

IC (INS 1771 2x)

6 1 0 1

TECHNISCHES HANDBUCH

FLOPPY DISK DRIVE

Teile Nummer 80307-037

Scan: Roland Huisman Jan 6 2013



BASF Aktiengesellschaft
Verkauf - M Datentechnik
Gottlieb-Daimler-Str. 10
68 Mannheim
Tel. 0621/40081

Copyright c 1977,
by BASF Aktiengesellschaft

Änderungsstand	Änderungsbeschreibung
<p>A 8.77</p>	<p>Erstausgabe</p>

8 1 0 1
 TECHNISCHES HANDBUCH
 FLOPPY DISK DRIVE
 Teile Nummer 80307-037

Copyright © 1977
 by B&W Aktiengesellschaft
 Westend - H. Lohmeyer
 Göttingen-Dammstr. 10
 37073 Göttingen

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I	EINFÜHRUNG	SEITE
1.	ALLGEMEINES	I - 1
2.	KURZBESCHREIBUNG	I - 1
3.	BASF 601 FLOPPY DISK	I - 1
4.	DATENBLATT	I - 2
5.	ZUSÄTZE	I - 2
6.	LADEN UND ENTLADEN	I - 3
TEIL II	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	
1.	ALLGEMEINES	II - 1
2.	STEUEREINHEIT	II - 1
3.	POSITIONIERSYSTEM	II - 2
4.	SCHREIB-LESEKOPF	II - 3
5.	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	II - 3
6.	INTERFACE - SIGNALE	II - 6
7.	LOGISCHE PEGEL	II - 9
8.	BESCHREIBUNG DER LOGISCHEN FUNKTIONEN	II - 9
TEIL III	WARTUNG	
1.	ALLGEMEINES	III - 1
2.	WERKZEUGE, MATERIAL UND MESSGERÄTE	III - 1
3.	STECKER	III - 1
4.	VORBEUGENDE WARTUNG	III - 2
5.	WARTUNGSVORSCHRIFTEN	III - 3
TEIL IV	TEILE KATALOG	
1.	GERÄT (FINAL ASSY)	IV - 1
2.	DRUCKSCHALTKARTE, BESTÜCKT (PRINTED CIRCUIT BOARD)	IV - 13

EINFÜHRUNG

1 Allgemeines

Diese technische Beschreibung enthält Kapitel zur Einführung, Funktionsbeschreibung und Wartung des BASF 6101 Floppy Disk Drive.

2 Kurzbeschreibung

Das Modell BASF 6101 ist ein Magnetplatten-speicher mit wahlfreiem Zugriff, der als Speichermedium eine flexible Scheibe, den Floppy Disk, benutzt. Das Speichermedium ist austauschbar. Auf einem Floppy Disk können bis zu 3,2 M-Bits unformatierter Daten gespeichert werden. Als Speichermedium werden der BASF 601 Floppy Disk oder ähnliche Typen empfohlen.

3 BASF 601 Floppy Disk

Der Floppy Disk selbst besteht aus einer runden flexiblen Folie, die mit einem magnetischen Material beschichtet ist. Sie ist

in einer flexiblen, quadratischen HÜLLE verpackt. Öffnungen in dieser HÜLLE erlauben das Einspannen des Disk, sowie Kopfkontakt und Sektor-Index-Erkennung. Scheibe und HÜLLE bilden zusammen eine feste Einheit den Floppy Disk (Abb.I-1).

Der Floppy Disk Drive wird geladen, indem ein Floppy Disk in einen schmalen Schlitz geschoben wird und die Verschlusskappe geschlossen wird. Der Disk dreht sich mit 360 Umdrehungen pro Minute. Die Übertragungsrate beträgt 250.000 Bit pro Sekunde. Die Daten können auf 77 Spuren geschrieben und gelesen werden. Der Schreib-Lesekopf ist nur während des eigentlichen Datentransfers mit der Diskoberfläche in Kontakt.

Zum Positionieren von Spur zu Spur wird ein Schritt-Motor benutzt. Zur Indexerkennung dient ein fotooptisches System, das ein physikalisches Indexloch in der Scheibe erkennt.

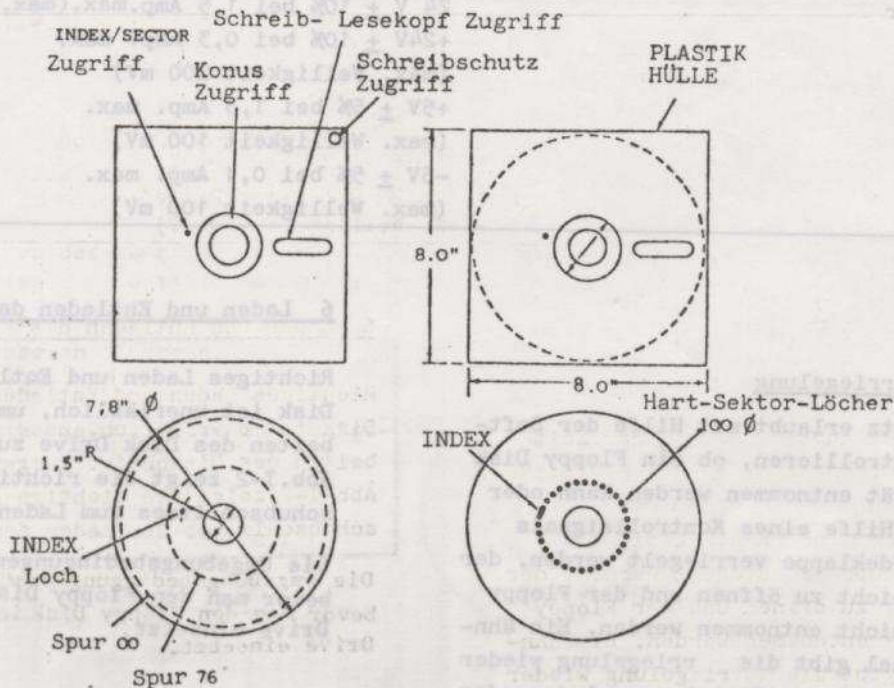


Abb.I-1 Abmessungen der Floppy Disk

Kapazität, unformatiert	388 K-Bits
pro Diskette	5,1 K-Bits
pro Spur	250 K-Bits: pro Sekunde
Übertragungsrage	40 msec.
Kopfladezeit	6 msec.
Positionierzeit (Spur zu Spur)	12 msec.
Beruhigungszeit	360 UPM \pm 2,5% (\pm 3,5%)
Umdrehungsgeschwindigkeit	
Zugriffzeit innerhalb der Spur	83 msec.
Aufzeichnungsmethode	2 Frequenzverfahren
Schreibdichte	3268 Bits pro Inch (innere Spur)
Spurdichte	48 Spuren pro Inch
Anzahl der Spuren	77
Physikalische Sektoren	32
Index	1
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	10-50°C
Luftfeuchtigkeit	8% (20%) bis 80% relative Luftfeuchtigkeit, max. Naßthermometertemperatur 29°C
Maße	220 mm hoch 110 mm breit 360 mm tief
Gewicht	5,3 kp
Anschlußwerte	Motor 220 V \pm 10% / 15%, einphasig, 50 Hz
Betriebsstrom	0,3 Amp.
Anlauf	0,5 Amp.
Zusatz	120 V \pm 10%, einphasig 60 Hz 0,8 Amp. Betriebsstrom 1,1 Amp. Anlaufstrom
Schrittmotor	24 V \pm 10% bei 1,5 Amp. max. (max. Welligkeit 200 mV)
Elektronik	+24V \pm 10% bei 0,3 Amp. max. (max. Welligkeit 200 mV) +5V \pm 5% bei 1,3 Amp. max. (max. Welligkeit 100 mV) -5V \pm 5% bei 0,1 Amp. max. (max. Welligkeit 100 mV)

5 Zusätze

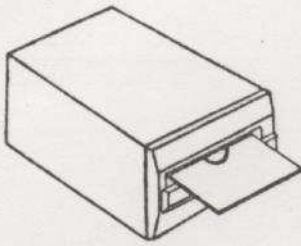
Software-Verriegelung

Dieser Zusatz erlaubt mit Hilfe der Software zu kontrollieren, ob ein Floppy Disk aus dem Gerät entnommen werden kann oder nicht. Mit Hilfe eines Kontrollsignals kann die Ladeklappe verriegelt werden, der Drive ist nicht zu öffnen und der Floppy Disk kann nicht entnommen werden. Ein ähnliches Signal gibt die Verriegelung wieder frei und der Floppy Disk kann geladen oder entladen werden.

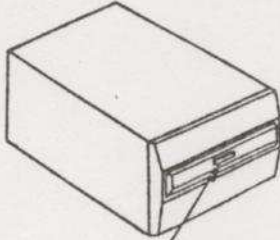
6 Laden und Entladen des Floppy Disk

Richtiges Laden und Entladen des Floppy Disk ist unerlässlich, um einwandfreies Arbeiten des Disk Drive zu gewährleisten. Abb. I-2 zeigt die richtige Lage des Einschubschlitzes zum Laden der Diskette.

Die Umgebungsbedingungen müssen erfüllt sein, bevor man den Floppy Disk in den Floppy Disk Drive einsetzt.



Floppy Disk in
Ladeposition



Druck-Taste

Floppy Disk
geladen.

Abb. I-2 Laden und Entladen des Floppy Disk

Laden Floppy Disk

Das Laden des Floppy Disk ist abgeschlossen, wenn die Ladeklappe geschlossen ist. Ein Zentrierkonus schiebt sich in die Mitte des Floppy Disk und drückt ihn gegen die Antriebsnabe. Der Spreizkonus, der Floppy Disk und die Antriebsnabe rotieren dann zusammen.

Tätigkeit	Bemerkungen
Drücken des Verriegelungsknopfes bewirkt, daß der Griff sich nach unten bewegt und der Drive sich öffnet.	Der Spreizkonus wird aus der Antriebsnabe gezogen und somit vom Antriebsmechanismus getrennt.
Beim Hineinstecken des Floppy-Disk in den Drive muß das Firmenzeichen in der oberen rechten Ecke sein.	Der Floppy Disk ist voll in das Gerät hineingeschoben worden.
Griff nach oben schieben, er verriegelt sich in der oberen Position.	Floppy Disk ist geladen.

Entladen Floppy Disk

Tätigkeit	Bemerkungen
Verriegelungsknopf drücken, Griff bewegt sich zur geöffneten Position.	Spreizkonus wird aus der Nabe gezogen und der Floppy Disk ausgeworfen.
Entnehme Floppy Disk aus dem Gerät.	Floppy Disk in Schutzhülle zurückstecken.

Handhabung des Floppy Disk

Das eigentliche Speicherelement ist eine flexible Scheibe, die in eine Plastikhülle eingeschlossen ist. Wenn der Floppy Disk nicht benutzt wird, soll er unbedingt in der mitgelieferten Schutzhülle aufbewahrt werden. Da der Floppy Disk aus ähnlichem Material hergestellt ist wie ein Magnetband, empfehlen sich hier dieselben Richtlinien wie beim Magnetband.

Beachtung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen garantiert lange Lebensdauer und zuverlässige Funktion:

- Den Floppy Disk nur aus seiner Schutzhülle entnehmen, wenn er gebraucht werden soll.
- Da starke Magnetfelder die Daten zerstören können, sollte man den Floppy-Disk stets von magnetischen Feldern und Materialien fernhalten.
- Ersetzen Sie die Schutzhülle, wenn sie verschlissen, gebrochen oder zerstört ist.
- Benutzen Sie nur Filzstifte, wenn Sie etwas auf der Schutzhülle notieren wollen. Schreiben Sie nie auf die Plastikhülle des Floppy Disk. Schreiben Sie die nötigen Informationen auf den beigelegten Aufkleber und kleben Sie diesen auf die Schutzhülle.
- Verhindern Sie, daß Staub oder Kleinteile auf den Floppy Disk fallen, da sowohl der Floppy Disk wie auch der Schreib- Lesekopf beschädigt werden kann.
- Setzen Sie den Floppy Disk keiner Hitze oder direktem Sonnenlicht aus.
- Berühren Sie die magnetische Oberfläche nicht und versuchen Sie auch nicht, diese zu reinigen.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

1 Allgemeines

Das Blockdiagramm (Abb.II-1) zeigt die Hauptteile des Floppy Disk Drive.

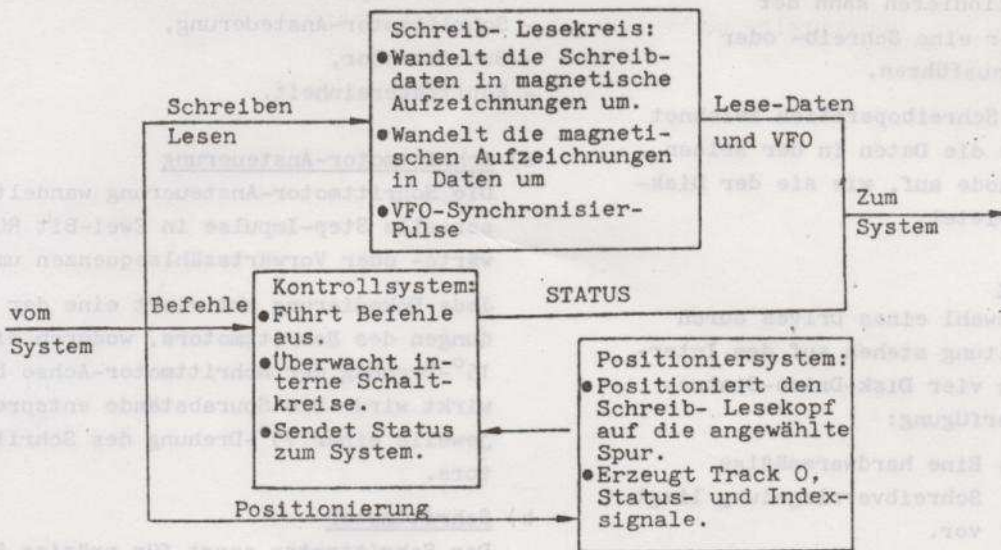


Abb.II-1 Blockschaltbild

2 Steuereinheit

Die Steuereinheit stellt das Bindeglied zwischen Disk-Kontroller und Disk-Drive her. Der Status wird ständig überwacht und an den Disk-Kontroller mit dem **READY**-Signal weitergeleitet, das vom System zu jeder Zeit abgefragt werden kann. Die Schreibfunktion wird ebenfalls überwacht. Jedes Fehlverhalten wird dem Disk-Kontroller über das **FAULT**-Signal mitgeteilt. Der Disk-Kontroller adressiert einen Disk-Drive für Online-Operation, indem die entsprechende Selectleitung aktiviert wird. Befehle werden dann von dem angewählten Disk-Drive empfangen und ausgeführt. Mit dieser Technik können mehrere Disk-Drives auf eine gemeinsame Interface-Leitung geschaltet werden, bleiben jedoch trotzdem einzeln anwählbar.

a) Befehlsausführung

Der Disk-Drive empfängt die Befehle in Form von Interface-Signalen, die mit Null-Volt aktiv sind und die einen der folgenden Abläufe bewirken:

- SELECT** : Hierdurch wird der angewählte Disk-Drive auf Online geschaltet.
- STEP** : Positioniert den Schreib-Lesekopf.
- HEAD LOAD** : Bringt die magnetische Oberfläche des Floppy-Disk in Kontakt mit dem Schreib-Lesekopf.
- WRITE-ENABLE**: Schaltet den Schreibstrom ein und verhindert den Lese-Signal-Ausgang.
- ERASE-ENABLE**: Schaltet den Löschstrom ein.

SELECT- und HEAD LOAD-Befehle müssen einer Schreib- oder Leseoperation vorangehen. Das SELECT gibt die Ein-Ausgangsgatter frei, während HEAD LOAD das Schreiben oder Lesen auf dem Floppy Disk ermöglicht.

STEP bewegt den Schreib-Lesekopf mit einer Geschwindigkeit von 6 msec. zu einer höheren oder niedrigeren Spur. Da eine relative Spurpositionierung benutzt

wird, muß der Disk-Kontroller die augenblickliche Spurposition speichern und die erforderliche Anzahl von Impulsen erzeugen, die nötig ist, um eine neue Spur zu erreichen.

Nach dem Positionieren kann der Disk-Kontroller eine Schreib- oder Leseoperation ausführen.

Während einer Schreiboperation zeichnet der Disk-Drive die Daten in der selben Kodierungsmethode auf, wie sie der Disk-Kontroller anbietet.

b) Status-Signale

Sofort nach Anwahl eines Drives durch die Select-Leitung stehen auf den Interface-Leitungen vier Disk-Drive-Status-Signale zur Verfügung:

WRITE PROTECT: Eine hardwaremäßige Schreibverriegelung liegt vor.

TRACK-0 : Schreib- Lesekopf ist auf Spur 0 positioniert.

INDEX : Markiert den Spuranfang.

READY : Ist nicht mit Select verknüpft und zeigt an, daß der Disk Drive arbeitsfähig ist.

FAULT : Eine noch nicht beseitigte Fehlerbedingung existiert.

READY und WRITE PROTECT sind statische Signale. READY-Status bedeutet: ein Floppy Disk ist geladen und hat die normale Arbeitsgeschwindigkeit.

WRITE PROTECT-Status bedeutet: Daten können nicht auf den Floppy Disk geschrieben werden.

Das INDEX-Signal erscheint einmal pro Umdrehung des Floppy Disk.

TRACK-0-Status steht zur Verfügung, um das Spuradressregister im Disk-Kontroller in die Ausgangsstellung zu bringen. Befindet sich der Kopf mechanisch über Spur 0, so schließt ein Micro-Schalter. Dies, verknüpft mit Phase 0 des Schrittmotors, ergibt das Signal TRACK-0.

3 Positioniersystem

Erhält das Positioniersystem STEP-Pulse vom Disk-Kontroller, so bewegt es den Schreib-Lesekopf für jeden Puls um eine Spur. Das Positioniersystem besteht aus

- Schrittmotor-Ansteuerung,
- Schrittmotor,
- Kopfträgereinheit.

a) Schrittmotor-Ansteuerung

Die Schrittmotor-Ansteuerung wandelt serielle Step-Impulse in Zwei-Bit Rückwärts- oder Vorwärtszählsequenzen um.

Jede Dekodierung aktiviert eine der Windungen des Schrittmotors, wodurch eine 15° -Drehung der Schrittmotor-Achse bewirkt wird. Die Spurabstände entsprechen jeweils einer 15° -Drehung des Schrittmotors.

b) Schrittmotor

Der Schrittmotor sorgt für präzise Positionierung des Schreib- Lesekopfes. Der Schrittmotor liegt an +24 V und befindet sich entweder in Ruhestellung oder im Positioniermodus.

In Ruhestellung (Kopfladearm freigegeben) hält ein elektromagnetisches Feld den Rotor in einer festen Stellung. Bewegung aus der Ruhestellung: eine der drei Kontrollleitungen wird auf Masse gelegt und bewegt den Rotor zur nächsten Ruhestellung. Sequenzielles Auf-Null-Legen der Kontroll-Wicklungen veranlaßt den Rotor, sich aus der Ruhepositionen mit einer Maximalgeschwindigkeit von 167 Schritten pro Sekunde zu bewegen. Eine Spindel auf dem verlängerten Rotorschafte verwandelt die Drehbewegungen in lineare Bewegungen, um den Kopfträger zu bewegen.

c) Kopfträgereinheit

Die Kopfträgereinheit bewegt sich auf der Spindel, ein Anschlag verhindert das Mitdrehen des Kopfträgers. Der Anschlag dient gleichzeitig als Führung, während die Spindel das Positionieren besorgt. Der Schreib- Lesekopf, der fest mit der Kopfträgereinheit verbunden ist, berührt die Magnetschicht der Floppy-Disk nur, wenn der Kopfladebefehl gegeben wurde. Dieser Befehl gibt den Kopfladearm frei, der durch Federdruck den Floppy Disk mit dem Schreib- Lesekopf in Kontakt bringt.

4 Schreib- Lesekopf

Der Schreib- Lesekopf zeichnet kodierte Daten während des Schreibens auf und liest die Daten während des Lesevorgangs. Das WRITE ENABLE-Signal vom Kontroller bedeutet Lesen, wenn +5 V, und Schreiben, wenn 0 V anliegen.

a) Schreib- Lesevorgang

Der Schreib- Lesekopf besteht im wesentlichen aus einem Elektromagneten, der beim Schreiben eine hohe magnetische Feldstärke über einem sehr kleinen Gebiet der anliegenden Aufzeichnungsoberfläche erzeugen kann. Das magnetische Feld wird geändert, um den Floppy Disk mit dem gewünschten Bit-Muster zu beschreiben. Außerdem beinhaltet der Schreib- Lesekopf einen TUNNEL-LÖSCH-Elektromagneten, dessen Aufgabe es ist, die Kanten der geschriebenen Spur, während sie geschrieben wird, zu löschen. Die Spurbreite wird mit dieser Technik auf ungefähr 0,012 Inch begrenzt, um den Einfluß von Daten, die vorher auf dieser Spur geschrieben wurden, zu verhindern.

Beim Lesen arbeitet der Schreib- Lesekopf als Detektor. Ein Flußwechsel in der aufgezeichneten Spur induziert eine Spannung in die Spulen des Elektromagneten. Diese Spannung wird verstärkt und aufbereitet, um die aufgezeichnete Information wiederzugewinnen.

5 Funktionsbeschreibung

Der Floppy Disk Drive ist ein kleiner Massenspeicher mit austauschbarem Floppy Disk und Kopf-Floppy Disk Kontakt. Die Übertragungsgeschwindigkeit von 250 KHz/Bit erlaubt eine hohe Austauschgeschwindigkeit der Daten zwischen dem Floppy Disk Drive und dem System-Kontroller. Mehrere Disk Drives können sternförmig oder seriell zusammengeschaltet werden, mit individueller Anwahl und Statusüberwachung.

Der Floppy Disk Drive braucht nur zum Laden oder Entladen des Floppy Disk bedient werden, danach steuert der Disk-Kontroller das Gerät. Versorgungsspannungen, Steuerungssignale und Schreibdaten werden von dem

Disk-Kontroller zur Verfügung gestellt, während der Disk Drive mit Statusmeldungen und Lesedaten antwortet. Der Disk Drive besteht aus den folgenden funktionellen Einheiten und mechanischen Teilen:

- a) Antriebsmechanismus
- b) Einspannmechanik
- c) Positioniermechanismus
- d) Kopflademechanismus
- e) READY-Logik
- f) Fehler-Logik
- g) Schreib- Lesekopf-Positionierlogik
- h) Schreib- Leselogik

a) Antriebsmechanismus

Das Antriebssystem dreht den Floppy Disk. Es wird ein Einphasenmotor benutzt, der an der Wechselspannung des Systems angeschlossen wird.

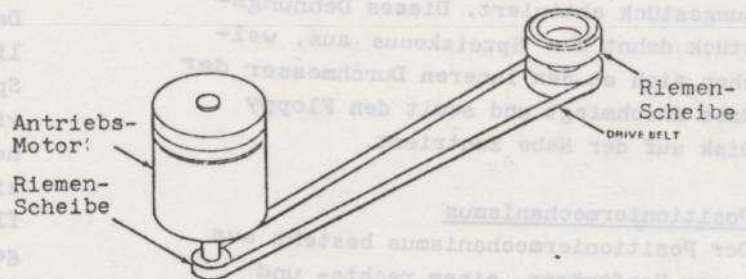


Abb.II-2 Antriebsmechanismus

Die Drehbewegung des Floppy Disk wird durch einen Motor erzeugt, der über einen Treibriemen und eine Riemenscheibe die Nabe antreibt. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Floppy Disk beträgt 360 Umdrehungen pro Minute. Der Floppy Disk ist mit dem Drive durch die Nabe und den Spreizkonus verbunden.

b) Einspannmechanik

Die Einspannmechanik besteht aus einer Einspann-Nabe und einem Spreizkonus, die mit dem Chassis und der Verschlussklappe verbunden sind. In der ungeladenen Position ist die Ladeklappe offen und es entsteht eine Öffnung zwischen Spreizkonus und Nabe, in die der Floppy Disk eingeführt werden kann. In dieser

Stellung trennt der Spreizkonus den Floppy Disk von der Nabe. Um das Gerät zu laden, führt der Operator den Floppy Disk ein, dann schließt er den Griff, welcher die Ladeklappe verriegelt und in die Arbeitsstellung bringt. Der Spreizkonus ist auf der Ladeklappe befestigt und wird zur selben Zeit aktiviert (Abb.II-3). Der Zentrierkonus besteht aus einem offenen, federnden Mylonteil, welches 2 Funktionen erfüllen muß:

- (1) Der Zentrierkonus verbindet den Floppy Disk und den Antriebsmechanismus;
- (2) er zentriert den Floppy Disk auf die Drive-Nabe.

Wenn die Ladeklappe in Richtung Ladeposition bewegt wird, senkt sich der Spreizkonus in den Floppy Disk. Bevor das Gerät ganz geschlossen ist, wird automatisch im Zentrierkonus ein Dehnungsstück aktiviert. Dieses Dehnungsstück dehnt den Spreizkonus aus, welcher sich an den inneren Durchmesser der Nabe anschmiegt und somit den Floppy Disk auf der Nabe zentriert.

c) Positioniermechanismus

Der Positioniermechanismus besteht aus dem Kopfträger, einem rechts- und linksdrehenden Schrittmotor und einer Spindel. Die Drehbewegung des Schrittmotors wird durch die Spindel und durch den Kopfträger in eine lineare Bewegung umgesetzt (Abb.II-4).

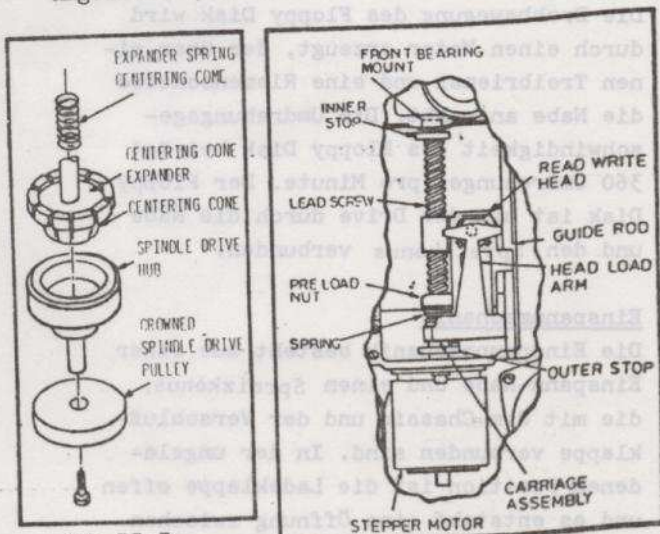


Abb.II-3
Spreizkonus
und Drive-Nabe

Abb.II-4
Positioniermechanismus

Der Schreib- Lesekopfträger wird durch die Spindel geführt und in horizontaler Position gehalten. Wenn der Schrittmotor durch Impulse angesteuert wird, dreht sich die Spindel und bewegt den Kopfträger herein oder heraus.

Der Schrittmotor besitzt 3 Wicklungspaare. Im Ruhezustand fließt der Strom nur durch eine Wicklung und hält den Rotor im elektromagnetischen Ruhezustand.

Zum Positionieren werden die Wicklungen nacheinander angeschaltet und bewirken, daß der Rotor durch die einzelnen Ruhezpositionen rotiert, solange Step-Pulse gegeben werden. Der Rotor wird dann auf dieser letzten Position festgehalten. Die Reihenfolge, in der die Windungen des Schrittmotors angesteuert werden, bestimmt die Drehrichtung und somit die Adressierung nach einer relativ höheren oder niedrigeren Position.

d) Kopflademechanismus

Der Kopflademechanismus besteht im wesentlichen aus einer Treiberstufe und einer Spule. Wenn das Signal HEAD LOAD aktiviert ist, wird ein federkraftbetriebener Kopfladearm freigegeben und setzt sich parallel gegen die Floppy Disk Oberfläche und drückt somit den Floppy Disk gegen den Kopf. Ein Teil des Gehäuses stellt die untere Führung der Floppy Disk Oberfläche dar, während eine am Kopflademechanismus befestigte Führungsschiene die obere Floppy Disk Führung übernimmt.

In geladener Stellung fährt der Schreib- Lesekopf zwischen diesen beiden Führungsflächen hin und her und wird mit der Plattenoberfläche in Kontakt gehalten. Der Ladefilz befindet sich hinter dem Schreib- Lesekopf und hält den Floppy Disk flach gegen den unteren Führungsblock.

Um den Verschleiß des Floppy Disk und des Schreib- Lesekopfes gering zu halten, ist das Kopfladesignal mit SELECT verknüpft. Im nichtangewählten Zustand ist das Kopfladen automatisch verhindert. Der Kopfladebefehl benötigt 40 msec zu seiner Ausführung.

e) READY-Logik

Wenn der Antriebsmotor unter Spannung steht und ein Floppy Disk geladen ist, wird die READY-Logik angesprochen (Abb.II-5).

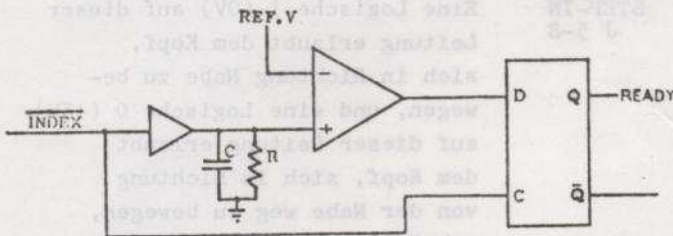


Abb.II-5 READY-Logik

Die Umdrehungsgeschwindigkeit wird überwacht, indem mit dem Indexpuls ein RC-Netzwerk geladen wird. Die am RC-Glied aufgebaute Spannung wird über einen Operations-Verstärker mit einer Referenzspannung verglichen. Der Ausgang des Operationsverstärkers ist der Eingang zu einem D Flip-Flop. Wenn 60% der Umdrehungsgeschwindigkeit erreicht ist, übersteigt die Spannung am RC-Glied die Referenzspannung, das Flip-Flop wird gesetzt und das READY-Signal erzeugt.

Der READY-Status ist nicht mit SELECT verknüpft. Das erlaubt dem Controller, diese Bedingung zu überwachen. Der Drive kann bereits positionieren, während der Controller noch auf READY-Status wartet, da das Positioniersystem unabhängig arbeitet.

f) Fehlerlogik

Zweck der Fehlerlogik ist es, die Vollständigkeit der Daten zu prüfen, indem das System über Fehlverhalten während des Schreibvorganges unterrichtet wird. Wenn eine der folgenden Bedingungen auftritt, wird die Fehlerbedingung gesetzt:

- WRITE ENABLE und kein WRITE DATA
- WRITE ENABLE und kein HEAD LOAD
- WRITE ENABLE und kein ERASE ENABLE
- ERASE ENABLE und kein WRITE ENABLE

Nachdem eine Fehlerbedingung aufgetreten ist, wird das Fehler-FF gesetzt. Auch wenn eine einmal aufgetretene Fehlerbedingung wieder verschwindet, bleibt das Fehlersignal bestehen, bis es durch FAULT-RESET zurückgesetzt wird.

g) Schreib-/Lesekopf-Positionierlogik

Die Positionierlogik für den Schreib-Lesekopf wird durch zwei Signale vom Disk-Kontroller gesteuert, STEP und STEP-IN. Der Kopf bewegt sich mit jedem STEP-Puls um eine Spur weiter. Die Richtung nach innen oder nach außen wird durch das Signal STEP-IN kontrolliert. Mit den STEP-Impulsen wird ein 2 Bit-Zähler angesteuert (nur 3 Stellungen sind benutzt). Die Zählrichtung (auf- oder abwärts) wird durch das Signal STEP-IN kontrolliert. Die 2-Bit-Dekodierung aktiviert nacheinander jeweils eine Wicklung des Schrittmotors und bewirkt, daß sich der Schreib- Lesekopf eine Spur weiter bewegt. TRACK 00 wird mit Hilfe eines Mikroschalters und Phase 0 in der Positionierlogik erkannt.

h) Schreib- Leselogik

Zum Schreiben und Lesen von Daten besitzt das Gerät einen kombinierten Schreib-Lesekopf. Daten werden durch den Schreibkreis breit aufgezeichnet und dann auf 0,012 Inch Spurweite durch die Tunnellöschspule beschnitten (Abb.II-6).

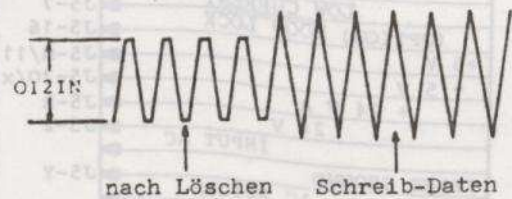


Abb.II-6 Tunnellöschung

Jeder Clock oder Datenpuls erzeugt einen Flußwechsel, der auf eine schmale Fläche auf der Magnetoberfläche konzentriert ist. Für aufeinanderfolgende Clock-Daten-Pulse

wird die Richtung der Flußwechsel durch die Doppelschreibspule erzeugt, deren Teile gegenphasig gewickelt sind.

Diese Technik unterstützt das Zurückgewinnen der Daten während des Lesevorganges. Die Flußwechsel werden von den Lesespulen erkannt, während die Datenpulse am Kopf vorbeiziehen. Das Analogsignal der Lesespulen wird einem Differentialverstärker zur Vorverstärkung zugeführt. Von dem bipolaren Signal werden in einen Crossover-Detektor die Daten zurückgewonnen. Das Ausgangssignal hat bereits digitale Form und wird der Dekodierschaltung zugeführt.

c) "Input-Output"-Signale

Die folgende Beschreibung definiert die Eingangs- und Ausgangssignale zwischen Floppy Disk Drive und Controller.

Floppy Disk Drive-Eingangssignale

Signal Name/Stecker	Funktion
STEP-IN J 5-S	Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung erlaubt dem Kopf, sich in Richtung Nabe zu bewegen, und eine Logische 0 (+5V) auf dieser Leitung erlaubt dem Kopf, sich in Richtung von der Nabe weg zu bewegen, sobald "STEP"-Pulse auf der "STEP"-Leitung erscheinen. Diese Leitung muß mindestens 800 ns vor dem "STEP"-Puls stabil sein.
STEP J 5-F	Ein Übergang von Logisch 0(+5V) auf Logisch 1 (0V) bewirkt, daß der Kopf sich um eine Spur weiterbewegt. Das Signal muß wenigstens 800 ns lang sein, die Zeit zwischen zwei Steps muß wenigstens 6 msec betragen. Die Schrittrichtung ist eine Funktion des Signals "STEP-IN". Eine Schrittzeit von 6 msec, sowie eine Kopfberuhigungszeit von 12 msec wird nach dem letzten STEP-Impuls benötigt, bevor Daten gelesen oder geschrieben werden können. Die Schritt- und die Beruhigungszeit muß ebenfalls verstreichen, bevor Schritte in der entgegengesetzten Richtung durchgeführt werden können.
HEAD-LOAD J 5-V	Logisch 1 (0V) bewirkt, daß der Kopf geladen wird (ein Andruckfilz drückt den Disk gegen den Schreib- Lesekopf). Eine Beruhigungszeit von 40 msec ist nötig, bevor Daten geschrieben oder gelesen werden können. "HEAD-LOAD" kann zur selben Zeit gegeben werden wie der letzte "STEP"-Puls, so daß die Kopf-Ladezeit und die Zeiten für

6 Interface-Signale

a) Allgemeines

Alle Signale werden über verdrehte Leitungen geführt und müssen mit Widerständen abgeschlossen werden. Die maximale Kabellänge beträgt 5 m.

b) Logikpegel

Alle Interface-Signale sind mit 0 Volt aktiv.
 "Low" (aktiv) 0,0 V bis 0,5 V (Log 1)
 "high"(inaktiv) 2,5 V bis 5,5 V (Log 0)

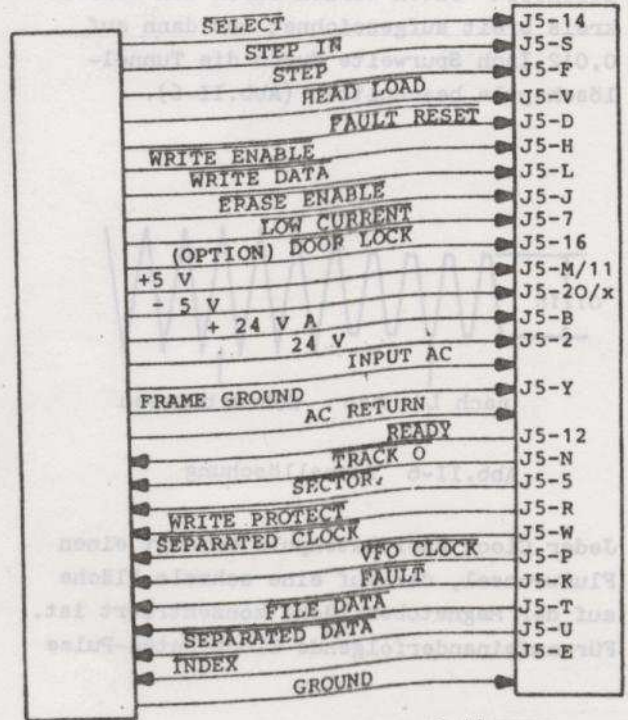


Abb.II-7 Interface-Leitungen

Schritt und Beruhigung sich überschneiden können.

WRITE ENABLE
J 5-H

Logisch 1 (0V) schaltet den Schreibverstärker ein und den Leseverstärker ab. Logisch 0 (+5V) schaltet den Schreibstrom ab und aktiviert den Leseverstärker. Der Schreibstrom sollte innerhalb von 1 μ sec vor dem ersten Write-Data -Puls eingeschaltet werden. Er sollte innerhalb 1 μ sec nach dem letzten Write-Data -Puls abgeschaltet werden.

ERASE ENABLE
J 5-J

Logisch 1 (0V) bewirkt, daß der Tunnel-Lösch-Strom eingeschaltet wird. 200 \pm 10 μ sec nachdem der Schreibstrom eingeschaltet ist, sollte der Löschstrom angeschaltet werden. Er muß 530 \pm 10 μ sec nach Abschaltung des Schreibstroms wieder ausgeschaltet werden. Diese Zeiten müssen exakt eingehalten werden, um das Überschreiben bzw. Anlöschsen von vorher geschriebenen Daten zu vermeiden. Der Löschspalt liegt 0,035 Inch hinter dem Schreib-/Lesespalt. Das bedeutet eine Verzögerung von 260 μ sec auf der äußeren Spur und eine Verzögerung von 450 μ sec auf der inneren Spur.

WRITE DATA
J 5-L

Ein Übergang von Logisch 0 (+5V) zu Logisch 1 (0V) bewirkt, daß der Schreibstrom seine Polarität ändert. Dieses Signal sollte 180 bis 275 ns auf Logisch 1 (0V) gehalten werden. Es werden sowohl Clock wie auch Datenpulse über diese Leitung geschickt. Zwischen einem Wechsel von 0 nach 1 sollte 2 μ sec von Clock zu Daten und 4 μ sec von Clock zu Clock sein. Die Toleranz beträgt \pm 0,5%. Um sicher zu gehen, daß alle Daten einwandfrei geschrieben wurden, sollten 2 weitere Clock-Bits nach dem letzten Datenbit geschrieben werden.

LOW-CURRENT
J 5-7

Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung bewirkt das Reduzieren des Schreibstroms, um die höhere Bit-Dichte auf den inneren Spuren zu kompensieren. Es wird empfohlen, daß das Signal LOW-CURRENT für Spur 43 und höher benutzt wird.

FAULT-RESET
J 5-D

Logisch 1 (0V) auf dieser Leitung setzt die Fehlererkennungslogik zurück. Das Signal muß mindestens 200 ns anstehen, um die Fehlerbedingung zurückzusetzen. Um max. Datensicherheit zu gewährleisten, sollte die Fehlermeldung nicht automatisch zurückgesetzt werden. Die Fehlermeldung bedeutet normalerweise, daß entweder der Drive oder der Controller einen Fehler verursacht haben.

SELECT
J 5-14

Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung wählt den Drive aus. Alle Ein- und Ausgänge zu diesem Drive sind freigegeben, wenn diese Leitung sich auf Logisch 1 befindet. Liegt die Leitung auf Logisch 0 (+5V) sind alle Empfänger des Drives verriegelt, mit Ausnahme von SELECT und alle Ausgänge mit Ausnahme von READY sind auf Logisch 0. Die SELECT-Leitung wird benutzt, wenn mehrere Drives parallel geschaltet ("Daisy-Chained") sind, um alle anderen Drives abzuschalten und nur einen kontrollieren zu können. Wird eine Parallel-Schaltung nicht benutzt, sollte diese Leitung auf 0-Volt gelegt werden.

SOFT-SECTOR
J 5-21

Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung wählt den Arbeitsmodus SOFTSEKTOR (nur ein Indexloch, keine Sektorlöcher) aus. Der Indexpuls liegt auf der Indexleitung Stift J 5-E. Eine Logische 0 (+5V) auf dieser Leitung wählt den Modus Hard-Sektorierung. (Indexloch und 32 Sektorlöcher). Der Indexpuls wird auf der Indexleitung (Stift J 5-E)

und der Sektorpuls wird auf der Sektor-Leitung (Stift J 5-5) erscheinen.

Wenn "Soft"-Sektorierung angewählt ist und ein Floppy Disk mit "Hard"-Sektorierung in den Drive gesteckt wird, werden auf der Index-Leitung sowohl Index wie auch Sektorpulse erscheinen. Ist das Gerät auf "Hard-Sektor-Modus" eingestellt und ein Floppy Disk mit "Soft"-Sektorierung wird in den Drive gesteckt, so erscheint der Index-Puls auf der Sektor-Leitung und nicht auf der Index-Leitung.

Floppy Disk Drive-Ausgangssignale

TRACK 0
J 5-N Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung zeigt an, daß der Kopf sich auf Spur 0 befindet.

INDEX
J 5-E Diese Leitung wird Logisch 1 (0V) wenn das Index-Loch im Floppy Disk erkannt wird. Das Signal ist $0,4 \pm 0,08$ msec lang. Es erscheint 1 mal pro Umdrehung ($167 \text{ msec} \pm 2,5\%$).

SECTOR
J 5-5 Die Sektor-Leitung wird Logisch 1 (0V), wenn bei einem Floppy Disk mit 32 Löchern und einem Index-Loch ein Sektor-Loch erkannt wird. Die Impulsbreite beträgt $0,4 \text{ msec} \pm 20\%$. Die Index-Sektor-Trennung trennt automatisch Index-Pulse und Sektoren-Pulse. Der Abstand von Flanke zu Flanke beträgt bei den Sektor-Impulsen $5,21 \text{ msec} \pm 3,5\%$, plus der Toleranz der Stanzgenauigkeit der Sektorlöcher im Floppy Disk.

FAULT
J 5-K Eine Logische 1 (0V) auf dieser Leitung zeigt eine der folgenden Fehlerbedingungen an:

- WRITE ENABLE und kein WRITE DATA
- WRITE ENABLE und kein HEAD LOAD
- WRITE ENABLE und kein ERASE ENABLE
- ERASE ENABLE und kein WRITE ENABLE

Wenn die Fehlerbedingung erscheint, wird ein "Fehler-FF" gesetzt. Selbst wenn die Fehlerursache verschwindet, bleibt das Fehlersignal erhalten, bis es mit FAULT-RESET zurückgesetzt wird. Ein Integrator sorgt dafür, daß kleine Zeitdifferenzen, z.B. die erforderliche Verzögerung zwischen WRITE ENABLE und ERASE ENABLE keine Fehlerbedingung verursachen können.

FILE-DATA
J 5-T Dieses Signal erzeugt einen $250 \text{ ns} \pm 20\%$ Puls ("Logisch 1") für jeden Flußwechsel, der vom Floppy Disk gelesen wird (Abb.II-8).

SEPARATED DATA
J 5-U Diese Leitung erzeugt einen $600 \text{ ns} \pm 20\%$ Puls ("Logisch 1") für jedes "1"-Daten-Bit, das vom Disk gelesen wird, nachdem der VFO und die digitale Trennschaltung synchronisiert haben. Der VFO und die Datentrennschaltung benötigen einen Vorspann von mindestens 3 Bytes Nullen, um zu synchronisieren (Abb.II-8).

SEPARATED CLOCK
J 5-W Diese Leitung erzeugt einen $600 \text{ ns} \pm 20\%$ Puls ("Logisch 1") für jedes "Clock-Bit", das von dem Floppy Disk gelesen wird, nachdem der VFO und die digitale Datentrennung synchronisiert haben. Es werden wenigstens 3 Bytes Nullen als Vorspann benötigt, um zu synchronisieren.

VFO CLOCK
J 5-P Diese Leitung liefert einen $720 \text{ ns} \pm 20\%$ Puls ("Logisch 1") für jeden Clock und Datenpuls. Die Vorderflanke dieses Pulses darf max. 22 ns von der Vorderflanke von SEPARATED DATA und SEPARATED CLOCK abweichen. Diese VFO-Pulse erscheinen zu jeder Bit-Zeit, unabhängig davon, ob Daten- oder "Clock"-Bits von der Diskette gelesen

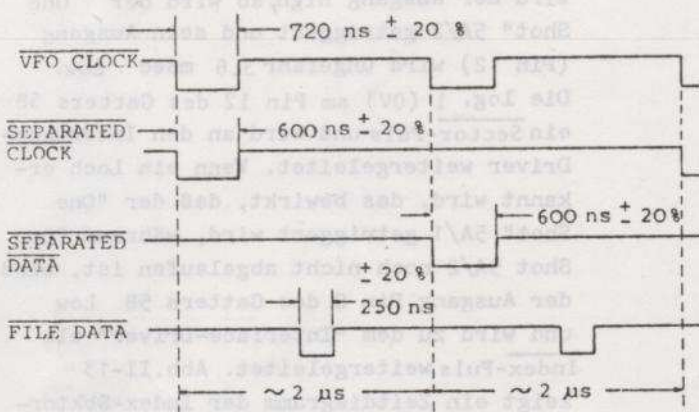
werden oder nicht. Diese VFO-Clocks können benutzt werden, um Daten und Clock-Bits in ein Register zu schieben oder Adressmarken zu erkennen, sowie für Serien-Parallel-Umwandlung von Daten (Abb.II-8).

WRITE PROTECT
J 5-R

Diese Leitung ist Logisch 1 (0V) wenn sich ein schreibgeschützter Floppy Disk im Drive befindet. Solange dieses Signal auf Logisch 1 (0V) steht, wird im Drive verhindert, daß Schreibstrom fließen kann.

READY
J 5-12

Diese Leitung ist Logisch 1 (0V) wenn das Gerät unter Spannung steht, ein Floppy Disk eingelegt ist und Index-Pulse erzeugt werden. Dieses Signal besagt, daß der Drive bereit ist, benutzt zu werden.



Die Vorderflanken dieser Pulse (VFO.CLOCK zu SEPARATED CLOCK und VFO-CLOCK zu SEPARATED DATA) dürfen max. 22 ns voneinander abweichen.

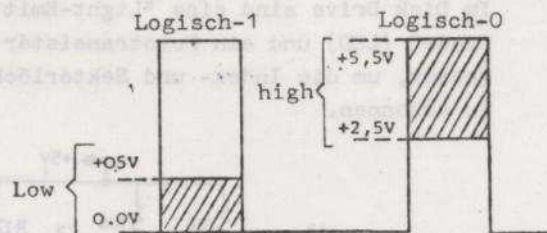
Abb.II-8 Zeitdiagramm

7 Logische Pegel

Der BASF 6101 Floppy Disk Drive benutzt 5 Volt TTL-Logik. Eine Spannung, die positiver als +2 Volt ist (Einschalt-Schwelle), wird als "Logisch 1" bezeichnet und eine

Spannung, die negativer als +0,8 Volt ist (Abschalt-Schwelle) wird als "Logisch 0" bezeichnet. Abb.II-9 zeigt die Bereiche für logisch 1 und logisch 0 der Interface-Signale.

Bei den Interface-Signalen ist die Zuordnung logischer "Level" und Spannung genau umgekehrt, so daß 5,5 bis 2,5 Volt einer logischen Null und 0,5 bis 0 Volt einer logischen 1 entsprechen.



Logischer Pegel der Interface Signale
Abb.II-9

8 Beschreibung der logischen Funktionen

Die folgende detaillierte Beschreibung der logischen Funktionen des BASF 6101 Floppy Disk Drive ist in drei Hauptgruppen gegliedert:

- Logik der Kontrollfunktionen
- Positionierlogik des Schreib- Lesekopfes
- Schreib- Leselogik

8.1 Kontroll-Logik

Die Kontroll-Logik des Floppy Disk Drives hat die vier folgenden Funktionen:

- Erkennung und Generierung der Index- und Sektorimpulse
- Überwachung der Geschwindigkeit des Floppy Disk und Erzeugung des "READY"-Signals
- Überwachung der Schreiboperationen und Generierung der Fehlermeldungen
- Ansteuerung der Kopfladespule

Die ersten beiden Funktionen benutzen das Indexloch, das in dem Floppy Disk beim Radius 1 1/2" (Abb.I-1) gestanzt ist. Die Zeit, zu der der Index erscheint, ist direkt proportional zur Umdrehungsgeschwindigkeit des Floppy Disks. Man kann also die Indexzeit gegen eine bekannte Zeitbasis vergleichen und somit eine prozentuale Abweichung der Disk-Umdrehungsgeschwindigkeit ermitteln.

Der Index wird außerdem benötigt, um dem Controller den Anfang der Spur mitzuteilen.

a) Index-Sektor-Puls-Erkennung

Im Disk Drive sind eine "Light-Emitting Diode" (LED) und ein Fototransistor eingebaut, um die Index- und Sektorlöcher zu erkennen.

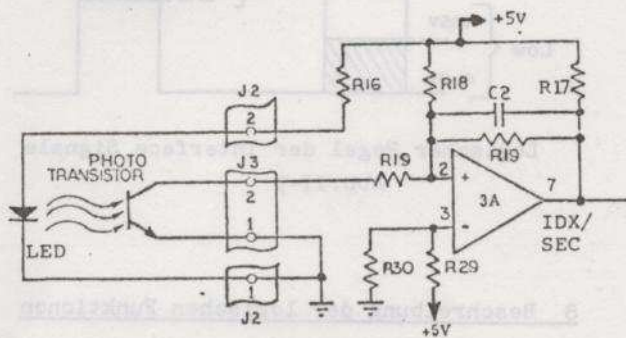


Abb.II-11 Index/Sektor-Erkennung

Der Floppy Disk befindet sich zwischen diesen beiden Teilen, Licht von dem LED kann nur auf den Fototransistor fallen, wenn sich ein Loch zwischen Fototransistor und LED befindet. Dann schaltet der Fototransistor, und die Spannung am nicht invertierenden Eingang (Pin 2) des Operationsverstärkers (3A) wird niedriger. Dieser Abfall der Spannung an Pin 2 bewirkt, daß der Ausgang (Pin 7) auf Null Volt gezogen wird. Mit jedem erkannten Loch schaltet der Fototransistor für ungefähr 1,7 msec durch (Abb.II-11).

b) Index-Sektor-Trennung

Die erste negative Flanke des Index/Sektor-Impulses startet die Monostabile 5A/1 (Abb.II-12). Der Ausgang des "One Shots" (Pin 13) ist nach dem Triggern für ungefähr 0,4 msec high.

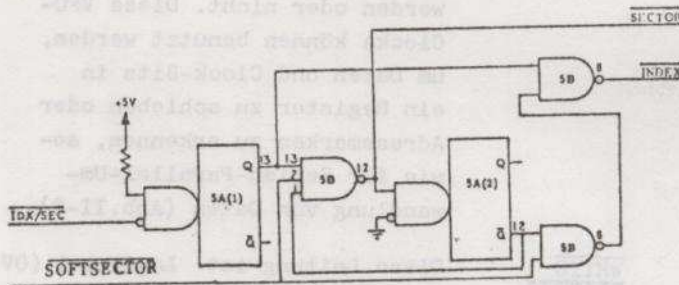


Abb.II.12 Index/Sektor-Trennung

Dieser Ausgang ist der Eingang (Pin 13) des NAND-Gatters 5B. Eingang Pin 2 dieses Gatters wird durch den Disk-Kontroller gesteuert. Eingang Pin 1 ist high, wenn der One Shot 5A2 noch nicht getriggert ist. Sind Pin 1 und Pin 2 des NAND-Gatters 5B high, wird der Ausgang Pin 12 Low, sobald der One Shot 5A1 getriggert wurde und geht high, wenn die Zeit der Monostabilen abgelaufen ist.

Wird der Ausgang high, so wird der "One Shot" 5A/2 getriggert und sein Ausgang (Pin 12) wird ungefähr 3,6 msec Low. Die log. 1 (0V) am Pin 12 des Gatters 5B ist ein Sector-Puls und wird an den Interface-Driver weitergeleitet. Wenn ein Loch erkannt wird, das bewirkt, daß der "One Shot" 5A/1 getriggert wird, während "One Shot 5A/2 noch nicht abgelaufen ist, wird der Ausgang Pin 8 des Gatters 5B Low und wird zu dem "Interface-Driver" als Index-Puls weitergeleitet. Abb.II-13 zeigt ein Zeitdiagramm der Index-Sektor-Trennung.

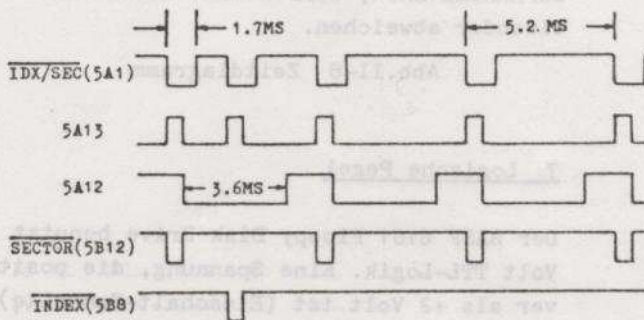


Abb.II-13 Index/Sektor-Zeitdiagramm

c) Ready

Die Ready-Logik wird benutzt, um die Umdrehungsgeschwindigkeit des Floppy Disk zu überwachen. Es wird das Aufladen eines RC-Gliedes mit einer Referenzspannung verglichen (Abb.II-14).

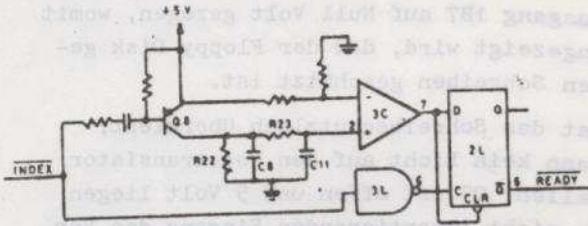


Abb.II-14 Ready-Logik

Kommt ein Indexpuls, wird die Basis von Q8 auf Null Volt gezogen, Q8 wird leitend und Kondensator C8 wird aufgeladen. Wenn Q8 wieder abschaltet (zwischen den Indexpulsen), entlädt sich C8 über den Widerstand R22. Wegen der großen RC-Zeitkonstante verliert C8 jedoch nicht vollkommen seine Ladung. Die Ladespannung am Kondensator C11 folgt der an C8. Diese Spannung an C11 liegt gleichzeitig am nicht invertierenden Eingang (Pin 2) des Operationsverstärkers 3C. Hat der Floppy Disk die richtige Geschwindigkeit, so erscheinen alle 167 msec. Indexpulse, die dafür sorgen, daß die Ladung an C8 und C11 hoch genug bleibt, um ein konstantes high an Pin 7 des Operationsverstärkers 3C zu erzeugen. Die Rückflanke jedes Indexpulses triggert das D-Flip-Flop 2L. Wenn der D-Eingang Pin 2 von 2L ständig high ist (Floppy Disk auf der richtigen Geschwindigkeit), setzt der Index das Flip-Flop und es bleibt gesetzt. Der Ausgang Pin 6 des FF erzeugt mit Low das "Ready-Signal", das dem Interfacedriver zugeleitet wird.

d) Kopflade-Treiber

Nachdem der Drive ausgewählt ist, kann der Schreib- Lesekopf geladen werden, indem ein Kopfladebefehl (Abb.II-15) gegeben wird. HEAD LOAD und SELECT legen

einen Nullpegel auf die eine Seite der Kopfladespule und setzen sie damit unter Strom. Dadurch gibt der Kopflademechanismus den federgetriebenen Kopfladearm frei, der das Medium gegen den Schreib- Lesekopf drückt. Kopfladen und Positionieren kann gleichzeitig vorgenommen werden.

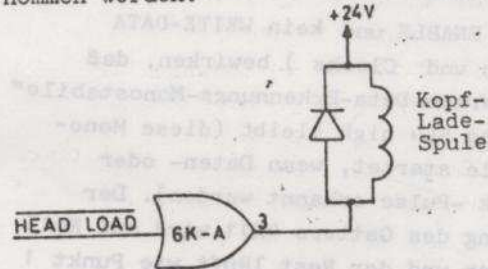


Abb.II-15 Kopflade-Logik

e) Fehlerlogik

Die Fehlerlogik dient dazu, mit dem Schreibvorgang zusammenhängende Fehler zu erkennen (Abb.II-16).

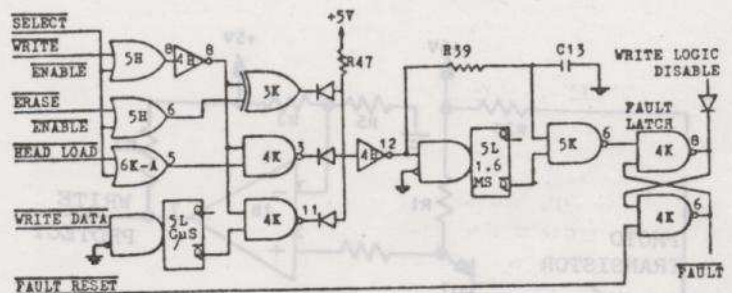


Abb.II-16 Fehler-Logik

Vier Bedingungen werden wie folgt überwacht:

1. WRITE ENABLE und kein ERASE ENABLE bewirken ein Low am Ausgang des Exklusiv-Oder-Gatters (3K) und ein high am Inverter 4H12. Hierdurch wird ein 1,6 msec Monostabile gestartet, 5L12 wird Low. Der Inverter Ausgang 4H12 bereitet auch das Fehler-FF 5K4 vor. Besteht die Fehlerbedingung noch, nachdem die Zeit von 5L abgelaufen ist, geht der Ausgang des Gatters 5K6 auf Low und setzt damit das Fehler-FF.

2. ERASE ENABLE und fehlender WRITE ENABLE haben die gleiche Wirkung wie Punkt 1.
3. WRITE ENABLE und fehlender HEAD LOAD bewirken, daß der Ausgang des Gatters 4K3 auf Null geht. Der Rest läuft wie unter Punkt 1 ab.
4. WRITE ENABLE und kein WRITE-DATA (Daten und Clocks) bewirken, daß der "Write-Data-Erkennungs-Monostabile" Ausgang 5L4 high bleibt (diese Monostabile startet, wenn Daten- oder Clock-Pulse erkannt werden). Der Ausgang des Gatters 4K11 wird auf Null gezogen und der Rest läuft wie Punkt 1 ab.
Das "Fehler-FF" kann nur zurückgesetzt werden, indem der Disk-Kontroller ein FAULT-RESET sendet.

f) Schreibschutzlogik

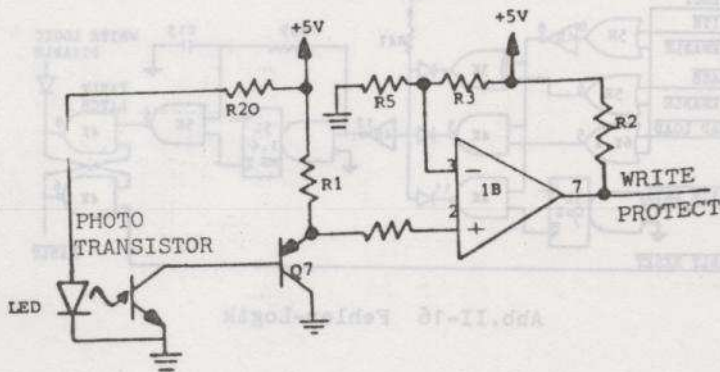


Abb. II-17 Schreibschutzlogik

Ist ein Floppy Disk gegen Schreiben geschützt, so ist das Schreibschutzloch offen. Dieses offene Schreibschutzloch

erlaubt, daß Licht vom LED auf den Fototransistor fällt und bewirkt, daß dieser durchschaltet.

Das Durchschalten des Fototransistors hat zur Folge, daß auch Transistor Q7 durchschaltet und damit den nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 1B2 auf Null zieht. Durch die positive Spannung von 2,5 Volt am invertierenden Eingang des Verstärkers wird der Ausgang 1B7 auf Null Volt gezogen, womit angezeigt wird, daß der Floppy Disk gegen Schreiben geschützt ist.

Ist das Schreibschutzloch überklebt, kann kein Licht auf den Fototransistor fallen, Q7 ist offen und 5 Volt liegen am nicht invertierenden Eingang des Verstärkers, dessen Ausgang dadurch high wird.

Das Schreibschutzsignal verriegelt auch die Schreiblogik.

8.2 Positionierlogik des Schreib- Lesekopfes

Die Positionierlogik bewegt den Schreib-Lesekopf zu der gewünschten Spur, nachdem der Disk-Kontroller zwei Signale gesendet hat:

STEP-IN gibt die Richtung der Bewegung an. Wenn high vorliegt, so ist die Bewegung zur Nabe hin. STEP-Pulse bewirken, daß der Kopf sich in die Richtung, die durch das STEP-IN-Signal festgelegt wurde, bewegt.

Die Schrittrate beträgt 167 Schritte pro Sekunde (6 msec. pro Spur). Zusätzlich müssen nach dem letzten Schritt 12 msec. als Systemberuhigungszeit ablaufen.

Die Positionierzeit läßt sich also folgendermaßen berechnen:

$$\text{Positionierzeit} = 6 \text{ msec.} \times \text{Anzahl der Spuren} + 12 \text{ msec.}$$

Der STEP-Puls muß eine Mindestlänge von 800 ns haben, während STEP-IN bereits 800 ns vor dem ersten STEP-Pulse anstehen muß.

Abb.II-18 und II-19 zeigen den Zeitablauf für Einzel- bzw. Mehrfachpositionieren.

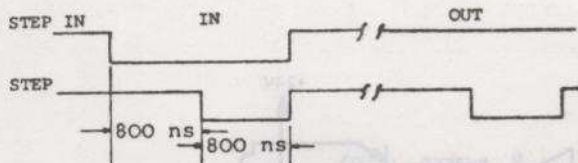


Abb.II-18 Zeitdiagramm, Positionieren zur nächsten Spur

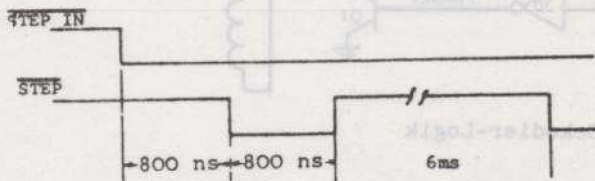


Abb.II-19 Zeitdiagramm, Positionieren über mehrere Spuren

a) Richtungskontrolle

Die Logik der Richtungskontrolle (Abb.II-20) sorgt dafür, daß die Schritte an den Schrittmotor in der richtigen Reihenfolge abgegeben werden. Die Reihenfolge ist abhängig von dem Richtungskontrollsignal STEP-IN und der Stellung zweier Flip-Flops.

Um nach innen zu positionieren, hält der Disk-Kontroller das Signal STEP-IN auf Low. Dieser Pegel bewirkt, daß die Ausgänge der Gatter 5D3 und 5E8 in high bleiben und die Reihenfolge hängt nun von den Ausgängen der Gatter 5D6 und 5D8 ab.

Um nach außen zu positionieren, befindet sich STEP-IN high und die Ausgänge der Gatter 5D6 und 5D8 bleiben in high, die Schrittreihenfolge wird durch die Ausgänge der Gatter 5D3 und 5E8 kontrolliert. Das Flip-Flop 0 wird gesetzt, wenn Flip-Flop 1 zurückgesetzt ist und STEP-IN Low ist. Ist STEP-IN in high, wird Flip-Flop 0 gesetzt, wenn Flip-Flop 1 gesetzt ist. Flip-Flop 1 wird gesetzt, wenn Flip-Flop 0 zurückgesetzt ist.

Für die Schrittmotor-Dekodierlogik wird die Bedingung Flip-Flop 0 rückgesetzt und Flip-Flop 1 gesetzt nicht verwendet. Diese Bedingung ergibt am Gatter 3H11 ein high und beide Flip-Flop werden gesetzt, wenn STEP-IN high ist oder beide rückgesetzt, wenn STEP-IN in Low ist.

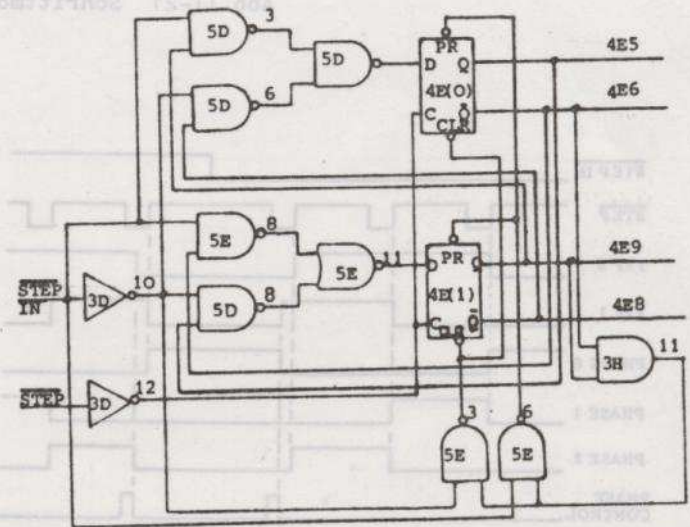


Abb.II-20 Richtungskontrolle

b) Dekodierung

Der Dekodierteil der Schrittmotorlogik besteht aus drei Gattern und drei Invertiern. Die Dekodierlogik, wenn freigegeben, dekodiert die Ausgänge der Zähl-Flip-Flops und erzeugt die Signale Phase 0, Phase 1 und Phase 2 (Abb.II-21).

Wird nach innen positioniert (STEP-IN = 'Low'), ist die Reihenfolge der Phasen 0, 1, 2, 0, 1, 2.
Wird nach außen positioniert (STEP-IN = high), werden die Phasen in der Reihenfolge 0, 2, 1, 0, 2, 1 angeboten.

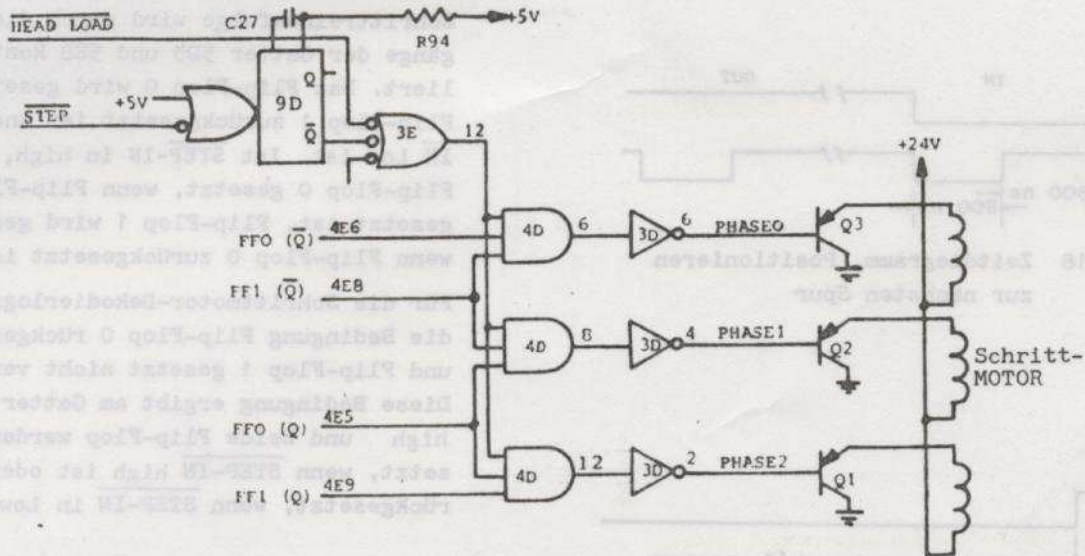


Abb.II-21 Schrittmotor-Dekodier-Logik

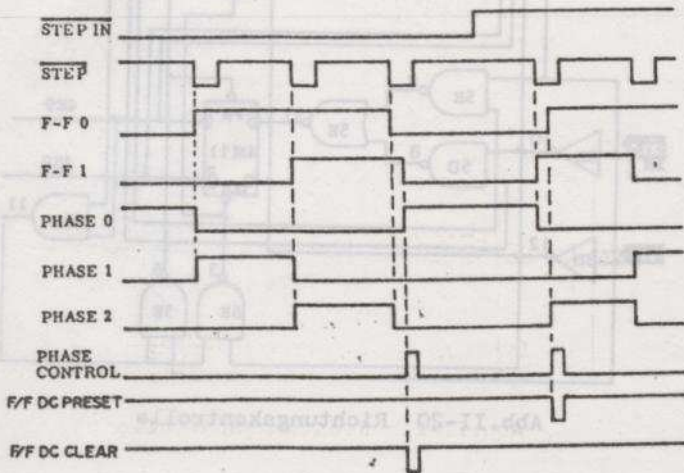


Abb.II-22 Zeitdiagramm der Schrittmotor-kontroll-Logik

c) Freigabe

Die Dekodierfreigabelogik besteht aus einer 29 msec "Monostabilen" und einem Gatter (Abb.II-21). Die Ausgänge der drei Dekodiergatter 4D werden durch den Ausgang des Gatters 3E12 freigegeben. Die Dekodierfreigabe erfolgt, wenn entweder der Schreib- Lesekopf geladen ist (HEAD LOAD = Low) oder wenn die "Monostabile" durch einen STEP-Puls getriggert wurde. Solange innerhalb 29 msec weitere STEP-Pulse kommen, bleibt der "Monostabile" gesetzt und die Dekodierlogik bleibt weiterhin freigegeben.

d) Schrittmotor

Der Schrittmotor wechselt seine Winkelposition mit jedem STEP-Puls. Die Mittelanzapfungen der Wicklungen werden von der 24 Volt Stromversorgung gespeist. In jeder Position wird der Rotor in einer genau definierten Stellung magnetisch gehalten.

Die Drehrichtung des Motors hängt davon ab, in welcher Reihenfolge die Wicklungen angesprochen werden, d.h. der Motor kann je nach Reihenfolge im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn laufen. Die Spindel ist mit dem Rotor fest verbunden und positioniert den Schreib-Lesekopf auf eine der 77 Spuren. Die Ausgangsstellung wird durch den Spur Null-Mikroschalter erkannt.

e) Spur Null Erkennung

Das Spur Null Signal wird mit Hilfe eines Mikroschalters und der Bedingung Phase Null der Dekodierschaltung erzeugt (Abb.II-23).

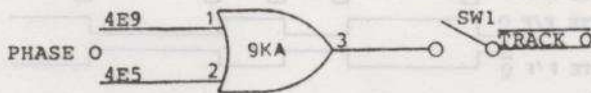


Abb.II-23 Spur Null Erkennungs-Logik

Wird beim Positionieren nach außen Spur 1 erreicht, schließt der Mikroschalter SW1. Mit dem nächsten STEP-Puls wird Phase 0 aktiviert und das Status-Signal TRACK 0 wird durchgeschaltet, womit angezeigt wird, der Kopf ist auf Spur 0 positioniert (Abb.II-24).

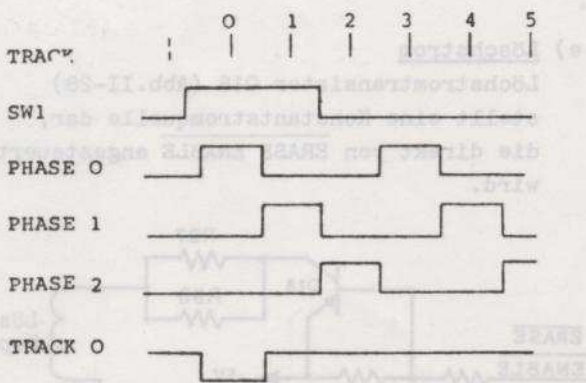


Abb.II-24 Zeitdiagramm Spur Null

8.3 Die Schreib- Leselogik

Die Schreib- Leselogik wandelt die kodierten seriellen Daten des Disk-Kontrollers in Flußwechsel um, die auf der Floppy Disk-Oberfläche aufgezeichnet werden. Beim Lesen werden die aufgezeichneten Daten erkannt und in Lesedaten dekodiert.

In beiden Fällen wird ein gemeinsamer Kopf benutzt, der durch WRITE ENABLE entweder auf Schreiben oder Lesen geschaltet wird. WRITE ENABLE steuert die Schreib- Leselogik so, daß Daten entweder durch den Schreibkreis oder durch den Lesekreis fließen.

Die Schreib- Leselogik besteht hauptsächlich aus zwei Schaltkreisen:

- Schreiben
- Lesen

a) Schreiblogik

Die Schreiblogik wandelt die kodierten seriellen Daten vom Disk-Kontroller in Flußwechsel um die auf dem Floppy Disk aufgezeichnet werden. Der Kontroller liefert die Daten mit einer Bitzellenbreite von 4 Mikrosekunden an. Die Schreiblogik erzeugt für jeden Puls ("Clock" oder Daten) einen Flußwechsel. Die Daten werden also in der selben Art aufgezeichnet, wie sie vom Kontroller angeboten werden.

Ein Schreibvorgang wird vom Disk-Kontroller eingeleitet, indem die Leitungen WRITE ENABLE und ERASE ENABLE aktiviert werden. Diese Leitungen bleiben für die gesamte Zeit des Schreibvorganges aktiv und bilden die Freigabe für Schreib- und Löschstromkreise. Der Schreibstrom zeichnet die Daten auf, während der Löschstrom die Spurbreite auf ungefähr 300 µm begrenzt.

b) Schreib- Leselogik, Schreibmodus

Durch ein aktives WRITE ENABLE-Signal wird die Schreib- Leselogik auf Schreibmodus geschaltet. Die Leselektronik wird stillgelegt, indem die FET's hochohmig gemacht werden und der "File-Data-Monostabile" (Ausgang) stillgelegt wird.

c) Schreib-Flip-Flop

Während der Schreiboperation befinden sich Daten und "Clock-Pulse" auf der WRITE DATA-Leitung (Abb.II-25).

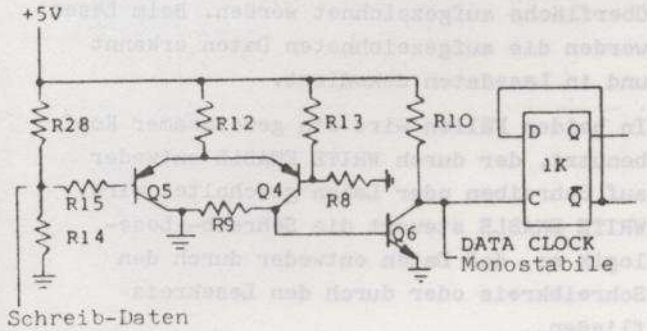


Abb.II-25 Schreib-Flip-Flop

Zwischen den Pulsen (WRITE DATA = high) leiten die Transistoren Q4 und Q6, während Q5 geschlossen ist, der "Clockeingang" des Schreib-Flip-Flops 1K ist Null. Wird ein negativer Daten- oder Clock-Puls erkannt, leitet Q5 und bewirkt, daß Q4 und Q6 gesperrt werden. Damit wird das Schreib-Flip-Flop getriggert und wechselt seine Lage.

d) Kontrolle des Schreibstroms

Die Ausgänge des Flip-Flops 1K werden mit WRITE ENABLE über die Gatter 1H freigegeben (Abb.II-26).

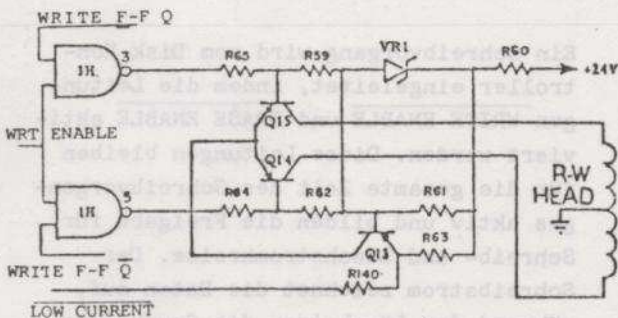


Abb.II-26 Schreibstromkontrolle

Die Schreib-Flip-Flop-Signale werden den Schreibstromtreibern Q14 und Q15 zugeführt. Der Treiber ist abgeschaltet, wenn das Eingangssignal positiv ist und wird leitend, wenn das Eingangssignal

Null ist. Der Ausgang des Treibers führt zu den Wicklungen der Spule im Schreib-Lesekopf. Die Mittelanzapfung der Spule liegt an Masse. Jedesmal, wenn das Schreib-Flip-Flop kippt, wird die Richtung des Stromflusses durch die Schreib-Lesespule gewechselt, was auch einen Flußwechsel auf der magnetischen Floppy-Disk-Oberfläche bedeutet. Der Strom fließt über die Konstantstromquelle Q13 in die Treibertransistoren. Wenn das Signal LOW CURRENT high ist, liefert Q13 vollen Strom zu den Treibern. Ist das Signal LOW CURRENT Low, zieht der Widerstand R140 Strom von Q13 ab und verringert damit den Strom durch die Treiber. Abb.II-27 zeigt den Schreibstrom.

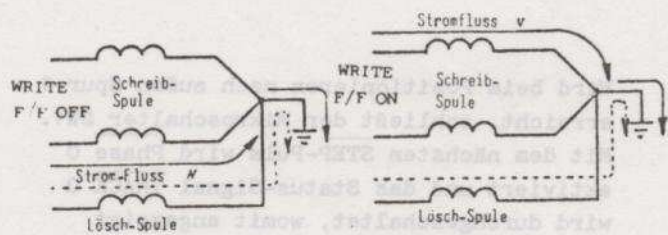
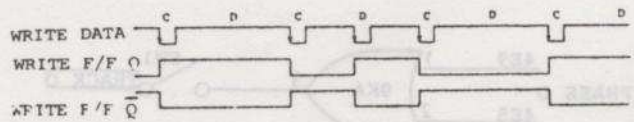


Abb.II-27 Stromfluß durch die Schreibspulen

e) Löschstrom

Löschstromtransistor Q18 (Abb.II-28) stellt eine Konstantstromquelle dar, die direkt von ERASE ENABLE angesteuert wird.

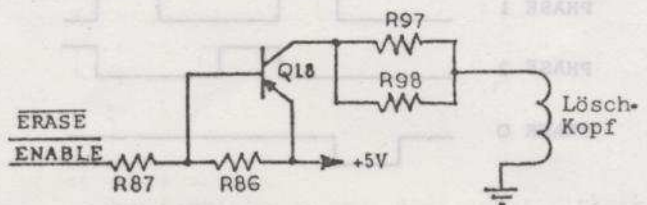


Abb.II-28 Löschstrom-Logik

Wenn ERASE ENABLE mit Low anliegt, fließt Löschstrom durch die Löschspule. Der Löschstrom muß 200 ± 10 msec, nachdem WRITE ENABLE gegeben wurde, eingeschaltet werden. 530 ± 10 msec, nachdem WRITE ENABLE abgeschaltet wird, muß der Löschstrom ebenfalls abgeschaltet werden.

8.4 Lesekreis

Die Aufgabe des Lesekreises ist es, die Daten, die während der Schreiboperation auf dem Floppy Disk geschrieben wurden, zurückzugewinnen. Das Lesen ist dann freigegeben, wenn kein WRITE ENABLE anliegt. Soll gelesen werden, so liegen vom Controller her folgende Signale an:

- SELECT : Adressierung eines bestimmten Gerätes
- WRITE ENABLE: WRITE ENABLE muß auf dem Interface log. 0 sein
- HEAD LOAD : Schreib- Lesekopf wird geladen

Die Leseelektronik besteht aus den folgenden Schaltkreisen:

- Lese-Eingangsschaltung
- Vorverstärker und Differentiator
- "File-Data Monostabile"
- VFO
- Datentrennung

a) Lesekreis-Eingangsschaltung

Der Eingang zur Leseelektronik ist freigegeben, indem WRITE ENABLE high ist, Transistor Q12 wird dadurch weniger leitend, was eine geringere Spannung an den Gates der FET's Q10 und Q11 bedeutet. Niedrigere Spannung an den Gates der FET's bedeutet, daß der innere Widerstand ebenfalls geringer wird und die Signale vom Schreib- Lesekopf werden zum Eingang des Vorverstärkers 10A weitergeleitet (Abb.II-29).

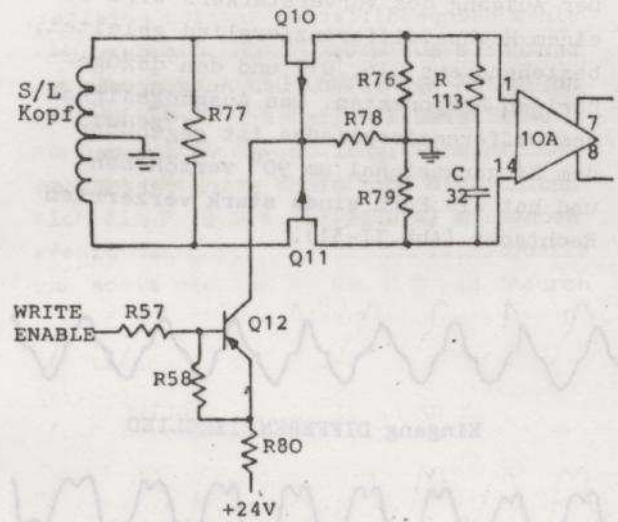


Abb.II-29 Lese-Eingangsschaltung und Vorverstärker

b) Vorverstärker und Differenzierglied

Der Vorverstärker 10A (Abb.II-30) ist ein linearer Verstärker mit hohem Verstärkungsfaktor, der den Signalpegel anheben soll.

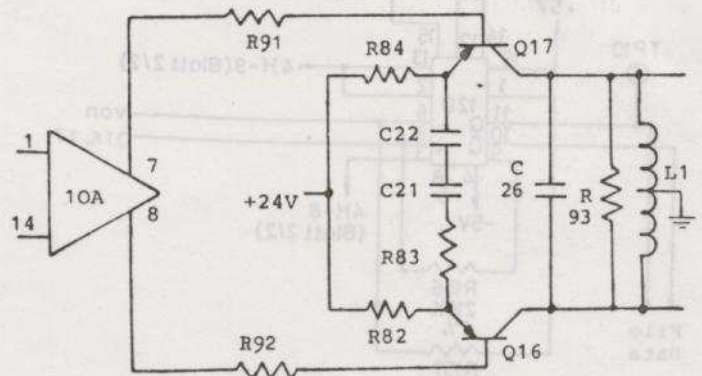


Abb.II-30 Vorverstärker und Differenzierglied

Der Ausgang des Vorverstärkers wird zu einem Hochpaßdifferenzierglied geleitet, bestehend aus Q16, Q17 und den dazugehörigen Komponenten. Das Ausgangssignal des Differenziergliedes ist gegenüber dem Eingangssignal um 90° verschoben und hat die Form eines stark verzerrten Rechtecks (Abb.II-31).

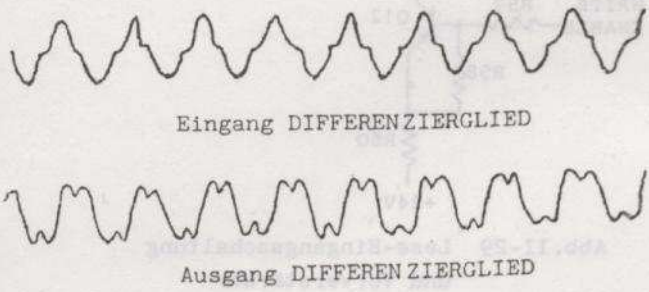


Abb.II-31 Lesesignale am Differenzierglied

c) File Data Monostabile

Die Ausgänge von Q16 und Q17 werden als Trigger auf die Monostabile 12D5 und 6 geführt (Abb.II-32).

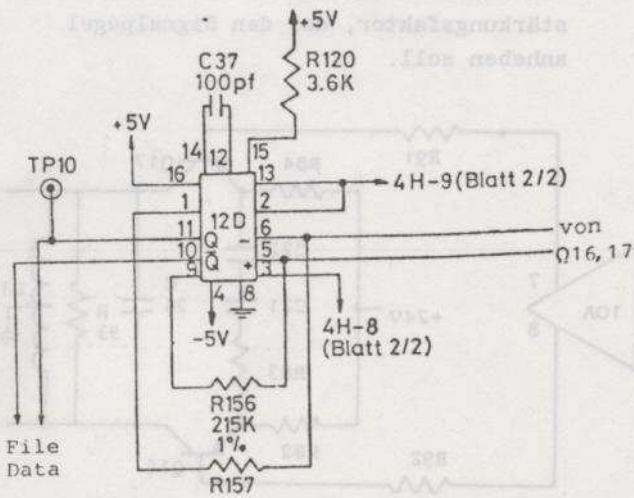


Abb.II-32 File Data Monostabile

Das Analogsignal des Differenziergliedes wird in der Monostabilen in 250 ns Rechteckimpulse umgesetzt. Diese Monostabile wird jedesmal ausgelöst, wenn das Triggersignal den internen Schwellwert durchläuft (Abb.II-33 und II-34).

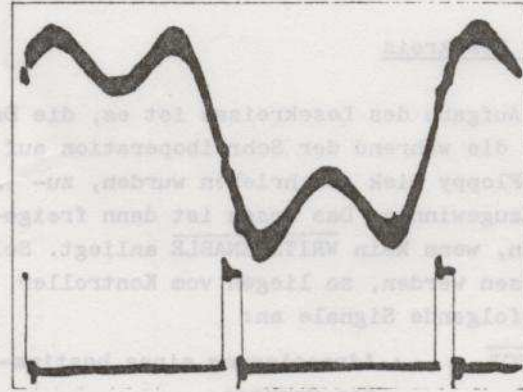


Abb.II-33 Lesen von "0" auf Spur 0

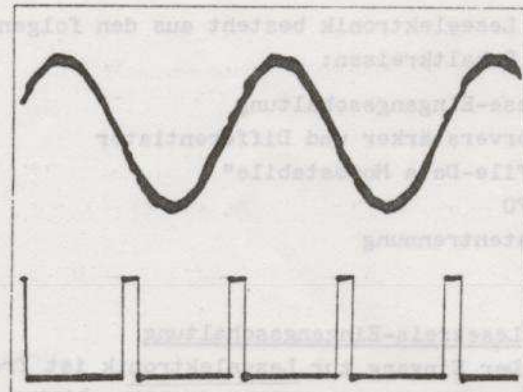


Abb.II-34 Lesen von "1" auf Spur 0

Der \bar{Q} Ausgang (12D10) wird für File DATA, der Q Ausgang (12D11) für Datentrennung und VFO verwendet.

d) VFO

Der VFO (Variabler Frequenz Oszillator) gibt alle 2 Mikrosekunden einen ca. 720 Nanosekunden breiten Impuls ab (Abb.II-35).

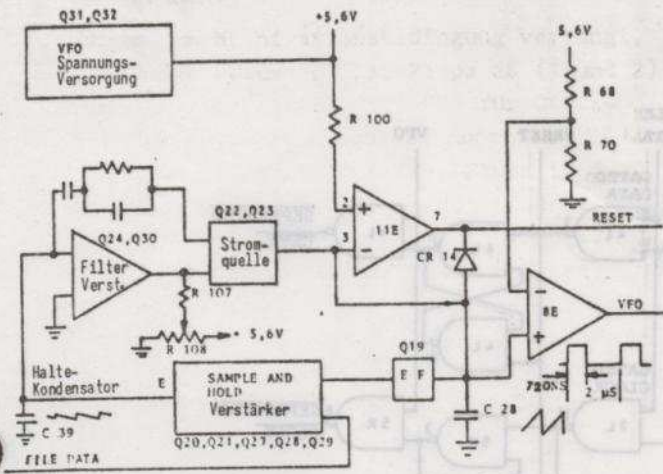


Abb.II-35 VFO-Logik

Die VFO-Stromversorgung sorgt für eine sehr stabile, regulierte +5,6 Volt Spannung, die innerhalb der VFO-Logik als Referenzspannung verwendet wird. Die Konstantstromquelle (current source) liefert den Strom zum Laden des Kondensators C28. Die positive Ladung des C28 wird lastfrei über den Emitter-Folger Q19 zum Eingang des Halteverstärkers (sample and hold amplifier) geleitet.

Der Halteverstärker lädt den Kondensator C39 während der Ladezeit schnell auf, hat jedoch während der langen Haltezeit einen hohen Innenwiderstand. Die 250 Nanosekunden der "File-Data-Monostabilen" bestimmen die Ladezeit.

Die Welligkeit der Spannung des Haltekondensators wird durch einen Verstärker gefiltert und als geglättete Spannung an die Konstantstromquelle weitergeführt. Mit dem Widerstand R108 läßt sich die Frequenz einstellen. Er begrenzt den Strom der Konstantstromquelle und somit die Ladung von C28 und dadurch auch die Ladung des Haltekondensators C39.

Die Ladung an C28, die durch den Emitter-Folger Q19 gepuffert ist, liegt am nicht invertierenden Eingang des Komparators 8E. Am invertierenden Eingang liegt die auf 4,45 Volt heruntergeteilte Referenzspannung. Übersteigt die Ladung an C28 die Referenzspannung, erscheint ein positiver Impuls (VFO-Clock) am Ausgang von 8E. Die Ladung an C28 geht außerdem zum invertierenden Eingang des Komparators 11E. Übersteigt die Ladung die Referenzspannung am nicht invertierten Eingang, wird ein negativer Impuls (RESET) erzeugt und C28 wird entladen. Abb.II-36 zeigt den Zeitablauf für den VFO.

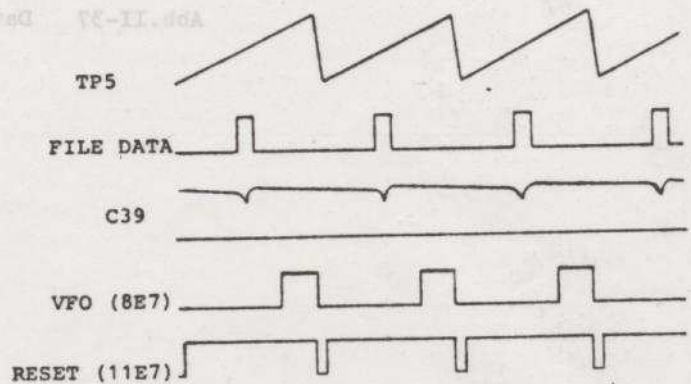


Abb.II-36 VFO-Zeitdiagramm

e) Datentrennung

Die Schaltung für Datentrennung teilt das Signal File Data (Clock und Daten) in Clock - und Datenpulse auf (Abb.II-37).

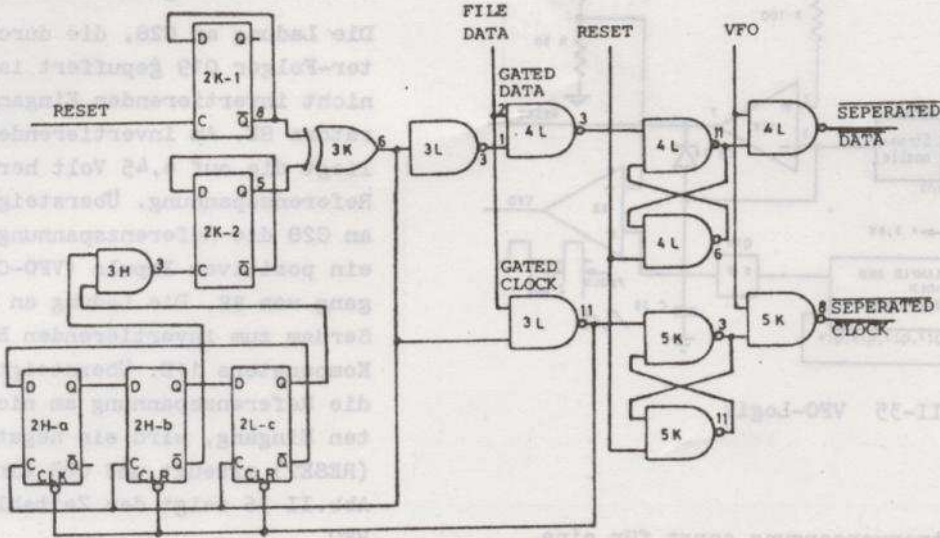
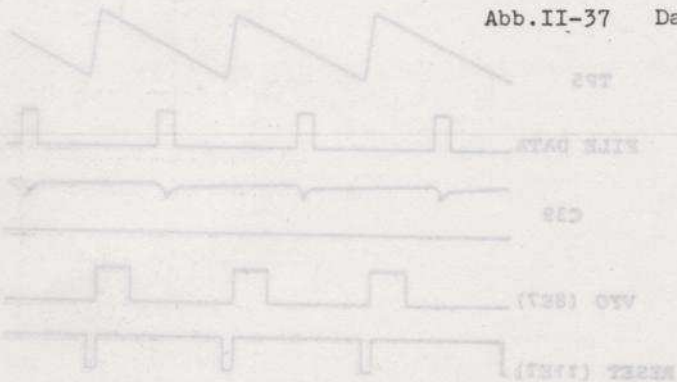


Abb.II-37 Datentrenn-Logik



Um eine Clock -Daten-Trennung vorzunehmen, muß die Trennschaltung mit den "Clockpulsen" synchronisiert werden. Daher muß ein Lesevorgang mit einem Vorspann von mindestens 3 Bytes Nullen beginnen.

Die Synchronisationsbedingung verlangt, daß die beiden D Flip-Flops 2K (1 und 2) am Ausgang des Gatters 3K6 für CLOCK-Pulse ein high erzeugen. Kommt ein CLOCK-Impuls, müssen beide Flip-Flops in der selben Stellung sein (gesetzt oder zurückgesetzt). Das D Flip-Flop 2K1 wird von dem "VFO-Reset"-Puls getriggert. Dies geschieht zu jeder Pulszeit (Clock und Daten). Jeder high Ausgang am Gatter 3K6 triggert die Synchronisations-Flip-Flops 2H-A, 2H-B und 2L-C.

Ist die Datentrennung nicht synchronisiert, werden die Synchronisations-Flip-Flops solange "getriggert", bis der Ausgang des Gatters 3H3 high wird. Dies bewirkt, daß Flip-Flop 2K-2 kippt.

Ist die Schaltung synchronisiert, setzt jeder "Clockpuls" die Synchronisations-Flip-Flops zurück und verhindert damit, daß das Flip-Flop 2K2 gekippt werden kann.

Abb.II-38 zeigt ein Zeitdiagramm der Synchronisation während der Einleitung.

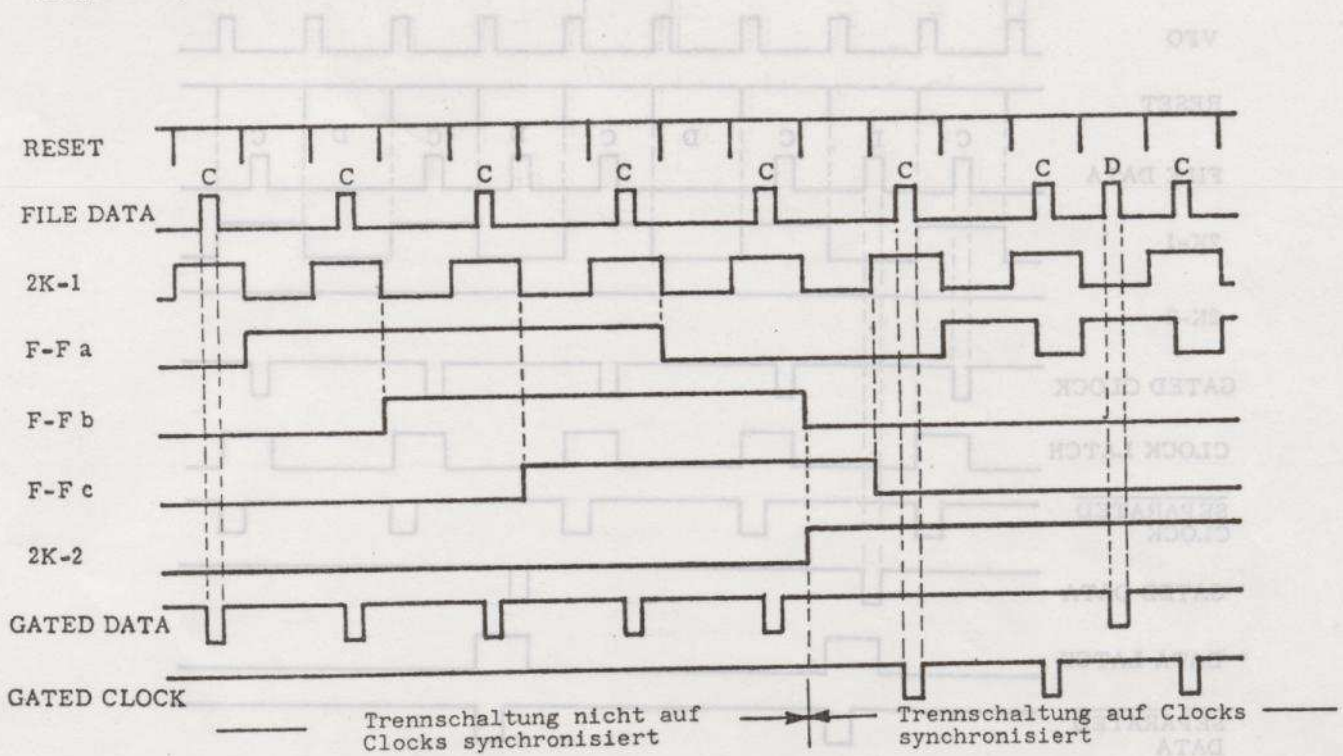


Abb.II-38 Zeitdiagramm der Synchronisation

Nach der Synchronisation geben die Steuer-Flip-Flops 2K (1 und 2) abwechselnd die Gatter für Clock (3L) und Daten (4L) frei. Ist das Clock-Gatter freigegeben, wird sein Ausgang 3L11 Low, wenn ein Clock-Impuls anliegt. Dieses Low am Ausgang setzt das CLOCK FF 5K und bereitet das Ausgangsgatter 5K3 vor.

Mit dem VFO-Puls wird nun das Gatter 5K3 durchgeschaltet und erzeugt ein Low. Ein SEPARATED-CLOCK-Puls wird an das Interface weitergegeben.

Das Signal VFO-Reset setzt das CLOCK-FF zurück. Zur Zeit der Datenpulse wird das Datengatter freigegeben, und falls im FILE DATA ein Datenbit anliegt, wird der Ausgang 4L3 Low und das "Daten-FF" gesetzt. Mit dem VFO-Puls wird nun ein SEPARATED-DATA-Puls erzeugt und zum Interface weitergeleitet. VFO-Reset setzt auch das "Daten-FF" zurück. Abb.II-39 zeigt ein Zeitdiagramm für die Datentrennung, wenn Synchronisation vorliegt.

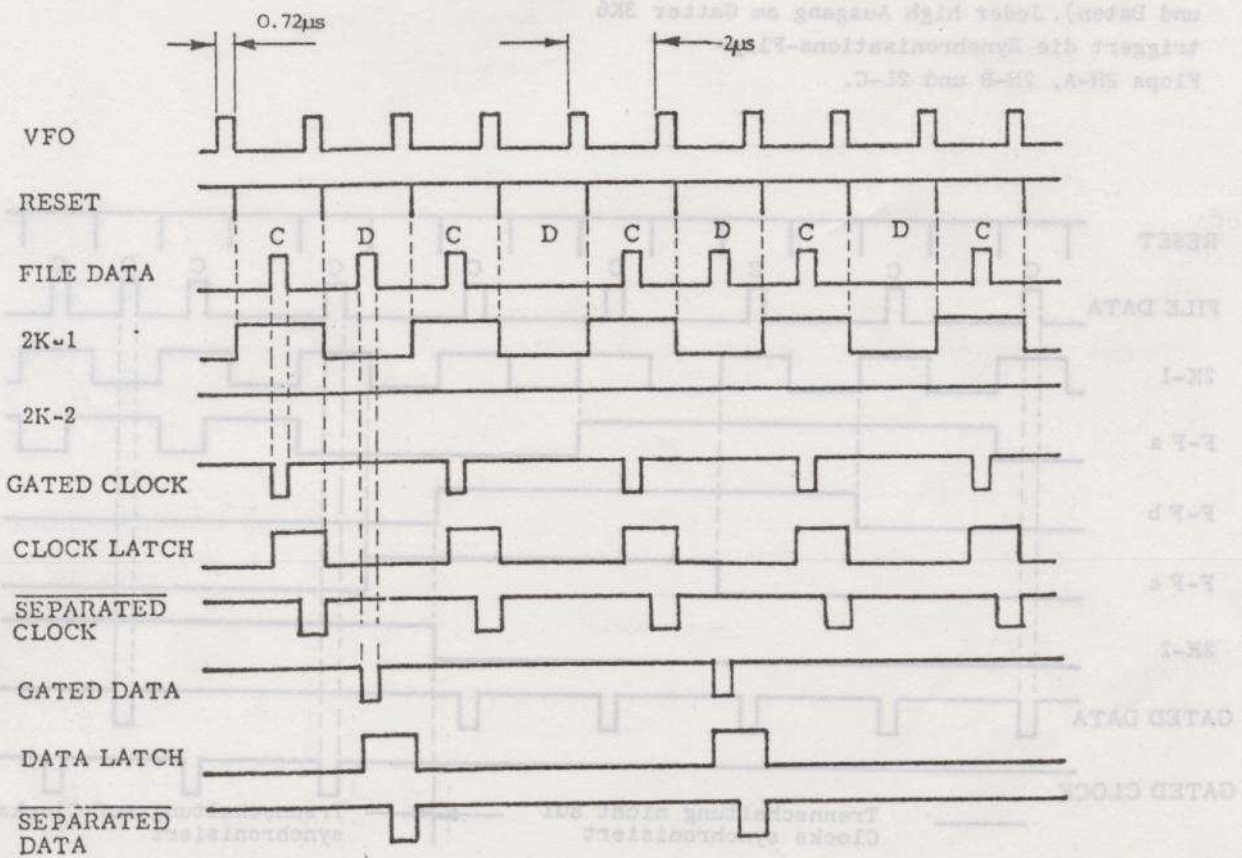


Abb.II-39 Zeitdiagramm Datentrennung

1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält alle Hinweise und Informationen für den technischen Kundendienst, die nötig sind, um einen optimalen Einsatz des Floppy Disk Drives zu gewährleisten.

Dieses Kapitel enthält folgende Abschnitte:

- Werkzeuge, Material und Meßinstrumente
- Stecker
- Vorbeugende Wartung
- Wartungsvorschriften

Wartungen und Justierungen können sowohl "online" am Kontroller, wie auch "offline" mit dem Disk Drive Exerciser vorgenommen werden. Für Arbeiten mit dem Exerciser sei auf das technische Handbuch "Floppy Disk Drive Exerciser" hingewiesen.

2 Werkzeuge, Material und Meßgeräte

Übliche Grundausstattung mit Werkzeug

- Freon
- Molykote "G Rapid Paste"
- Wattestäbchen (Q-tips)
- Weiches leinenfreies Tuch (Gaze)
- BASF CE-Floppy Disk *)
- BASF Reinigungs-Floppy Disk
- Multizet
- Oszillograph

*) Bemerkung:
Handhabung des CE-Floppy Disk: Siehe Beschreibung BASF CE-Flexible Disk Nummer 80597

3 Stecker (Abb.III-1)

- P1 Schreib-/Lesekopf
- P2 Index (LED)
- P3 Index (Fototransistor)
- P4 Kopfladespule
- J5 Interface (Signale und Spannungsversorgung Gleichstrom)
- P6 Schreibsperrle (LED)
- P7 Schreibsperrle (Fototransistor)
- P8 Schrittmotor
- P9 Spur Null-Mikro-Schalter

Bemerkung:

Die Numerierung der Stecker muß sichtbar sein.

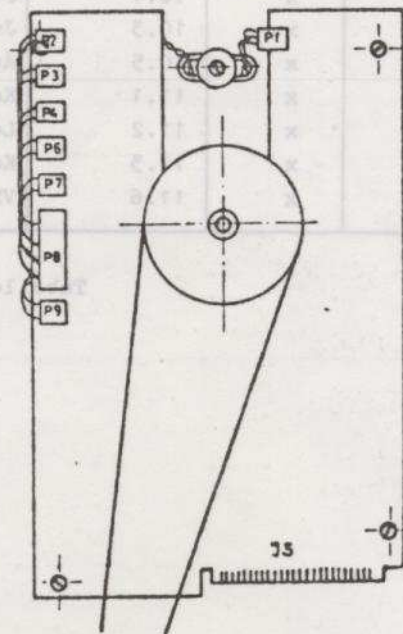


Abb.III-1 Steckerbelegung

4 Vorbeugende Wartung

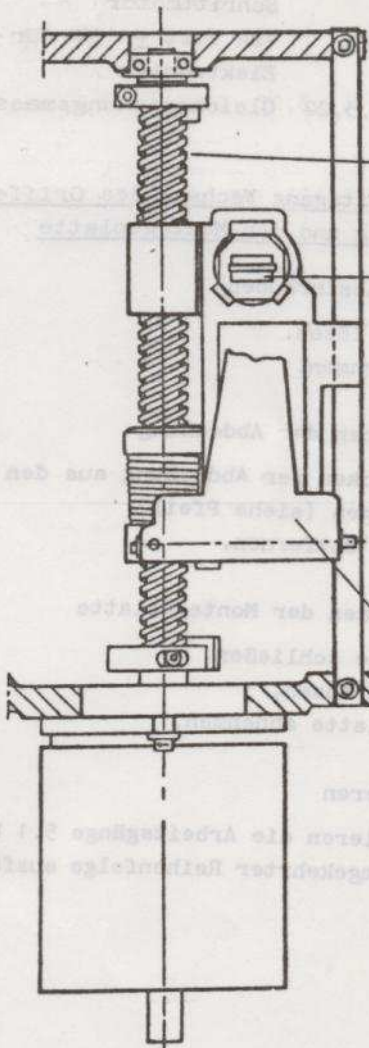
Eine periodische Überprüfung sollte vorgenommen werden, um ein optimales Arbeiten des Disk-Drives sicherzustellen. Eine genaue Beschreibung der empfohlenen, vorbeugenden Wartungspunkte aus Tabelle 4.1 befindet sich in Abschnitt 5., Wartungsvorschriften.

Wartungsintervall		Abschnitt 5.	Arbeiten	Zeit
3 Monate	6 Monate			
x		1.1	Sichtkontrolle des Floppy Disk Drives	
x		2.1	Schmierölen der Spindel	
x		11.5	Wechsel des Andruckfilzes	
x		3.5	Kopf säubern	
	x	4.1	Gleichspannungen prüfen	
	x	9.1	Justage der Indexerkennung prüfen	
	x	10.1	Justage der Spurlage überprüfen	
	x	10.3	Justage von Spur Null überprüfen	
	x	10.5	Äußeren Anschlag überprüfen	
	x	11.1	Kopfladen überprüfen	
	x	11.2	Lesespannung überprüfen	
	x	11.3	Kopfaustausch überprüfen	
	x	11.6	VFO überprüfen	

Tabelle III-1 Vorbeugende Wartung

5 Wartungsvorschriften

Dieser Abschnitt enthält alle nötigen Informationen, um alle erforderlichen Arbeitsgänge durchführen zu können.



Erster Arbeitsgang Sichtkontrolle

1.1 Floppy Disk Drive

- Untersuchen, ob sich Schrauben oder Kleinteile gelöst haben.
- Antriebsriemen auf Verschleiß prüfen, insbesondere, ob er an den Kanten ausgefranst ist.
- Riemen ersetzen, wenn verschlissen oder ausgefranst ist.

Zweiter Arbeitsgang Schmierung

2.1 Spindel

- Reinigen der Spindel mit Gaze und Freon.
- Schmieren der Spindel mit Molycote. Benutzen einer kleinen Bürste.
- Kopfträger durch Drehen am "Outer-Stop" mehrfach über den gesamten Arbeitsbereich bewegen. Überflüssiges Molycote mit Tuch entfernen.

ACHTUNG:

Die Spindel sorgfältig säubern und Molycote vorsichtig auftragen. Nur ein ganz dünner Film von Molycote soll die Oberfläche der Spindel bedecken. Überschüssiges Molycote fliegt von der Spindel auf den Kopfträger und kann Lesefehler verursachen.

Dritter Arbeitsgang Reinigen

3.1 Kopf

- Durch Drehen am "Outer-Stop" Kopfträger in seine unterste Position bringen. Spindel nicht berühren.
- Andruckarm abheben.
- Reinigen der Kopfoberfläche mit Gaze und Freon.
- Kopfoberfläche mit Gaze trockenreiben
- Nochmaliges Überprüfen der Kopfoberfläche, um sicher zu sein, daß der Kopf sauber und frei von Verschmutzungen ist.

ACHTUNG:

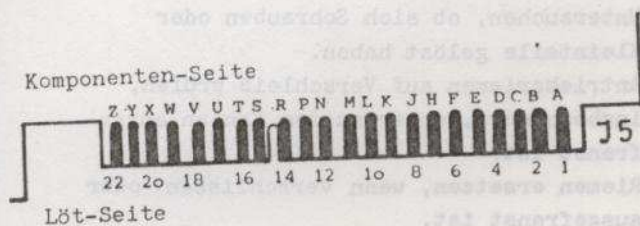
Kopfoberfläche nicht berühren!
Den Andruckarm vorsichtig in seine Ausgangsstellung zurückbringen.

Vierter Arbeitsgang Gleichspannung

4.1 Überprüfen der Gleichspannung

Alle Gleichspannungen können am Stecker P5/J5 gemessen werden. Alle Werte müssen innerhalb der gegebenen Toleranzen sein.

Kontakt M, 11	+ 5 Volt \pm 5%
Kontakt X, 20	- 5 Volt \pm 5%
Kontakt B	+24 Volt \pm 10% für Schrittmotor
Kontakt 2	+24 Volt \pm 10% für Elektronik
Kontakte Z, 1, 3, 22	Gleichspannungsmasse



Fünfter Arbeitsgang Wechsel des Griffes, der Abdeckung und der Montageplatte

5.1 Griff abschrauben

- Schrauben lösen.
- Griff abnehmen.

5.2 Entfernen der Abdeckung

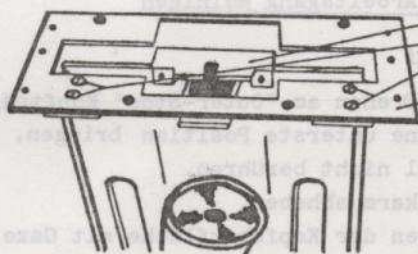
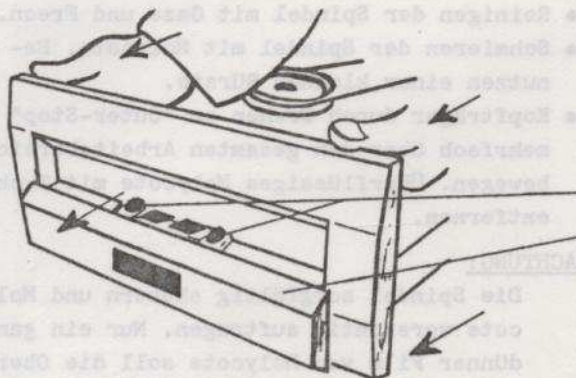
- Herausdrücken der Abdeckung aus den vier Haltespangen (siehe Pfeil)
- Abdeckung entfernen.

5.3 Entfernen der Montageplatte

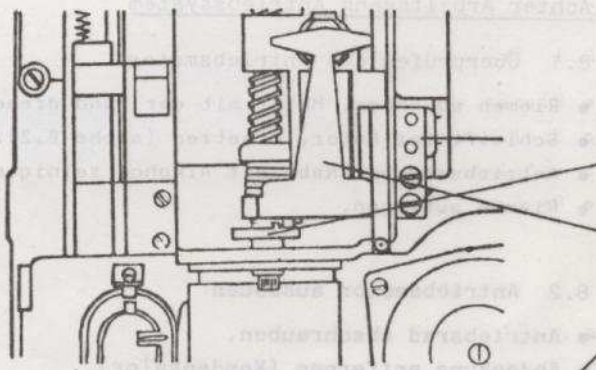
- Ladeklappe schließen.
- Schrauben lösen.
- Montageplatte abnehmen.

5.4 Montieren

- Zum Montieren die Arbeitsgänge 5.1 bis 5.3 in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

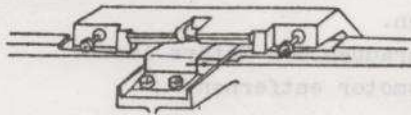


Sechster Arbeitsgang Öffnen und Schließen der Ladeklappe



6.1 Ladeklappe öffnen

- Durch Drehen am "Outer-Stop" den Kopfträger in unterste Position bringen. Spindel nicht berühren.
- Andruckarm abheben.
- Verriegelungsfeder der Ladeklappe niederdrücken.
- Ladeklappe öffnen, bis der Stoparm den Auswurfarm berührt.
- Stoparm so bewegen, daß Auswurfarm frei kommt.
- Ladeklappe voll öffnen.
- Andruckarm langsam absenken.

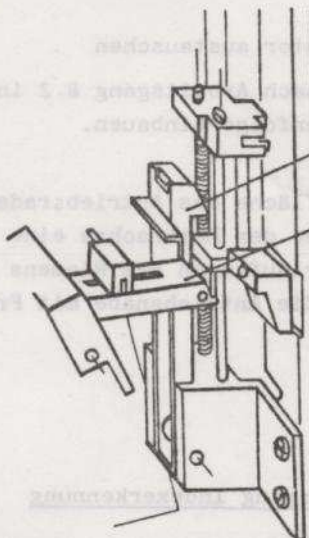


6.2 Schließen der Ladeklappe

- Arbeitsgang 6.1 in umgekehrter Reihenfolge.

BEMERKUNG:

Die Ladeklappe läßt sich nicht schließen, wenn der Disk-Auswurfmechanismus nicht ordnungsgemäß eingeklinkt ist.



Siebter Arbeitsgang Auswechseln der Flachbaugruppe

7.1 Entfernen der Flachbaugruppe

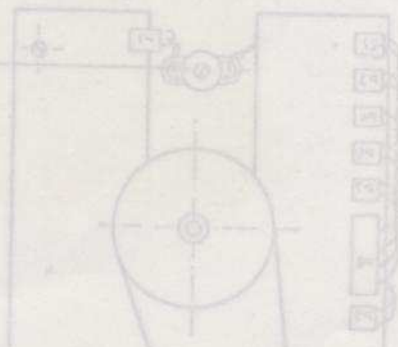
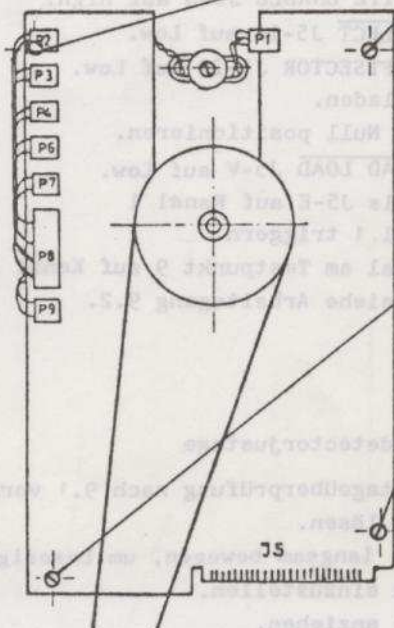
- Riemen entfernen.
- Stecker P1-P9 lösen.
- Schrauben lösen.
- Flachbaugruppe anheben und nach unten herausnehmen.

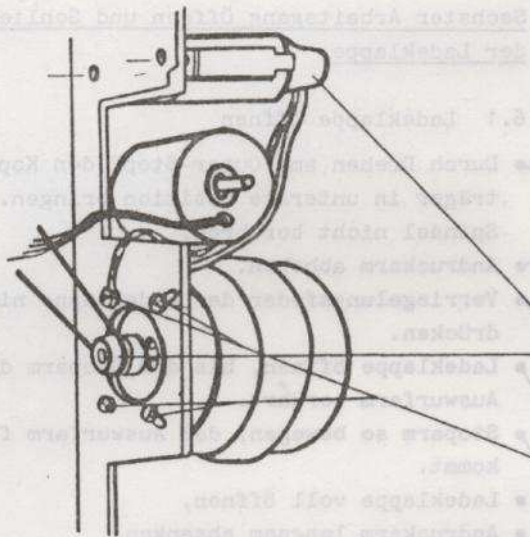
ACHTUNG:

Bauteile nicht mit dem Antriebsrad verbiegen.

7.2 Montieren der Flachbaugruppe

- Reinigen der Steckerkontakte J1-J9 mit Freon.
- Reinigen des Antriebsrades und der Nabe mit Freon.
- Arbeitsgang 7.1 in umgekehrter Reihenfolge ausführen.





Achter Arbeitgang Antriebssystem

8.1 Überprüfen des Antriebsmotors

- Riemen abnehmen, Motor mit der Hand drehen.
- Schleift der Motor, ersetzen (siehe 8.2).
- Antriebsrad und Nabe mit Alkohol reinigen.
- Riemen auflegen.

8.2 Antriebsmotor ausbauen

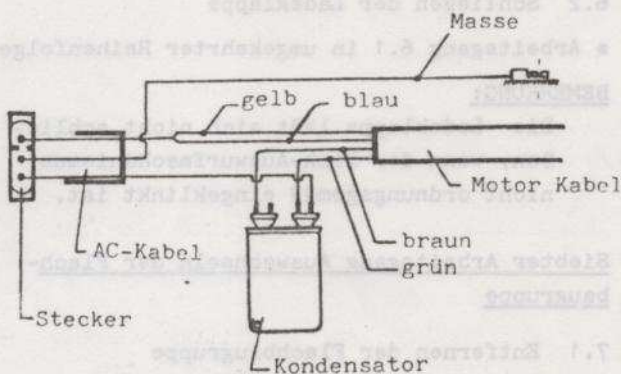
- Antriebsrad abschrauben.
- Abdeckung entfernen (Kondensator).
- Drähte vom Kondensator und vom Netzkabel entfernen.
- Halteschrauben des Motors lösen.
- Antriebsmotor entfernen.

8.3 Antriebsmotor austauschen

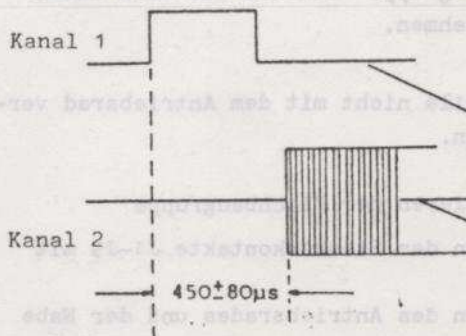
- Ersatzmotor nach Arbeitgang 8.2 in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

BEMERKUNG:

Die Vorderfläche des Antriebsrades muß mit dem Ende der Motorachse eine Linie bilden. Vor Auflegen des Riemen den Motor und die Antriebsnabe mit Freon reinigen.



Motor- und Kondensator-Verdrahtung



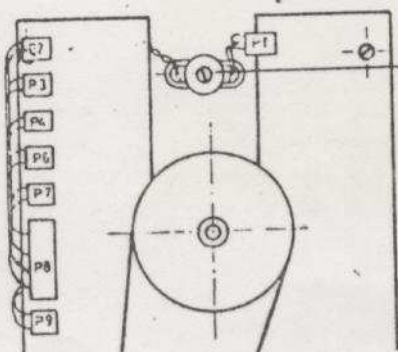
Neunter Arbeitgang Indexerkennung

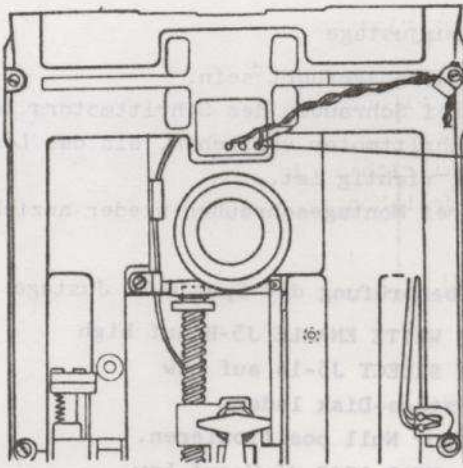
9.1 Überprüfung der Indexjustage

- Setze WRITE ENABLE J5-H auf high.
- Setze SELECT J5-14 auf Low.
- Setze SOFTSECTOR J5-20 auf Low.
- CE-Disk laden.
- Auf Spur Null positionieren.
- Setze HEAD LOAD J5-V auf Low.
- Index Puls J5-E auf Kanal 1
- Mit Kanal 1 triggern.
- Lesesignal am Testpunkt 9 auf Kanal 2.
- Justage siehe Arbeitgang 9.2.

9.2 Indexdetectorjustage

- Indexjustageüberprüfung nach 9.1 vornehmen.
- Schraube lösen.
- Schraube langsam bewegen, um Lesesignal zu Index einzustellen.
- Schraube anziehen.



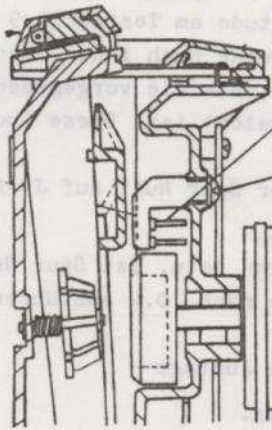


9.3 Austausch des LED

- Abdeckung, Griff und Montageplatte nach Arbeitsgang 5 entfernen.
- Ladeklappe nach Arbeitsgang 6 öffnen.
- LED von Lötflächen der Halterung ablöten.
- LED entfernen.
- Neuen LED in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
- Indexjustage wie in 9.2 beschrieben vornehmen.

9.4 Austausch des Fototransistors

- Abdeckplatte, Griff und Montageplatte nach Arbeitsgang 5 entfernen.
- Ladeklappe öffnen wie in Arbeitsgang 6 beschrieben.
- Schraube entfernen.
- Drähte ablöten.
- "Fototransistor-Assy" entfernen.
- Neues "Fototransistor-Assy" installieren, indem die Arbeitsgänge in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.
- Indexjustage vornehmen wie in 9.2 beschrieben.



BEMERKUNG:

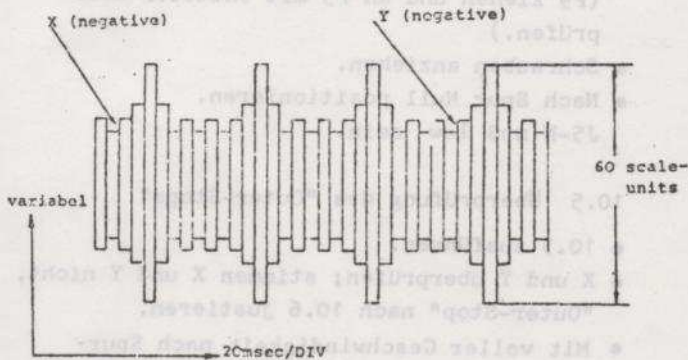
Weißer Draht an den Emitter und schwarzen Draht an den Kollektor löten.



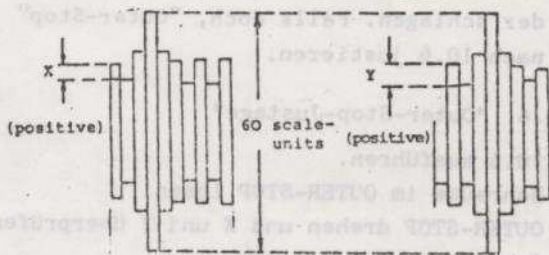
Zehnter Arbeitsgang Positioniersystem

10.1 Überprüfung der Spurlage

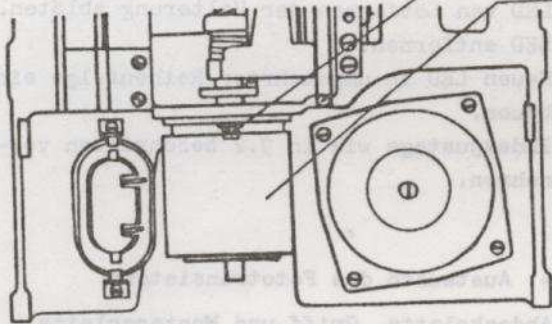
- Setze WRITE ENABLE J5-H auf high
- Setze SELECT J5 auf high
- Lade CE Justage Disk
- Positioniere ca. 5 Min. zwischen zwei Spuren (Warm up time)
- Positioniere von Spur 00 nach Spur 36
- Lesesignal an TP 9 prüfen. Trigger mit Index J5-E.
- Stelle das Signal von TP 9 am Oscilloscope unkalibriert auf 6 Skalenkästchen (entspricht 60 Skalenteilungen)
- Bestimme X und Y. Prüfe Polarität X und Y (Addiert mit Vorzeichenrichtung) soll nicht 1,5 Skalenkästchen (15 Skalenteilungen) überschreiten.
- Zeigt das Lesesignal nicht die vorgeschriebene Form, Spurjustage 10.2 ausführen.



CORRECT READ SIGNAL TRACK 36



INCORRECT READ SIGNAL TRACK 36



10.2 Spurjustage

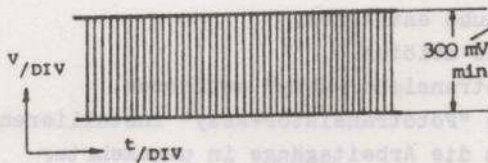
- 10.1 muß ausgeführt sein.
- Die drei Schrauben des Schrittmotors lösen.
- Den Schrittmotor verdrehen, bis das Lesesignal richtig ist.
- Die drei Montageschrauben wieder anziehen.

10.3 Überprüfung der Spur Null Justage

- Setze WRITE ENABLE J5-H auf high
- Setze SELECT J5-14 auf Low
- CE-Justage-Disk laden.
- Auf Spur Null positionieren.
- Setze HEAD LOAD J5-V auf Low
- Lesesignal am Testpunkt 9 prüfen.
- Ist die Amplitude am Testpunkt 9 zu niedrig, schrittweise nach innen oder außen positionieren, bis die vorgegebene Leseamplitude erreicht ist. Diese Spur ist Spur Null.
- Überprüfen der Spur Null auf J5-N.

BEMERKUNG:

J5-N muß Low sein. Ist Spur Null high, Spurjustage nach 10.4 ausführen.



10.4 Spur Null Justage

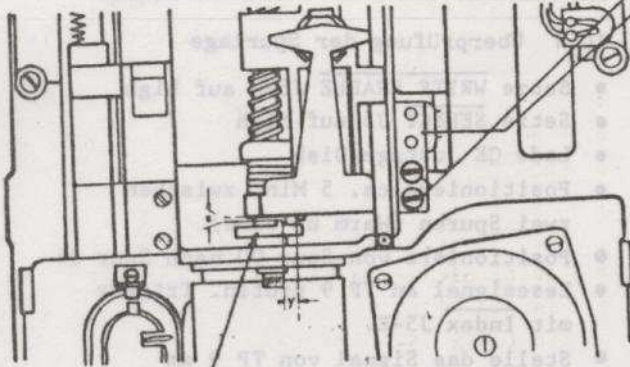
- 10.3 ausführen.
- Positionieren auf Spur 1.
- Schrauben lösen.
- Justieren des Spur Null Schalters, daß er bei Spur 1 geschlossen, aber bei Spur 2 noch offen ist.
(P9 ziehen und an P9 mit Ohmmeter überprüfen.)
- Schrauben anziehen.
- Nach Spur Null positionieren.
- J5-N muß low sein.

10.5 Überprüfung des "Outer-Stops"

- 10.3 ausführen.
- X und Y überprüfen; stimmen X und Y nicht, "Outer-Stop" nach 10.6 justieren.
- Mit voller Geschwindigkeit nach Spur-Null positionieren. Die beiden Anschlagshaken dürfen nicht gegeneinander schlagen. Falls doch, "Outer-Stop" nach 10.6 justieren.

10.6 "Outer-Stop-Justage"

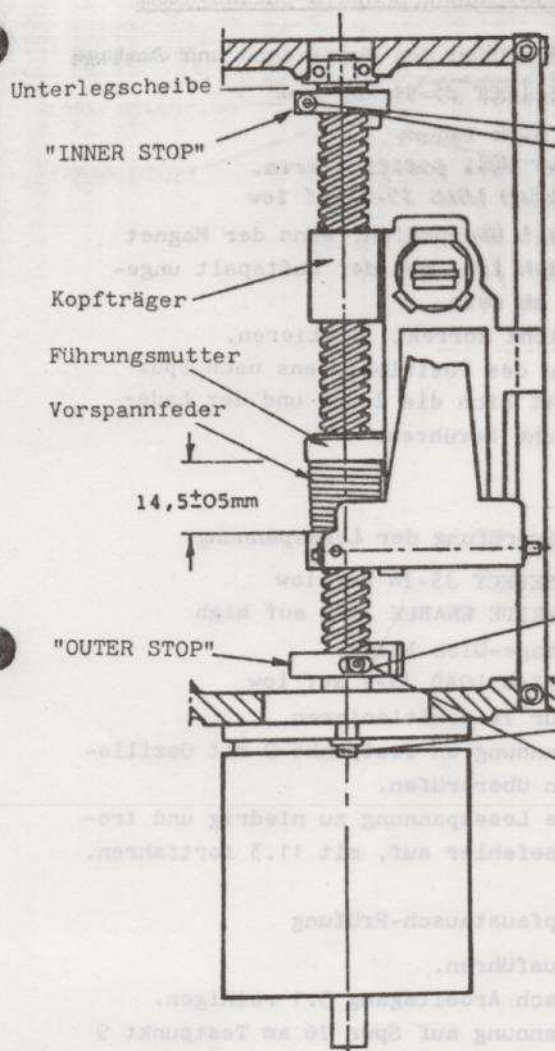
- 10.3 ausführen.
- Schraube im OUTER-STOP lösen.
- OUTER-STOP drehen und X und Y überprüfen.
- Schrauben anziehen.
- 10.5 ausführen.



$X = 0,4 - 1,0 \text{ mm}$

$Y = 15^\circ \Delta \text{ Spur } 0-1$

(1. Spur nach Spur 0)



10.7 "Inner-Stop-Justage"

- Setze SELECT J5-14 auf low.
- Floppy Disk laden.
- Auf Spur 76 positionieren.
- Schraube im "Inner-Stop" lösen.
- "Inner-Stop" gegen Kopfträger justieren.
- Überprüfen, ob die Anschlagnocken beim Positionieren mit voller Geschwindigkeit nach Spur 76 gegeneinander klatschen. Falls ja, Justage wiederholen.

10.8 Austausch des Schrittmotors

- Flachbaugruppe nach 7.1 ausbauen.
- Kabelschellen, die das Motorkabel halten, entfernen.
- Schrauben lösen.
- "Outer-Stop" so lange drehen, bis Kopfhalterung gegen den "Inneren Stop" gedreht ist.
- Die drei Halteschrauben des Schrittmotors entfernen.
- Steppermotor herausziehen und gleichzeitig durch Drehen des "Outer-Stops", Unterlegscheibe, Inner-Stop und Kopfträger entfernen.
- "Outer-Stop" von der Spindel entfernen und auf die Spindel des Ersatzmotors aufschrauben. Schraube nicht anziehen.
- Neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

BEMERKUNG:

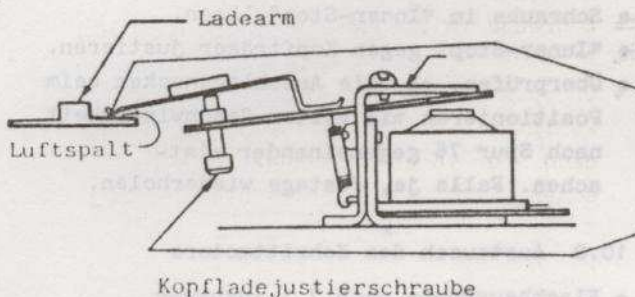
Die Vorspannfeder zwischen Führungsmutter und Unterteil des Kopfträgers soll auf $14,5 \pm 0,5$ mm vorgespannt werden.

- Spindel nach 2.1 schmieren.
- Kopf nach 3.1 reinigen.
- Spur nach 10.2 justieren.
- Spur Null nach 10.4 justieren.
- "Outer-Stop" nach 10.6 justieren.
- "Inner-Stop" nach 10.7 justieren.
- Kopfladen nach 11.1 überprüfen und justieren.

Elfter Arbeitsgang Schreib-/Lesesystem

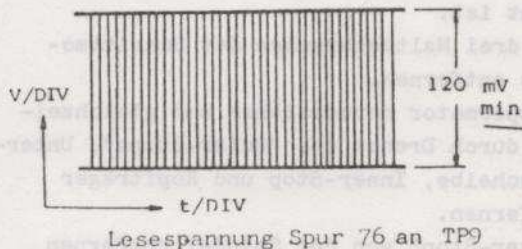
11.1 Überprüfen des Kopfladens und Justage

- Setze SELECT J5-15 auf low
- Floppy Disk laden.
- Auf Spur Null positionieren.
- Setze HEAD LOAD J5-V auf low
- Luftspalt überprüfen. Wenn der Magnet angezogen ist, muß der Luftspalt ungefähr 1 mm sein.
- Wenn nicht korrekt, justieren.
- Während des Positionierens nach Spur 76, darf sich die Zunge und der Lade-arm nicht berühren.



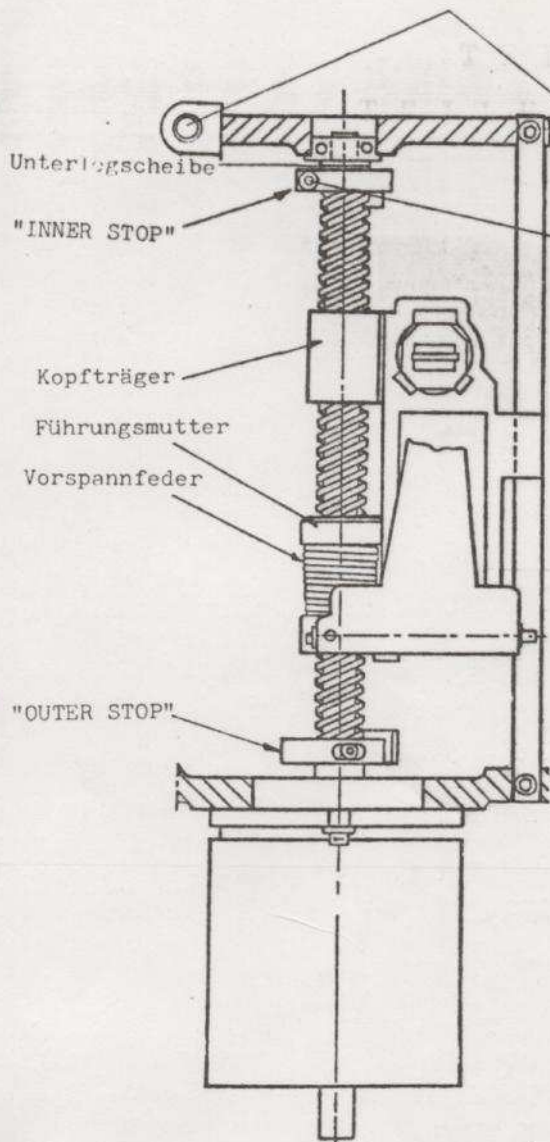
11.2 Überprüfung der Lesespannung

- Setze SELECT J5-14 auf low
- Setze WRITE ENABLE J5-H auf high
- CE-Justage-Disk laden.
- Setze HEAD LOAD J5-V auf low
- Auf Spur 76 positionieren.
- Lesespannung an Testpunkt 9 mit Oszillographen überprüfen.
- Ist die Lesespannung zu niedrig und treten Lesefehler auf, mit 11.3 fortfahren.



11.3 Kopfaustausch-Prüfung

- 11.2 ausführen.
- Kopf nach Arbeitsgang 3.1 reinigen.
- Lesespannung auf Spur 76 am Testpunkt 9 überprüfen.
Falls zu niedrig, in diesem Arbeitsgang fortfahren.
- Filzaustausch nach Arbeitsgang 11.5.
- Lesespannung auf Spur 76 am Testpunkt 9 überprüfen.
Falls immer noch zu niedrig, diesen Arbeitsgang fortsetzen.
- Flachbaugruppe nach Arbeitsgang 7 austauschen.
- Lesespannung auf Spur 76 am Testpunkt 9 überprüfen.
- Wenn noch zu niedrig, Kopf mit Kopfträger nach Arbeitsgang 11.4 austauschen.



11.4 Austauschen des Kopfträgers

- Frontplatte, Griff und Montageplatte nach Arbeitsgang 5 entfernen.
- Ladeklappe nach Arbeitsgang 6 öffnen.
- Stecker P1 entfernen.
- Kabelschelle entfernen.
- Schraube lösen.
- "Outer-Stop" von Hand drehen, bis der Kopfträger gegen den "Inner-Stop" positioniert ist.
- Die drei Schrauben des Schrittmotors lösen und entfernen.
- Schrittmotor ausbauen, "Outer-Stop" langsam drehen, damit Unterlegscheibe, "Inner-Stop" und Kopfträgerbaueinheit entfernt werden können.
- Kopfträgerbaugruppe austauschen. Schrittmotor in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

BEMERKUNG:

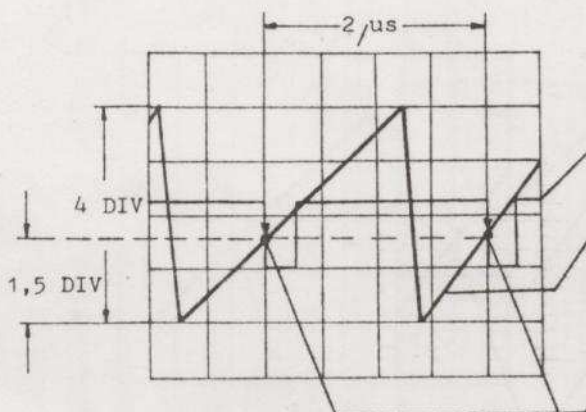
Die Vorspannfeder zwischen Führungsmutter und Unterteil des Kopfträgers soll auf $14,5 \pm 0,5$ mm vorgespannt werden.

- Spindel schmieren nach 2.1.
- Kopf reinigen nach 3.1.
- Indexjustage nach 9.2.
- Spurjustage nach 10.2.
- Spur Null-Justage nach 10.4.
- "Outer-Stop"-Justage nach 10.6.
- "Inner-Stop"-Justage nach 10.7.

11.5 Wechsel des Andruckfilzes

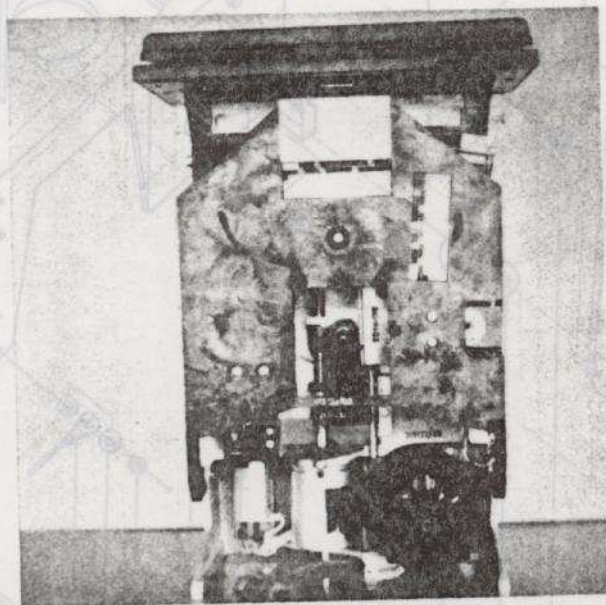
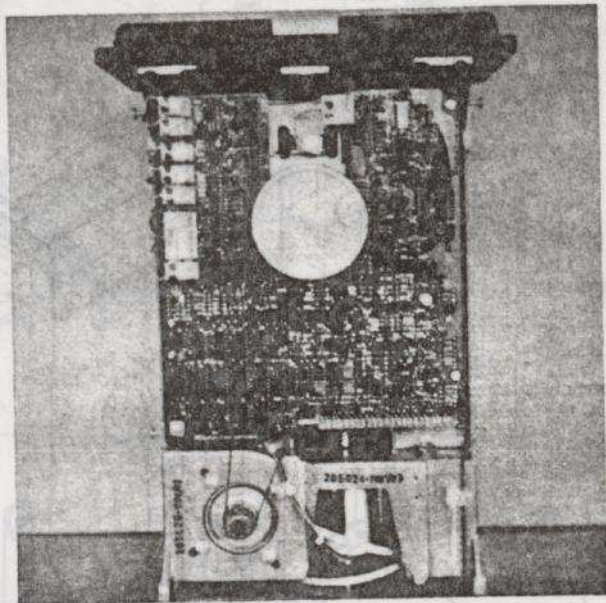
- Andruckarm abheben.
- Filz vom Andruckarm entfernen.
- Neuen selbstklebenden Filz einsetzen.
- Kopf reinigen nach 3.1.
- Lesespannung nach 11.2 kontrollieren. Andruck des Andruckfilzes 18 ± 2 P (nicht justierbar).

11.6 VFO Überprüfung und Justage



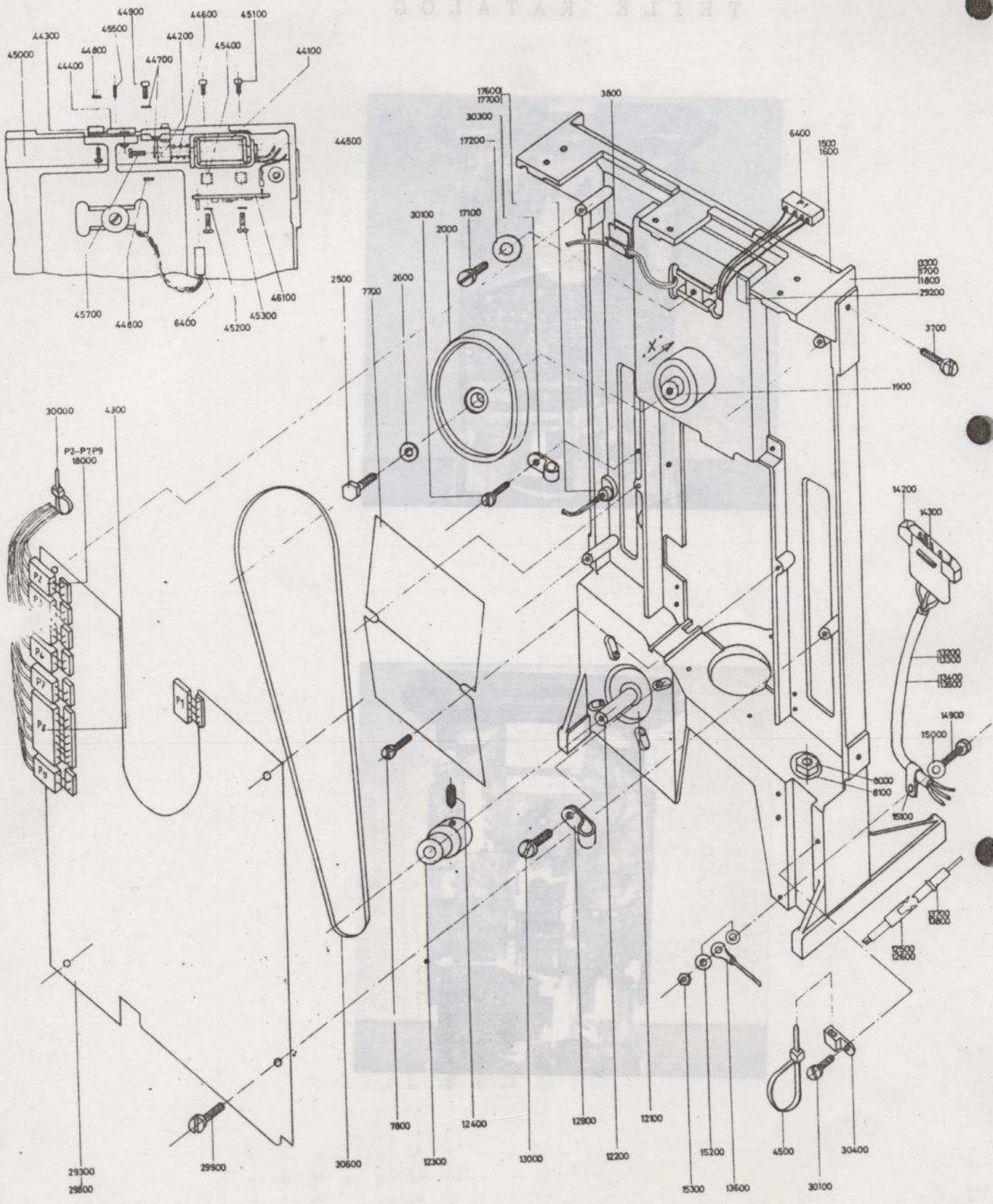
- Kanal 1: File Data J5-T
- Kanal 2: TP5 Sägezahn, 4 DIV Spitze-Spitze einstellen (uncal.).
- Mit Exerciser alles "1" auf Diskette schreiben.
- Die geschriebenen "1" lesen.
- Die negative Flanke von File Data soll die ansteigende Sägezahnflanke bei 1,5 DIV schneiden. Einstellung mit R108.
- R108 mit Lack sichern.

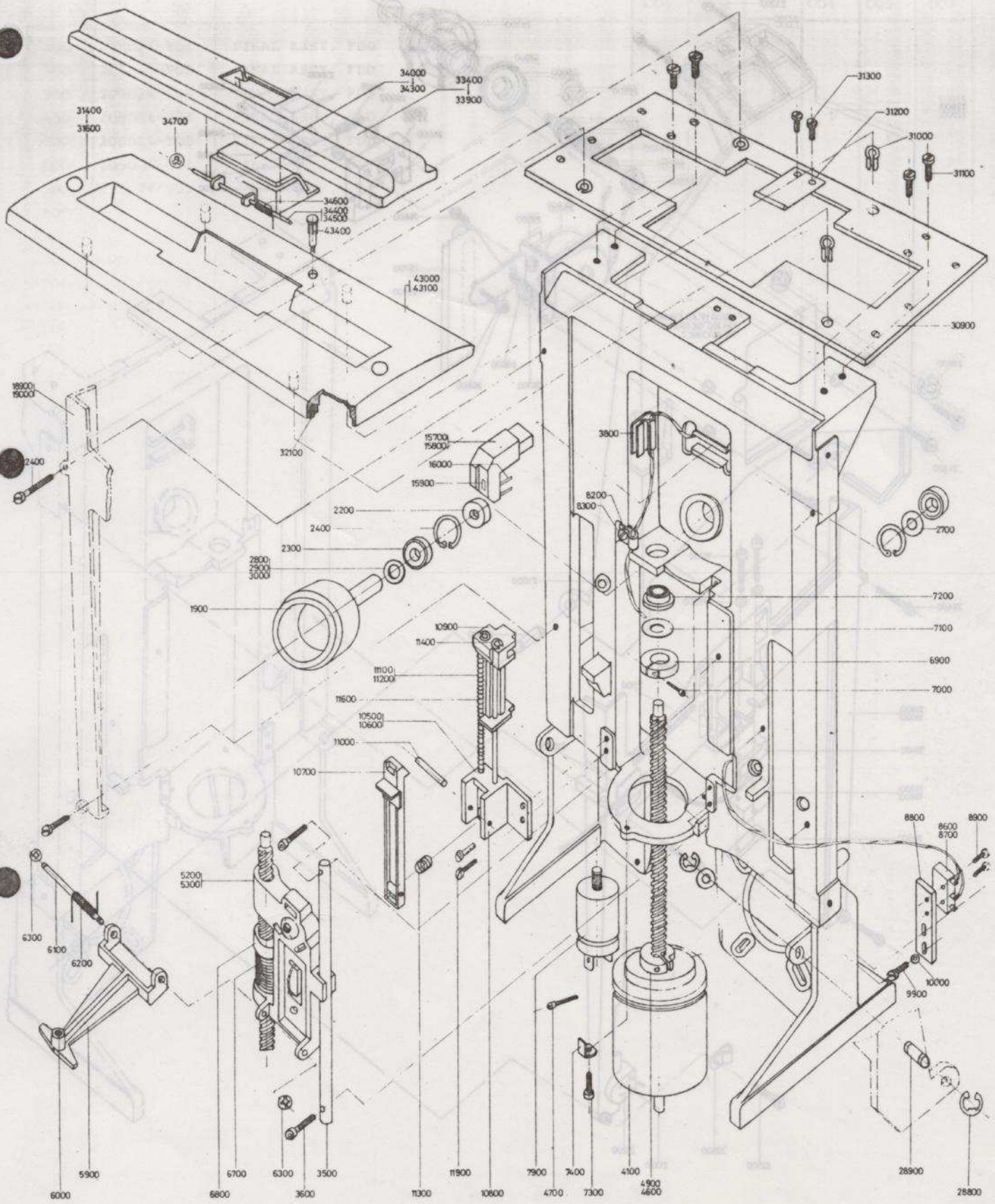
TEIL IV
TEILE KATALOG

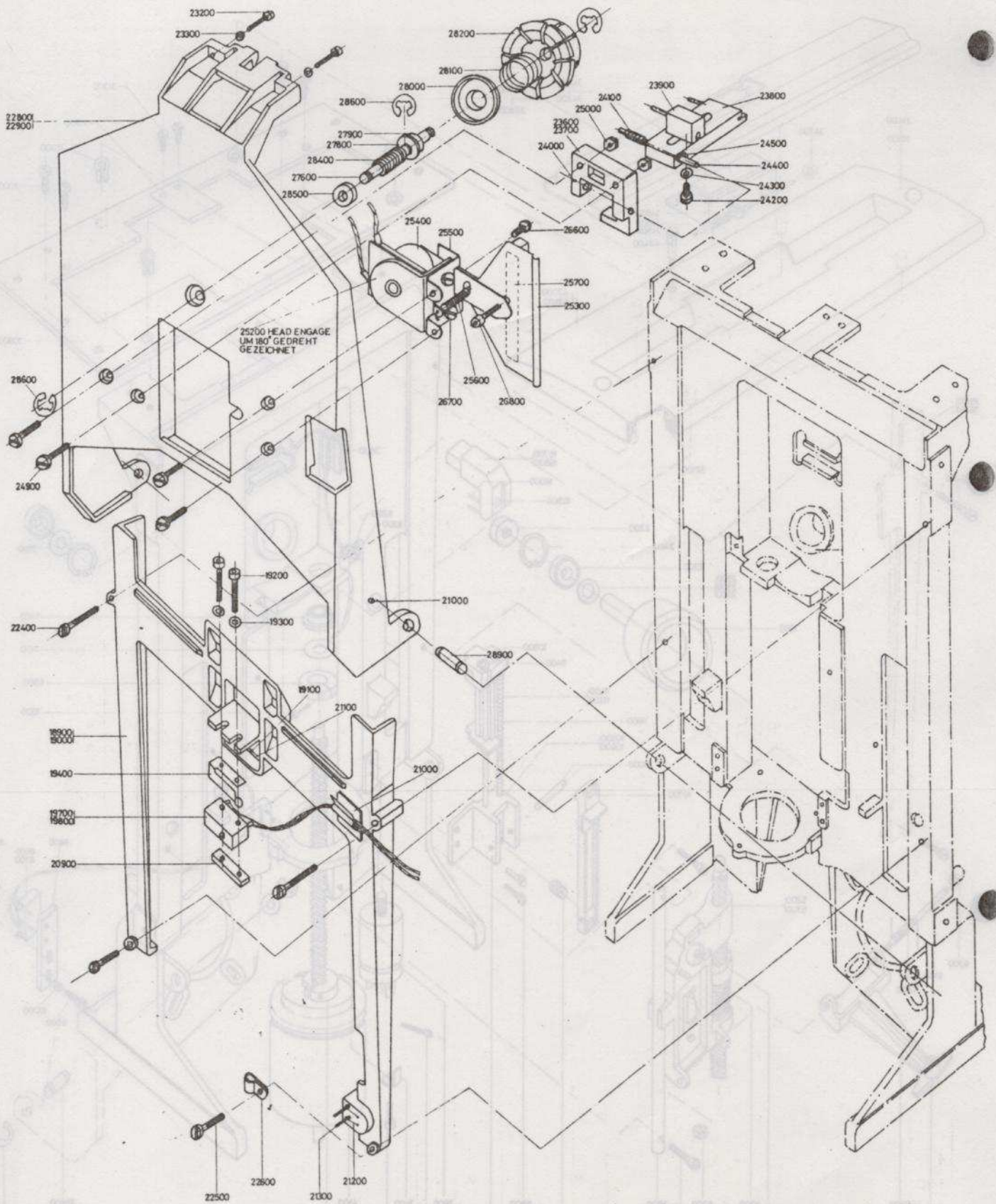


Teilansicht Richtung X
Softwareverriegelung (Option)

TEIL IV
TEIL KATALOG







ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
100	205024-Y01	FINAL ASSY, FDD	1					
200	205024-Y02	FINAL ASSY, FDD		1				
300	205024-Y03	FINAL ASSY, FDD			1			
400	205024-Y04	FINAL ASSY, FDD				1		
500	205024-Y05	FINAL ASSY, FDD					1	
600	205024-001	FINAL ASSY, FDD	1					
700	205024-002	FINAL ASSY, FDD		1				
800								
900								
1000	205020-Y01	ASSY, BASIC	1	1	1	1	1	
1100	205020-001	ASSY, FDD BASIC	1					
1200	205020-002	ASSY, FDD BASIC		1				
1300								
1400								
1500	215123-Y02	ASSY, DECK SPINDLE SOFTWAREINTERLOCK	1	1	1	1	1	
1600	215123-Y01	ASSY, DECK SPINDLE	1	1	1	1	1	
1700	245190-001	DECK, MACHINED	1	1	1	1	1	
1800	245189-001	DECK, CASTING	1	1	1	1	1	
1900	245235-Y02	SPINDLE, MACHINED	1	1	1	1	1	
2000	245188-001	PULLEY, SPINDLE, MACHINED	1	1	1	1	1	
2100	245188-Y01	PULLY, CASTING	1	1	1	1	1	
2200	245304-Y06	SPACER, BEARING	1	1	1	1	1	
2300	445000-001	BEARING, RADIAL	2	2	2	2	2	
2400	375022-015	RETAINER, RING	2	2	2	2	2	
2500	345004-508	SCREW, HEX. HD	1	1	1	1	1	
2600	375003-500	WASHER, FLAT, .065 THK	1	1	1	1	1	
2700	375018-014	WASHER WAVE SPRING	3	3	3	3	3	
2800	245246-001	SHIM, SPACER	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
2900	245246-002	SHIM, SPACER	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
3000	245246-003	SHIM, SPACER	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
3100	700702-001	LOC QUICK PRIMER "T"	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
3200	700702-002	LOCTITE NR. 242	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
3300	245190-Y02	DECK, MACHINED, SOFTWAREINTERLOCK	1	1	1	1	1	
3400								
3500	245012-001	ROD, GUIDE	1		1	1	1	
3600	345001-208	SCREW, HEX.SOC. 4-40x1/2	2	2	2	2	2	
3700	345000-412	SCREW, BD. HD. 8-32x3/4	4		4	4	4	
3800	355027-012	CLAMP.CABLE ADHESIVE BACK	2	2	2	2	2	
3900								
4000								
4100	215111-001	ASSY, STEPPER MOTOR	1		1	1	1	
4200	405004-001	STEPPER MOTOR	1		1	1	1	
4300	325000-008	CONN., CRIMP TYPE FEMALE	1	1	1	1	1	
4400	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	8	8	8	8	8	
4500	355038-001	TIE WRAP	4	4	4	4	4	
4600	245009-001	OUTER STOP (REPLACED, SEE 4900)	1	1	1	1	1	
4700	345001-210	SCREW, HEX. SOC. 4-40x5/8	1	1	1	1	1	
4800	355002-003	TERMINAL CRIMP TYPE	8	8	8	8	8	
4900	240702-001	OUTER STOP	1	1	1	1	1	
5000								
5100	100091-001	SPEC. STEPPER MOTOR	1	1	1	1	1	
5200	215125-001	ASSY, CARRIAGE	1	1	1	1	1	

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
5300	217000-001	ASSY, BUTTON HEAD (ASSY only available)	1	1	1	1	1	
5400	245226-002	CARRIAGE	1	1	1	1	1	
5500	105036-001	HEAD BUTTON TYPE	1	1	1	1	1	
5600	705007-001	ADHESIVE	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
5700	200216-001	SCREW LOCK. SEAL	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
5800								
5900	245032-001	ARM, PRESSURE PAD	1	1	1	1	1	
6000	245033-001	PAD, PRESSURE	1	1	1	1	1	
6100	245217-001	PIN, PIVOT	1	1	1	1	1	
6200	245218-001	SPRING, PRESSURE PAD	1	1	1	1	1	
6300	375028-003	RING, EXTERNAL PUSH ON	2	2	2	2	2	
6400	325000-005	CONNECTOR, CRIMP TYPE	1	1	1	1	1	
6500	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	5	5	5	5	5	
6600	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	5	5	5	5	5	
6700	245021-005	SPRING, COMPRESSION	1	1	1	1	1	
6800	245010-002	NUT, PRELOAD	1	1	1	1	1	
6900	245008-001	STOP, INNER	1	1	1	1	1	
7000	345001-104	SCREW, HEX SOC. 2-56x1/4	1	1	1	1	1	
7100	245011-001	WASHER, SHIM	1	1	1	1	1	
7200	445001-001	BEARING, FLANGED	1	1	1	1	1	
7300	345001-208	SCREW, HEX. SOC. 4-40x1/2	3	3	3	3	3	
7400	375032-Y05	CLEAT MOTOR MTG	3	3	3	3	3	
7500								
7600								
7700	245216-001	SHIELD, HEAD	1	1	1	1	1	
7800	345000-304	SCREW BD. HEAD 6-32x1/4	2	2	2	2	2	
7900	305017-Y02	CAPACITOR 2 MF	1	1	1	1	1	
8000	200215-008	NUT, PLAIN HEXAGON M8	1	1	1	1	1	
8100	200214-008	WASHER, LOCK INTERNAL	1	1	1	1	1	
8200	355004-001	CLAMP, CABLE	1	1	1	1	1	
8300	345000-204	SCREW BD. HEAD 4-40x1/4	1	1	1	1	1	
8400								
8500								
8600	215095-001	ASSY, MICRO SWITCH	1	1	1	1	1	
8700	485001-001	SWITCH, MICRO	1	1	1	1	1	
8800	245081-Y01	BRACKET, SWITCH MTG	1	1	1	1	1	
8900	345000-106	SCREW, BD. HD. 2-56x3/8	2	2	2	2	2	
9000								
9100								
9200	217001-Y09	ASSY, CABLE P9	1	1	1	1	1	
9300	517000-001	WIRE, TWISTED PAIR	25 CM	25 CM	25 CM	25 CM	25 CM	
9400	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
9500	325000-003	CONNECTOR, CRIMP TYPE	1	1	1	1	1	
9600	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
9700								
9800								
9900	345000-206	SCREW, BD. HEAD 4-40x3/8	2	2	2	2	2	
10000	375003-200	WASHER, FLAT	2	2	2	2	2	
10100								
10200								
10300								
10400								

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
10500	215094-001	ASSY EJECTOR	1	-	1	-	-	
10600	215094-002	ASSY EJECTOR	-	1	-	1	1	
10700	245146-001	LATCH EJECTOR	1	1	1	1	1	
10800	245147-001	BLOCK, GUIDE RODS	1	1	1	1	1	
10900	245148-001	CARRIAGE, EJECTOR	1	1	1	1	1	
11000	245158-001	PIN, PIVOT	1	1	1	1	1	
11100	245021-006	SPRING, COMPRESSION	1	-	1	-	-	
11200	245021-009	SPRING, COMPRESSION	-	1	-	1	1	
11300	245021-004	SPRING, COMPRESSION	1	1	1	1	1	
11400	375029-002	RING, RETAINING	2	2	2	2	2	
11500	200217-001	ADHESIVE I.S. 12	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
11600	245213-001	ROD	2	2	2	2	2	
11700								
11800								
11900	345000-206	SCREW, BD. HEAD 4-40x3/8	2	2	2	2	2	
12000	215115-005	ASSY, SPINDLE MOTOR	-	1	-	-	-	
12100	215115-Y04	ASSY, SPINDLE MOTOR	1	1	1	1	1	
12200	405009-Y01	MOTOR, SPINDLE, PAPST	1	1	1	1	1	
12300	245046-Y04	PULLEY	1	1	1	1	1	
12400	345010-505	SCREW, SET HEX. SOG. 10-32x5/16	1	1	1	1	1	
12500	327003-Y01	PIN HOUSING, 1 CIRCUIT	1	1	1	1	1	
12600	355037-Y03	CONTACT, PIN	1	1	1	1	1	
12700	215115-004	ASSY, SPINDLE MOTOR	1					
12800								
12900	355004-002	CLAMP CABLE	1	1	1	1	1	
13000	345000-510	SCREW, BD. HEAD 10-32x5/8	4	4	4	4	4	
13100								
13200	217100-Y02	ASSY, POWER CORD	-	1	-	-	-	
13300	217100-Y01	ASSY, POWER CORD	1	-	1	1	1	
13400	501008-Y02	CORD, 3xAWG 18 .240 OUT DIA	18 CM	18 CM	18 CM	18 CM	18 CM	
13500	501008-Y01	POWER-CORD, EURO-CONN.	-	1	-	-	-	
13600	355013-Y05	TERMINAL, RING TONGUE	1	1	1	1	1	
13700	327002-Y01	SOCKET, HOUSING	1	1	1	1	1	
13800	200218-001	CONTACT, SOCKET	1	1	1	1	1	
13900	355037-002	CONTACT, SOCKET	1	1	1	1	1	
14000								
14100								
14200	325012-001	CONNECTOR, NYLON	1	-	1	1	1	
14300	355037-Y01	TERMINAL, PIN, CRIMP	3	-	3	3	3	
14400	355037-001	TERMINAL, PIN, CRIMP	1	-	1	1	1	
14500								
14600								
14700								
14800								
14900	345000-310	SCREW BD. HEAD 6-32x5/8	1	1	1	1	1	
15000	375003-Y06	WASHER, FLAT NO. 6	1	1	1	1	1	
15100	355004-Y04	CLAMP, CABLE 3/16	1	1	1	1	1	
15200	200214-037	WASHER, LOCK INTERNAL NO. 6	2	2	2	2	2	
15300	200213-Y06	NUT, PLAIN HEXAGON 6-32	1	1	1	1	1	
15400	355036-004	TUBING, SHRINK	2	2	2	2	2	
15500								
15600								

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
15700	215005-001	ASSY, PHOTOTRANSISTOR	1	1	1	1	1	
15800	245026-001	HOLDER TRANSISTOR	1	1	1	1	1	
15900	505000-001	TRANSISTOR, PHOTO	1	1	1	1	1	
16000	370707-001	USECO PIN 9056-B-5	2	2	2	2	2	
16100								
16200								
16300	217001-Y03	ASSY, CABLE P3	1	1	1	1	1	
16400	517000-001	WIRE, TWISTED PAIR	41 CM	41 CM	41 CM	41 CM	41 CM	
16500	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
16600	325000-003	CONNECTOR, CRIMP TYPE FEMALE	1	1	1	1	1	
16700	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
16800								
16900								
17000								
17100	345000-408	SCREW, BD. HEAD 8-32x1/2	1	1	1	1	1	
17200	375031-001	WASHER FLAT NO. 10	1	1	1	1	1	
17300	345000-412	SCREW, BD. HEAD 8-32x3/4	1	1	1	1	1	
17400								
17500	200211-001	ASSY L. E. DIODE W. CABLE	1	1	1	1	1	
17600	335008-Y01	ASSY LED - MOUNT. PARTS	1	1	1	1	1	
17700	335008-203	DIODE LOGHT EMITTING	1	1	1	1	1	
17800	355024-001	PLASTIC MOUNTING CLIP	1	1	1	1	1	
17900	355024-Y01	RETAINING RING	1	1	1	1	1	
18000	325000-003	CONNECTOR CRIMP TYPE FEMALE	1	1	1	1	1	
18100	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
18200	517000-001	WIRE, TWISTED PAIR	19 CM	19 CM	19 CM	19 CM	19 CM	
18300	355036-004	TUBING, SHRINK YELLOW	1	1	1	1	1	
18400	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
18500								
18600								
18700	200217-001	ADHESIVE I. S. - 12	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	
18800								
18900	215113-Y01	ASSY, DISKETTE GUIDE	1	1	1	1	1	
19000	245014-Y01	GUIDE, DISKETTE	1	1	1	1	1	
19100	335004-001	DIODE, LIGHT EMITTING	1	1	1	1	1	
19200	345001-109	SCREW, SOC. HD. 2-56x1/2	2	2	2	2	2	
19300	375003-100	WASHER FLAT NO. 2	2	2	2	2	2	
19400	355041-001	ACTUATOR, FORMED LEAF	1	1	1	1	1	
19500								
19600								
19700	200205-Y01	ASSY, READY SWITCH	1	1	1	1	1	
19800	485001-001	SWITCH, MICRO	1	1	1	1	1	
19900	217001-Y02	ASSY, CABLE - P2	1	1	1	1	1	
20000	325000-003	CONNECTOR, CRIMP TYPE FEMALE	1	1	1	1	1	
20100	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
20200	517000-001	WIRE TWISTED PAIR	62 CM	62 CM	62 CM	62 CM	62 CM	
20300	355002-003	TERMINAL CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
20400								
20500								
20600	510000-824	WIRE STRANDED, 24 AWG (WHT)	6 CM	6 CM	6 CM	6 CM	6 CM	
20700								
20800								

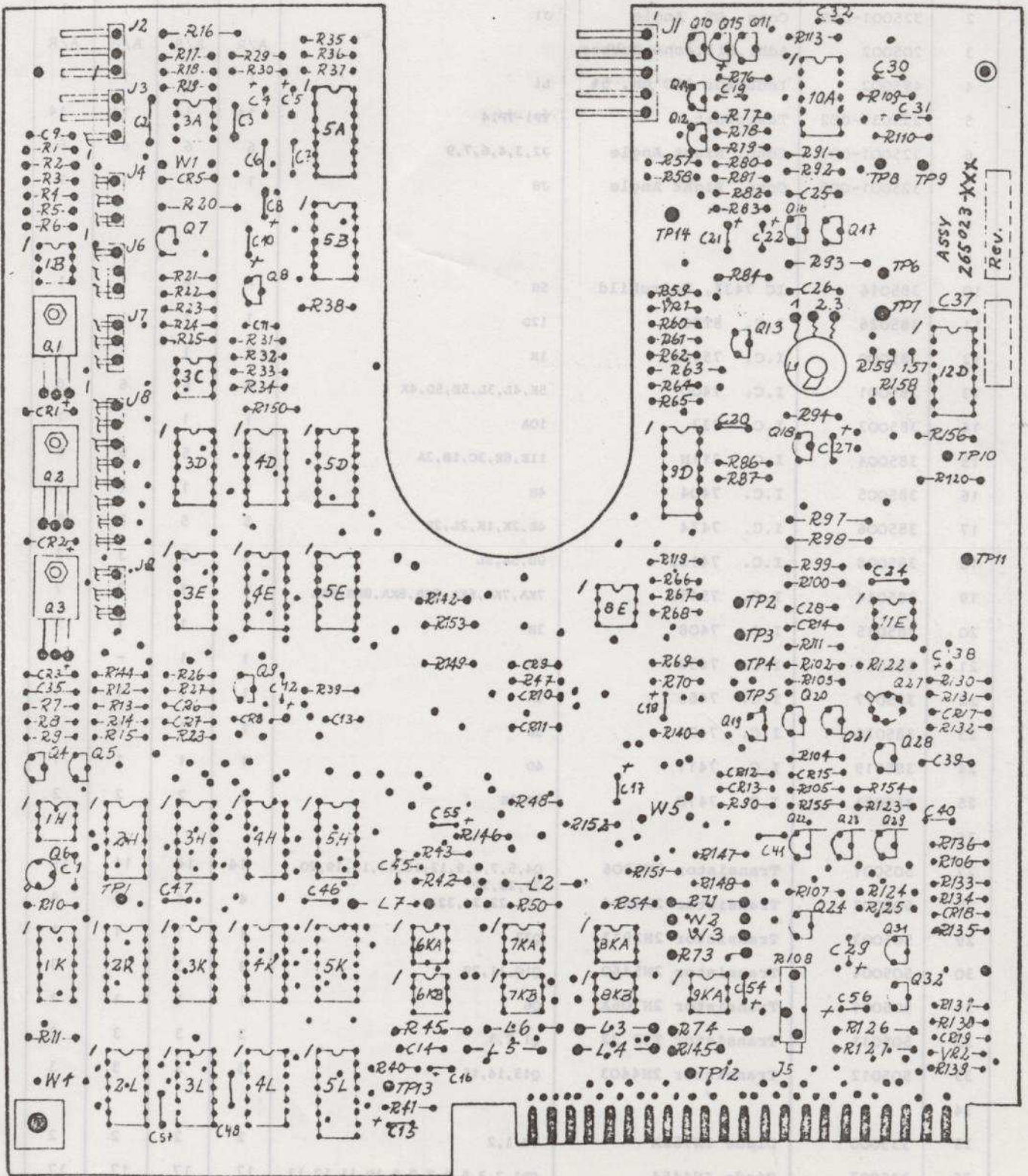
ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
20900	245247-Y01	NUT PLATE	1	1	1	1	1	1
21000	355027-006	CLAMP, CABLE ADHESIVE BACK	1	1	1	1	1	1
21100	327001-001	USECO PIN 9062-b	2	2	2	2	2	2
21200	505000-001	TRANSISTOR, PHOTO	1	1	1	1	1	1
21300	327000-001	USECO PIN 9056-b	2	2	2	2	2	2
21400								
21500								
21600	217001-Y07	ASSY, CABLE -P7	1	1	1	1	1	1
21700	325000-003	CONNECTOR, CRIMP TYPE	1	1	1	1	1	1
21800	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	3
21900	517000-001	WIRE, TWISTED PAIR	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM
22000	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	3
22100	245247-001	NUT PLATE	1	1	1	1	1	1
22200								
22300								
22400	345000-214	SCREW BD. HEAD 4-40x7/8	2	2	2	2	2	2
22500	345000-210	SCREW BD. HEAD 4-40x5/8	2	2	2	2	2	2
22600	355004-001	CLAMP, CABLE NYLON	1	1	1	1	1	1
22700								
22800	215124-001	ASSY, CARRIER	1	1	1	1	1	1
22900	245191-001	CARRIER MOLDED	1	1	1	1	1	1
23000								
23100								
23200	340701-508	BUTT. HD. CAP-SCREW 4-40x1/2	2	2	2	2	2	2
23300	375003-200	WASHER FLAT NO. 4	2	2	2	2	2	2
23400								
23500								
23600	215112-001	TRIP EJECTOR	1	1	1	1	1	1
23700	245180-001	BLOCK, PIVOT	1	1	1	1	1	1
23800	245192-001	ARM, STOP	1	1	1	1	1	1
23900	245153-001	TRIP, EJECTOR	1	1	1	1	1	1
24000	345010-102	SCREW, SET HEX. SOC. 2-56x1/8	1	1	1	1	1	1
24100	375035-001	SPRING COMPRESSION	1	1	1	1	1	1
24200	345000-106	SCREW, BD. HD. 2-56x3/8	1	1	1	1	1	1
24300	375003-100	WASHER FLAT NO. 2	1	1	1	1	1	1
24400	245158-002	PIN, PIVOT	1	1	1	1	1	1
24500	375023-021	WASHER, BERYLLIUM COPPER	1	1	1	1	1	1
24600	375000-108	ROLL PIN .062x.50	1	1	1	1	1	1
24700	375000-107	ROLL PIN .062x.437	1	1	1	1	1	1
24800	345010-103	SCREW, SET HEX. SOC. 2-56	1	1	1	1	1	1
24900	345000-210	SCREW BD. HD. 4X40X5/8	2	2	2	2	2	2
25000	270001-004	NUT, LOCKING 4-40	2	2	2	2	2	2
25100								
25200	215108-001	HEAD ENGAGE	1	1	1	1	1	1
25300	245194-Y01	LIFTER PRESSURE PAD	1	1	1	1	1	1
25400	465000-001	RELAY-24V-DC	1	1	1	1	1	1
25500	245181-001	BRACKET, RELAY MTG	1	1	1	1	1	1
25600	375025-030	SPRING EXTENSION	1	1	1	1	1	1
25700	245056-001	FOAM PRESSURE PAD	1	1	1	1	1	1
25800								
25900								
26000	217001-Y04	ASSY, CABLE -P4	1	1	1	1	1	1

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
26100	325000-003	CONN. CRIMP TYPE, FEMALE	1	1	1	1	1	
26200	355002-001	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
26300	517000-001	WIRE TWISTED PAIR AWG 22	42 CM	42 CM	42 CM	42 CM	42 CM	
26400	355002-003	TERMINAL, CRIMP TYPE	3	3	3	3	3	
26500								
26600	345008-YO2	SCREW, BD. HD. 3-48x1/8	1	1	1	1	1	
26700	345008-YO4	SCREW, BD. HD. 5-40x1/4	2	2	2	2	2	
26800	345001-208	SCREW, HEX. SDC. 4-40x1/2	1	1	1	1	1	
26900								
27000								
27100	105024-001	SPEC., HEAD LOAD MECH.						
27200								
27300	345000-304	SCREW, BD. HD. 6-32x1/4	2	2	2	2	2	
27400								
27500	227000-YO1	ASSY CONE THRUST	1	1	1	1	1	
27600	245233-001	SHAFT-CONE	1	1	1	1	1	
27700	375001-004	RING "E" RETAINING	2	2	2	2	2	
27800	245011-001	WASHER, SHIM	1	1	1	1	1	
27900	445001-001	BEARING, FLANGED BALL	1	1	1	1	1	
28000	245020-001	FOLLOWER CONE	1	1	1	1	1	
28100	245021-002	SPRING, COMPRESSION	1	1	1	1	1	
28200	245018-YO1	CONE, THRUST	1	1	1	1	1	
28300								
28400	245021-003	SPRING, COMPRESSION	1	1	1	1	1	
28500	245022-002	WASHER, NYLON	1	1	1	1	1	
28600	375001-004	RING "E" RETAINING	1	1	1	1	1	
28700								
28800	375001-004	RING "E" RETAINING	4	4	4	4	4	
28900	245061-001	SHAFT, CARRIER MTG)	2	2	2	2	2	
29000	245011-001	WASHER, SHIM	2	2	2	2	2	
29100								
29200	200212-002	TAPE FOAM, ADH. BACK	4 CM	4 CM	4 CM	4 CM	4 CM	
29300	265023-YO1	ASSY, PCB	1	-	-	1	-	
29400	265023-001	ASSY, PCB	1	-	-	1	-	
29500	265023-ZO1	ASSY, PCB	-	-	1	-	1	
29600	265023-ZO2	ASSY, PCB	-	1	-	-	-	
29700	265023-YO2	ASSY, PCB	-	1	-	-	-	
29800	265023-002	ASSY, PCB	-	1	-	-	-	
29900	345000-304	SCREW BD. HEAD 6-32x1/4	4	4	4	4	4	
30000	355038-001	TIE WRAP	12	12	12	12	12	
30100	345000-304	SCREW BD. HEAD 6-32x1/4	1	1	1	1	1	
30200								
30300	355004-005	CLAMP CABLE	1	1	1	1	1	
30400	355039-001	CABLE TIE, MTG. BLOCK	1	-	1	1	1	
30500	345000-304	SCREW, BD. HEAD 6-32x1/4	1	-	1	1	1	
30600	545000-001	BELT SPINDLE	1	1	1	1	1	
30700	345000-306	SCREW. BD. HEAD. 6-32x3/8	1	1	1	1	1	
30800								
30900	245207-001	PLATE BEZEL MTG	1	1	1	1	1	
31000	345023-001	CLIP, TABULAR	4	4	4	4	-	
31100	345000-507	SCREW BD. HEAD 10-32x7/16	4	4	4	4	4	
31200	245310-001	LATCH	1	1	1	1	1	

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	163-002	162-003	162-004	162-005	162-007
31300	345000-304	SCREW BD. HEAD 6-32x1/4	2	2	2	2	2	
31400	240319-041	BEZEL	1	-	1	1	-	
31500	245208-011	BEZEL	-	1	-	-	-	
31600	240317-032	BEZEL	-	-	-	-	1	
31700								
31800								
31900								
32000								
32100	200212-001	TAPE FOAM	2	-	2	2	-	
32200								
32300								
32400								
32500								
32600								
32700								
32800								
32900								
33000								
33100								
33200								
33300	200200-002	ASSY, HANDLE -L-	1	-	-	1	-	
33400	215110-001	ASSY, HANDLE -S-	-	1	-	-	-	
33500	200200-001	Assy, HANDLE "L"	-	-	1	-	-	
33600	200201-002	ASSY, HANDLE "K"	-	-	-	-	1	
33700	240320-031	HANDLE, MOLDED	-	-	-	-	1	
33800	240321-041	HANDLE, MO	1	-	1	1	-	
33900	245203-011	HANDLE, MOLDED	-	1	-	-	-	
34000	240322-071	BUTTON, RELEASE	-	-	-	-	1	
34100	240322-061	BUTTON, RELEASE	-	-	1	-	-	
34200	240322-051	BUTTON, RELEASE	1	-	-	-	1	
34300	245206-021	BUTTON, RELEASE	-	1	-	-	-	
34400	245209-001	SHAFT PIVOT	-	1	-	-	-	
34500	245209-001	SHAFT PIVOT	1	-	1	1	1	
34600	245211-002	SPRING, TORSION	1	1	1	1	1	
34700	375028-001	RING EXTERNAL PUSH-ON	-	2	-	-	-	
34800								
34900								
35000								
35100								
35200								
35300								
35400								
35500								
35600								
35700								
35800								
35900								
36000								
36100								
36200								
36300								
36400								

ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY PER ASSY NO 200XXX					
			162-001	162-002	162-003	162-004	162-005	162-007
36500								
36600								
43000	420701-Y42	ASSY BEZEL LED						1
43100	420705-042	BEZEL BLACK						1
43200	200212-001	TAPE FOAM						2
43300	700701-001	ADHESIVE						N/B
43400	330701-002	LED ASSY						1
43500								
43600								
43700								
43800								
43900								
44000								
44100	210701-001	ASSY,SOFTWAREVERRIEGELUNG						1
44200	370701-001	SLIDER						1
44300	370702	BAR						1
44400	370703-001	GUIDE						1
44500	210702-001	SOLENOID						1
44600	370704-001	SPRING, COMPRESSION						1
44700	375003-100	WASHER, FLAT						3
44800	345026-001	NUT, SQUARE 2-56						4
44900	345001-106	SCREW, HEX. SOC. 2-56x3/8						2
45000	345000-105	SCREW, BD. HD. 2-56x5/16						2
45100	345001-203	SCREW, HEX. SOC. 4-40x3/16						2
45200	375003-200	WASHER, FLAT						2
45300	345000-207	SCREW, BD. HD. 4-40x7/16						2
45400	370705-001	SPACER SOCKET						2
45500	370706-305	PIN, PIVOT						1
45600	375003-300	WASHER, FLAT						2
45700	345000-104	SCREW, BD. HD. 2-56x1/4						1
45800								
45900								
46000								
46100	260701-001	PCB-SVR						1

PRINTED CIRCUIT BOARD



RUN NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	REFERENCE	QTY PER ASSY NO. 265023-XXX			
				-001 -Y01	-002 -Y02	-Z01	-Z02
1	275022-001	Leiterpl. unbestückt		1	1	1	1
2	325001-005	Conn. RT. Angle	J1	1	1	1	1
3	705002	Adh., Silicone-Rubber		A/R	A/R	A/R	A/R
4	495002	Inductor 200 µh, 5%	L1	1	1	1	1
5	355031-002	Testpunkt	TP1-TP14	14	14	14	14
6	325001-003	Conn. Right Angle	J2,3,4,6,7,9	6	6	6	6
7	325001-008	Conn. Right Angle	J8	1	1	1	1
8							
9							
10	385016	IC 7432, Fairchild	5H	-	-	1	1
11	385026	I.C. 8T20	12D	1	1	1	1
12	385000	I.C. 75452	1H	1	1	1	1
13	385001	I.C. 7400	5K,4L,3L,5E,5D,4K	6	6	6	6
14	385003	I.C. 733	10A	1	1	1	1
15	385004	I.C. 311N	11E,8E,3C,1B,3A	5	5	5	5
16	385005	I.C. 7404	4H	1	1	1	1
17	385006	I.C. 7474	4E,2K,1K,2L,2H	5	5	5	5
18	385008	I.C. 74123	9D,5A,5L	3	3	3	3
19	385014	I.C. 75453	7KA,7KB,6KA,6KB,8KA,8KB,9KA	7	7	7	7
20	385015	I.C. 7408	3H	1	1	1	1
21	385016	I.C. 7432	5H	1	1	-	-
22	385017	I.C. 7486	3K	1	1	1	1
23	385020	I.C. 7406	3D	1	1	1	1
24	385019	I.C. 7411	4D	1	1	1	1
25	385021	I.C. 7410	5B,3E	2	2	2	2
26							
27	505001	Transistor 2N3906	Q4,5,7,8,9,12,16,17,18,19,20, 23,28,31	14	14	14	14
28	505002	Transistor 2N3904	Q21,22,24,32	4	4	4	4
29	505003	Transistor 2N2913	Q27	1	1	1	1
30	505004	Transistor 2N5460	Q10,11,29	3	3	3	3
31	505009	Transistor 2N706A	Q6	1	1	1	1
32	505011	Transistor TIP 32	Q1,2,3	3	3	3	3
33	505012	Transistor 2N4403	Q13,14,15	3	3	3	3
34							
35	335000	Diode IN752A	VR 1,2	2	2	2	2
36	335007	Diode IN4454	CR1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,17,18,19	17	17	17	17
37							
38	305024-150	Cap. 15pf 200V, 10%	C24	1	1	1	1
39	305024-102	Cap. 1000pf 200V±10%	C47,41	2	2	2	2

RUN NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	REFERENCE	QTY PER ASSY NO. 265023-XXX			
				-001 -Y01	-002 -Y02	-Z01	-Z02
40	305029-105	Cap. 1 μ f, 35V \pm 10%	C4,8,10,12,15,16,17,18,19,22,21 29,31,38,54,55,56	17	17	17	17
41							
42	305030-225	Cap. 2,2 μ f, 25V \pm 10%	C27	1	1	1	1
43	305028-103	Cap. .01 μ f, 100V \pm 20%	C1,3,6,7,11,13,20,30,45,46	10	10	10	10
44	305004-102	Cap. 1000pf. 500V \pm 5%	C25,28	2	2	2	2
45	305027-101	Cap. 100pf. 100V \pm 10%	C2,9,37,39	4	4	4	4
46	305027-511	Cap. 510pf. 100V \pm 10%	C14,26	2	2	2	2
47							
48	305024-333	Cap. .033 μ f. 50V \pm 10%	C5	1	1	1	1
49	305024-681	Cap. 680pf. 200V \pm 10%	C48,57	2	2	2	2
50							
51	305024-473	Cap. 0,047 μ f. 50V \pm 10%	C40	1	1	1	1
52	305024-330	Cap. 33pf. 200V \pm 10%	C32	1	1	1	1
53	305029-395	Cap. 3.9 μ f. 35V \pm 10%	C35	1	1	1	1
54	475000-512	Res. 5%, 1/4W, 5.1K	R47,138	2	2	2	2
55							
56	475000-100	Res. 5%, 1/4W, 10 Ω	R60,80,81,110,109	5	5	5	5
57	475000-470	Res. 5%, 1/4W, 47 Ω	R136,139	2	2	2	2
58	475000-101	Res. 5%, 1/4W, 100 Ω	R15,26,59,62,83,91,92,7	1	1	1	1
59	475000-111	Res. 5%, 1/4W, 110 Ω	R8	1	1	1	1
60							
61	475000-221	Res. 5%, 1/4W, 220 Ω	R13,33,34,73,142	-	5	-	5
62	475000-221	Res. 5%, 1/4W, 220 Ω	R13,33,34,28,45,48,43,50,54,71 74,73,142	13	-	13	-
63	475000-331	Res. 5%, 1/4W, 330 Ω	R14,69,86,87,102,133,145,146, 147,148,149,150,151,152,153	15	-	15	-
64	475000-331	Res. 5%, 1/4W, 330 Ω	R69,86,87,102,133,151	-	6	-	6
65	475000-431	Res. 5%, 1/4W, 430 Ω	R9,12,124	3	3	3	3
66	475000-102	Res. 5%, 1/4W, 1K	R2,3,5,10,11,17,24,25,30,29,32, 36,68,64,65,78,42,99,66,119,103, 104,105,122,131,132,144.	27	27	27	27
67							
68							
69	475000-511	Res. 5%, 1/4W, 510 Ω	R135,111	2	2	2	2
70	475000-222	Res. 5%, 1/4W, 2.2K	R82,84,137	3	3	3	3
71	475000-302	Res. 5%, 1/4W, 3K	R90,130	2	2	2	2
72	475000-392	Res. 5%, 1/4W, 3.9K	R70	1	1	1	1
73	475000-562	Res. 5%, 1/4W, 5.6K	R77	1	1	1	1
74	475000-103	Res. 5%, 1/4W, 10K	R1,4,21,23,27,38,41,57,58,61, 67,76,79	13	13	13	13
75							
76	475000-681	Res. 5%, 1/4W, 680 Ω	R106	1	1	1	1
77	475000-151	Res. 5%, 1/4W, 150 Ω	R113	1	1	1	1
78	475000-223	Res. 5%, 1/4W, 22K	R100,107,123	3	3	3	3

RUN NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	REFERENCE	QTY PER ASSY NO. 265023-XXX			
				-001 -Y01	-002 -Y02	-Z01	-Z02
79	475000-433	Res. 5%, 1/4W, 43K	R35, 40	2	2	2	2
80	475000-473	Res. 5%, 1/4W, 47K	R18, 94, 125	3	3	3	3
81	475000-104	Res. 5%, 1/4W, 100K	R19, 6	2	2	2	2
82	475000-364	Res. 5%, 1/4W, 360K	R22	1	1	1	1
83	475000-105	Res. 1MEG	R31	1	1	1	1
84	475000-362	Res. 5%, 1/4W, 3.6K	R120, 134, 155	3	3	3	3
85	475000-123	Res. 5%, 1/4W, 12K	R37	1	1	1	1
86	475000-201	Res. 5%, 1/4W, 200	R39	1	1	1	1
87	475000-475	Res. 5%, 1/4W, 4.7MEG	R154	1	1	1	1
88	475000-133	Res. 5%, 1/4W, 13K	R140	1	1	1	1
89	475001-680	Res. 5%, 1/2W, 68	R16, 20	2	2	2	2
90							
91	475001-111	Res. 5%, 1/2W, 110	R98	1	1	1	1
92	475001-121	Res. 5%, 1/2W, 120	R97	1	1	1	1
93	475001-431	Res. 5%, 1/2W, 430	R93	1	1	1	1
94	475001-102	Res. 5%, 1/2W, 1K	R126, R127	2	2	2	2
95	475014-215	Res. 1%, 1/4W, 215K	R156, 157	2	2	2	2
96	475012-100	Res. 1%, 1/4W, 1K	R63	1	1	1	1
97	475010	Res. 1/4W, 2K ± 20%	R108	1	1	1	1
98							
99	475012-383	Res. 1%, 1/4W, 3.83K	R158, 159	2	2	2	2
100	495003-033	Choke, 3.3 μH, 10%	L2THRU L7	6	-	6	-
101	495003-033	Choke, 3.3 μH, 10%	L2, L4, L7	-	3	-	3
102							
103							
104	8972007	Schraube M3x6					
105	8972202	Mutter M3					
106	90490-002	Zahnscheibe					
107							
108							
109							
110							
111	125034-001	Schematic, PCB		1	-	1	-
112	125034-002	Schematic, PCB		-	1	-	1
113							
114							
115							
116							
117							