zum Betrieb bereitgestellt werden. Der Diskettenspeicher ist anschlusskompatibel zu anderen auf dem Markt angebotenen 5,25"-Laufwerken.

2. Hauptparameter

2.1. Leistungsparameter

Abmessung der Diskette (Hülle)	133.3 mm x 133.3 mm (5,25 Zoll)
Speicherkapazität je Diskette (unformatiert, MFM-Aufzeichnung)	1 MByte
Anzahl der Arbeitsflächen	2
Motorstartzeit	max. 500 ms
Diskettendrehzahl	300 U/min $\pm$ 2%
Kopfstellzeit	0 ms
Kopfberuhigungszeit	15 ms
Schrittzeit Spur/Spur	3 ms
Spurdichte	96 tpi
Anzahl der Spuren	je Seite 80
Übertragungsrate	125 / 250 kbit/s
Aufzeichnungsverfahren	FM / MFM (SI / DO)
Dauerschalleistungspegel	max. 55 dB AS
Funkentstörung	nach VDE 0871 und TGL 20885
Schreibsperre	vorhanden

2.2. Allgemeine Betriebsbedingungen

2.2.1. Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur	5 ... 50 °C
relative Luftfeuchte	30% ... 80% bei max. 30°C, nicht kondens.
Dauer	nicht eingeschränkt
Atmosphärischer Druck	84 ... 107 kPa

2.2.2. Stromversorgung

Zum Betrieb des Diskettenspeichers sind die Spannungen +5V und +12V durch das Basisgerät bereitzustellen.

Spannung	+5V		+12V	
	$\pm$ 5%	%	$\pm$ 5%	%
zulässige Toleranz				
Stromaufnahme bei Betrieb	typ.			
	max.	0,4 A	max.	0,3 A
		0,5 A		1,0 A
Leistungsverbrauch	typ.		max.	10,0 W

### 2.2.3. Belegung des Interfacesteckers:

Signalbezeichnung	Kontakt	0 Volt	Bezugspotential
frei	2		1
/IN USE in Betrieb	4		3
/DS3 Auswahl d. Speichers 3	6		5
/IX Index	8		7
/DS0 Auswahl d. Speichers 0	10		9
/DS1 Auswahl d. Speichers 1	12		11
/DS2 Auswahl d. Speichers 2	14		13
/MO Motor ein	16		15
/SO Schrittrichtung	18		17
/ST Schritt	20		19
/WD Schreibdaten	22		21
/WG Schreibbefehl	24		23
/TO Spur 00	26		25
/WP Schreibsperre	28		27
/RD Wiedergabedaten	30		29
/SS Kopfauswahl	32		31
/RDY Laufwerk bereit	34		33

### 2.2.4. Brückenbestückung

- Brücken DS0...3 Adresse des Laufwerkes
  - Brücken RY / XT Funktion des Kontaktes 34 des Interfacesteckverbinders.  
/DC (/RDY, ständig HIGH oder /DC)
  - Brücke ML Motorrotation mit /DS oder /MO
  - Brücke RE automatischer Rücklauf auf Spur 00 nach Spannungszuschaltung
  - Brücke IX1/ Signal /IX wird unabhängig vom /RDY-Signal ausgegeben
  - Brücke IX2 Signal /IX wird nur bei aktiven /RDY-Signal ausgegeben
  - Widerstandsnetzwerk 7 x 330 Ohm (8 x 330 Ohm)
- Bei der Zusammenschaltung der Diskettenspeicher in Kette sind die Netzwerke bei allen Laufwerken mit Ausnahme des letzten am Interfacekabel zu entfernen. Bei Anwendung der Sternschaltung dürfen die Netzwerke bei keinem Laufwerk entfernt werden.

Die Lage der Brücken auf der Interfaceleiterplatte ist aus den Abbildungen 1 bzw. 2 ersichtlich.

Zur Kennzeichnung der Leiterplatten dient die Nummer auf der Bestückungsseite (Bereich von Stecker J7).

### 2.2.5. Bedienungsrichtlinie

Beim Einlegen der Diskette muß sich die Aussparung für Schreibschutz auf der linken Seite bzw. unten befinden.

Um Beschädigungen der Diskette zu vermeiden, muß die Diskette vollständig eingeschoben sein, erst dann darf der Schacht durch Verschwenken des Fronthebels im Uhrzeigersinn verschlossen werden.

Ein in Betrieb befindliches Laufwerk wird durch das Aufleuchten der Front-LED angezeigt.

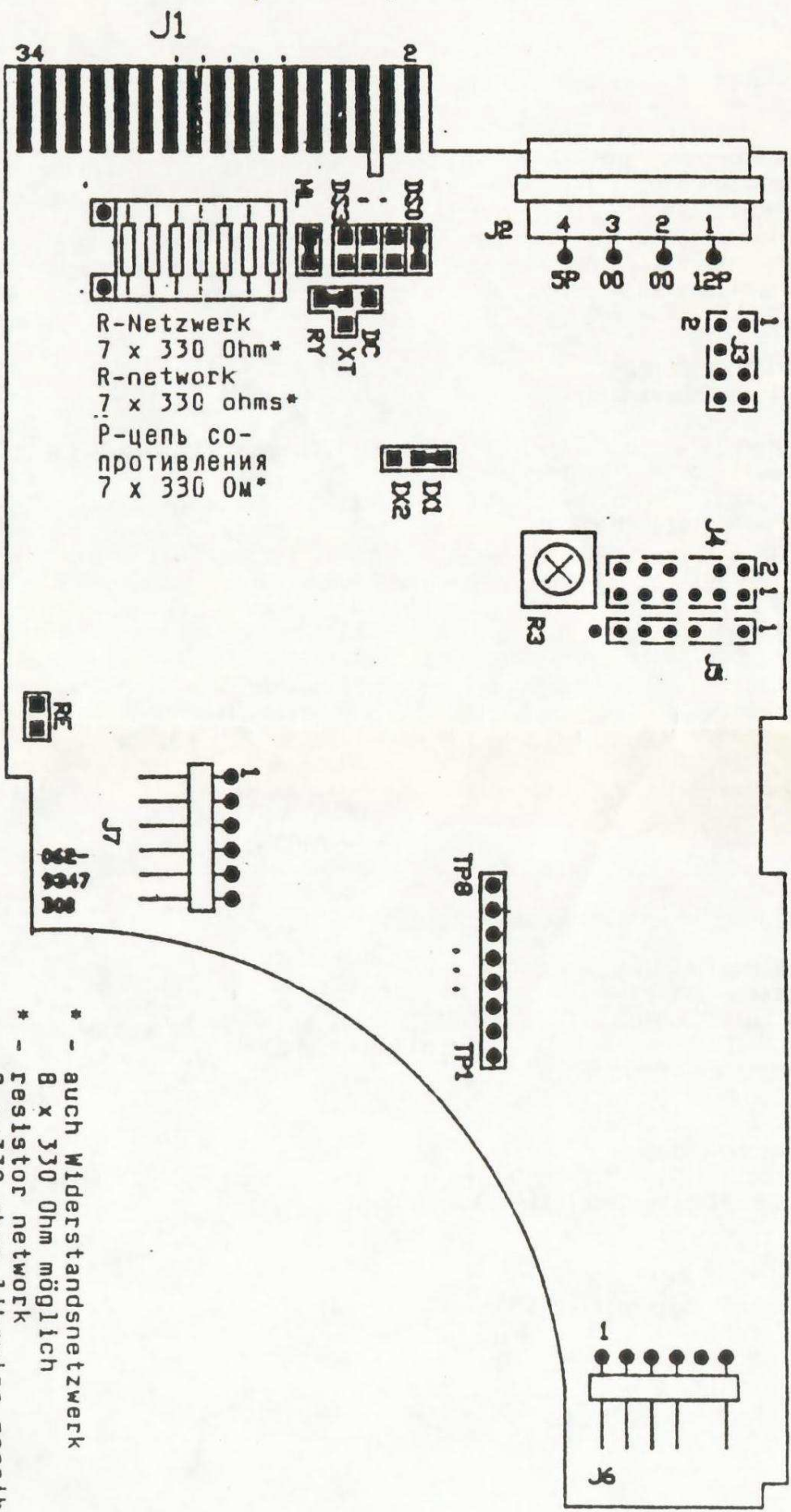
Erst nach Verlöschen der LED kann die Diskette entnommen werden. Dazu ist der Fronthebel entgegen dem Uhrzeigersinn zu verschwenken.

### 2.3. Konstruktive Parameter

Abmessungen: (ohne Frontblende)

Länge \* Breite \* Höhe 203 mm \* 146 mm \* 41,5 mm  
Masse (Netto) 1,3 kg

Interface Leiterplatte 1.62.519345.8  
 Interface PCB 1.62.519345.8  
 Интерфейсная печатная плата  
 1.62.519345.8

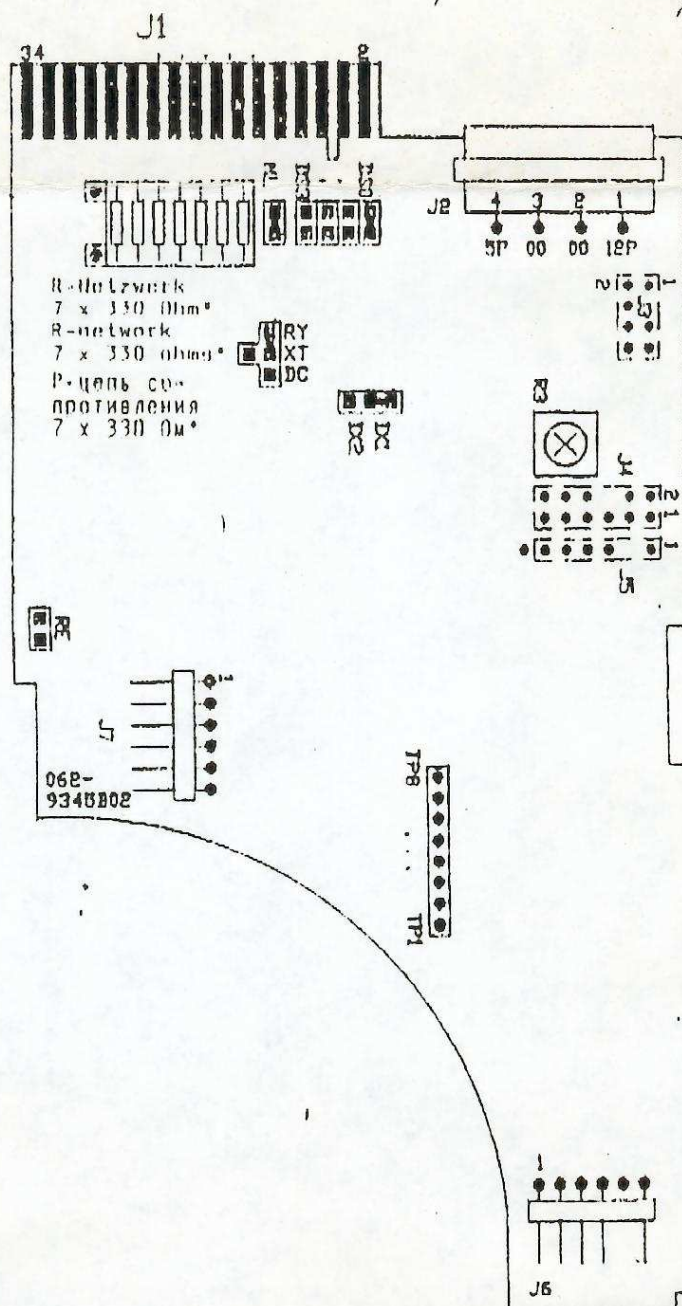


Interface Leiterplatte 1.62.519348.2  
 Interface PCB 1.62.519348.2  
 Интерфейсная печатная плата  
 1.62.519348.2

- \* - auch Widerstandnetzwerk  
 8 x 330 Ohm möglich
- \* - resistor network  
 8 x 330 ohms likewise possible
- \* - также цепь сопротивления  
 8 x 330 Ом возможно

## Einbauanleitung zum Floppylaufwerk K5601

1. Entfernen Sie das Widerstandsarray E3318 neben der 10-poligen Jumperleiste. Bei Singlebetrieb des Floppylaufwerkes muß das Widerstandsarray durch ein 1KOhm Array ersetzt werden. Bei Dualbetrieb mit zwei Floppylaufwerken muß das Array ganz entfernt werden.
2. Beim Einsatz des Laufwerkes in einem PC muß der Jumper DS0 auf DS1 gesetzt werden.
3. Jumper RY/XT auf XT/DC setzen.
4. Im Setup Diskettenlaufwerk 720 KIB 3.5" anwählen.



1 N 95 204

## Ergänzung zur Anleitung des 720 KB Floppylaufwerkes.

Jumperbelegung beim Einbau der 5,25" Floppy in den PC XT/286/  
386/486:

Es ist darauf zu achten, das der Jumper RY/XT/DC auf XT stehen muß. (Siehe beiliegende Skizze).

Der Drive Select Jumper DS-0 bis DS-3 muß je nach Laufwerksbezeichnung gejumpert werden.

Soll z.B die Floppy als Laufwerk B angemeldet werden, muß mit einem Kabel mit einer Drehung (Datenleitung 10 - 16) der Jumper auf DS 1 stehen.

Soll das Laufwerk als Laufwerk A, also als Bootlaufwerk eingestellt werden, ist darauf zu achten, das bei einer Kabelverbindung OHNE Drehung der Jumper auf DS 0 steht.

Alle weiteren Jumperbelegungen sind in der beiliegenden Skizze unter Punkt 2.2.4 sehr genau beschrieben und je nach Rechnertyp und Konfiguration einzustellen.

Sollten zwei Laufwerke an einem PC angeschlossen sein, ist zu beachten, das die Jumperbelegung mit dem 1. Laufwerk und dem neuen Laufwerk abgestimmt ist. Dabei ist es jedoch möglich, daß das Erste Laufwerk umgejumpert werden muß. Diese Belegung ist der Anleitung des ersten, bereits eingebauten Laufwerkes zu entnehmen.

Ein Einbau ist auch im Amiga möglich. Folgende Jumperstellungen sind dazu einzustellen:

Drive Select auf DS-0

Das Netzwerkkarray am Anschlußslot herausnehmen.

Jumper LX1/LX2 muß auf LX 2 gejumpert werden.

Jumper DC/XT/RX muß auf RX oder DC stehen.

Diese Version wurde mit einem Interface am Amiga 500 getestet. Durch ständige Versionsänderungen des COMMODORE AMIGA können wir keine Gewährleistung der Jumperstellungen übernehmen.



