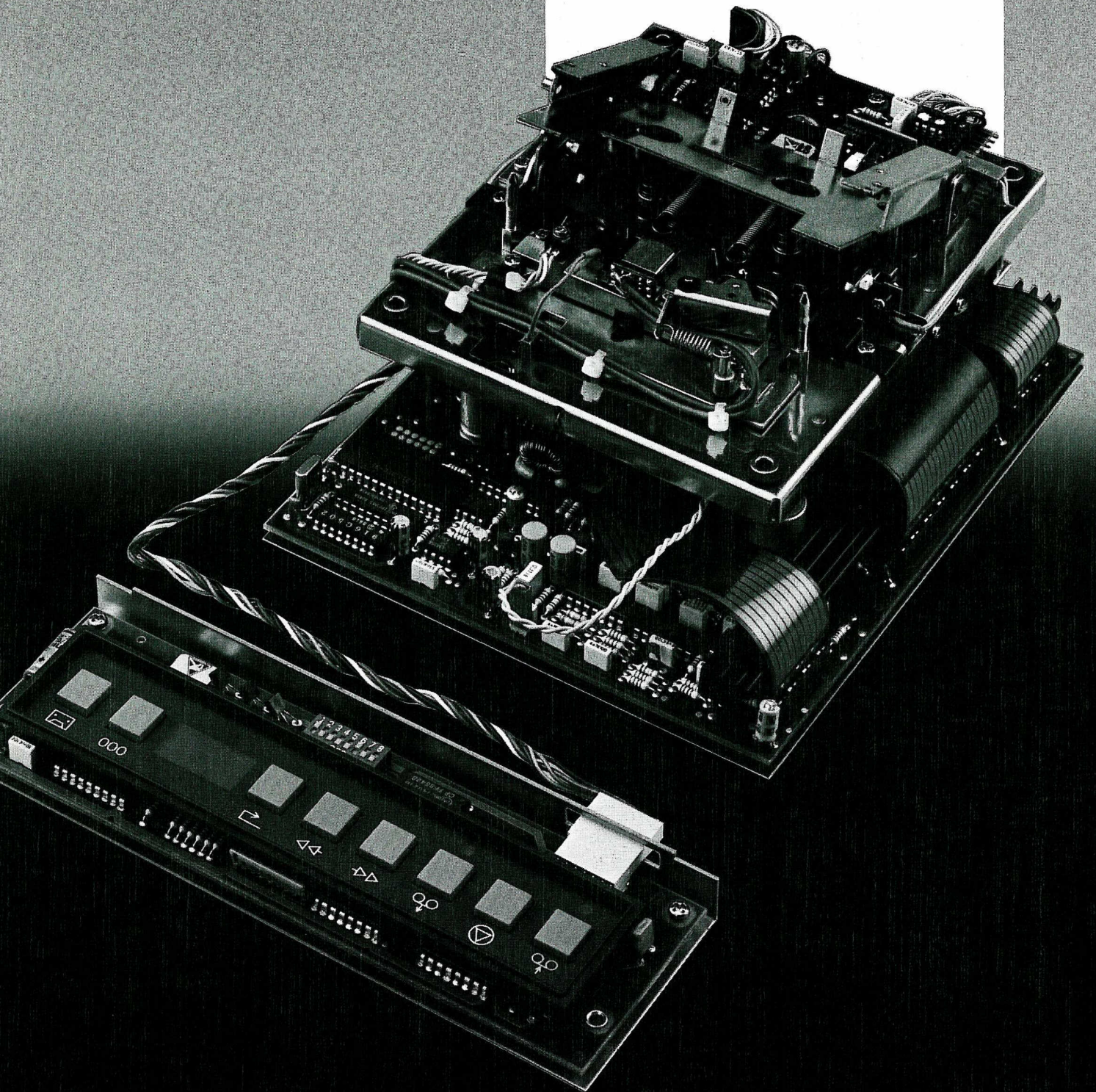


**STUDER REVOX**

# E 88 OEM

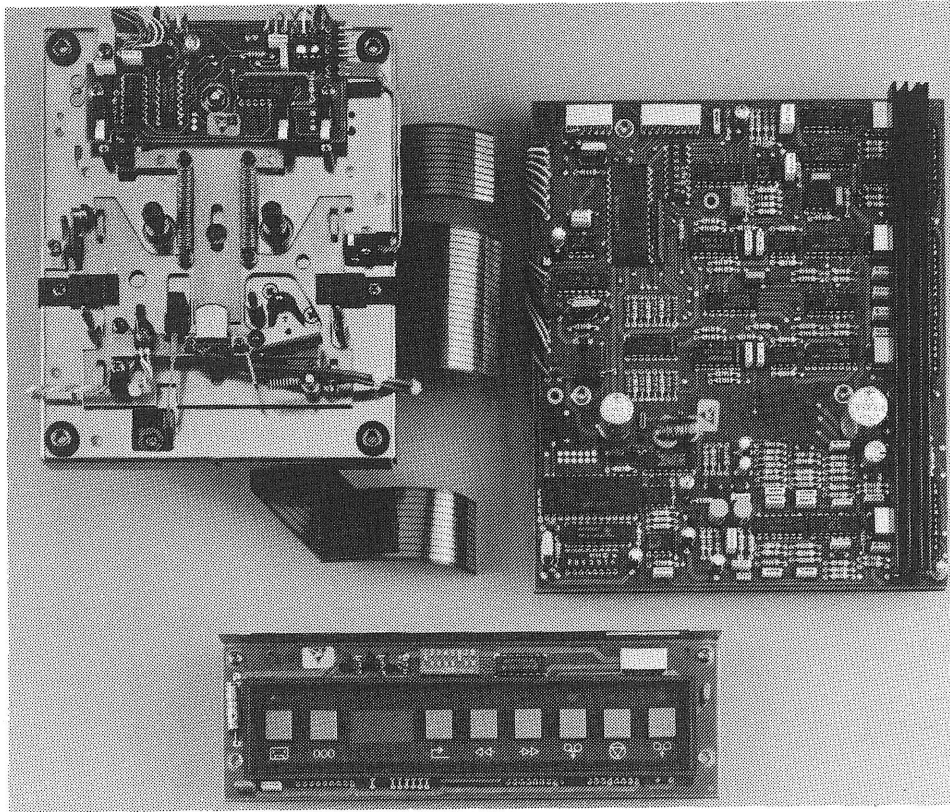
**Technische Information  
Technical Information  
Information Technique**



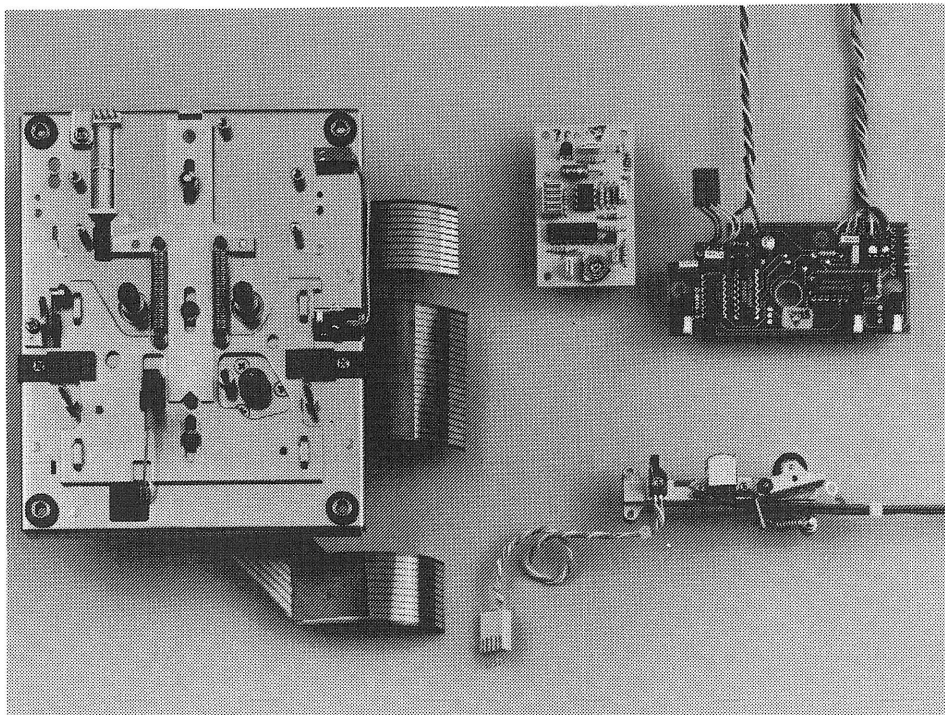


E88 TAPE DRIVE

A



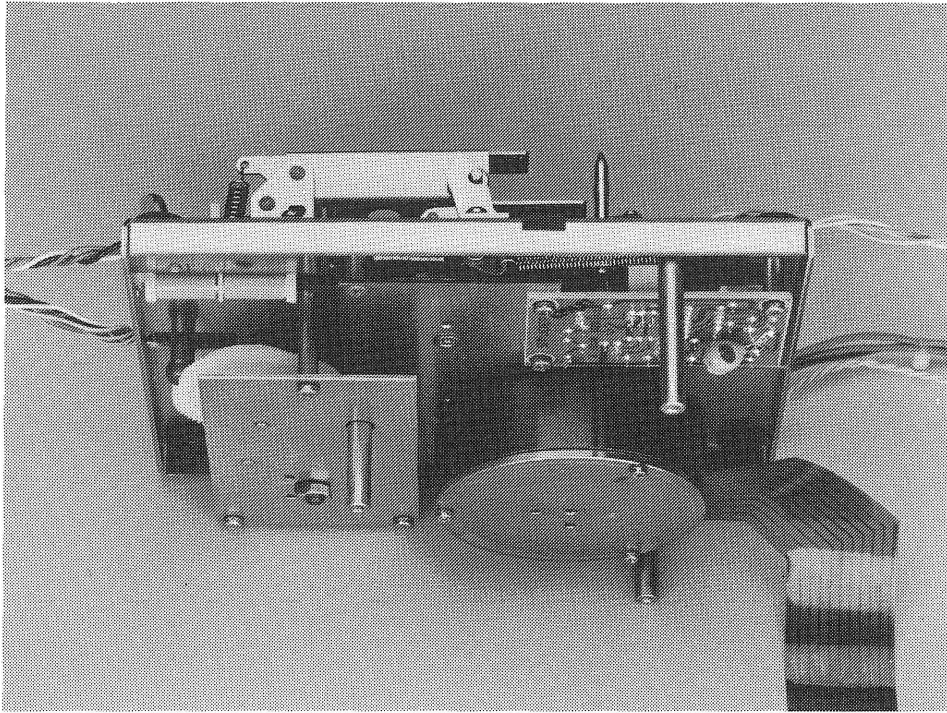
B



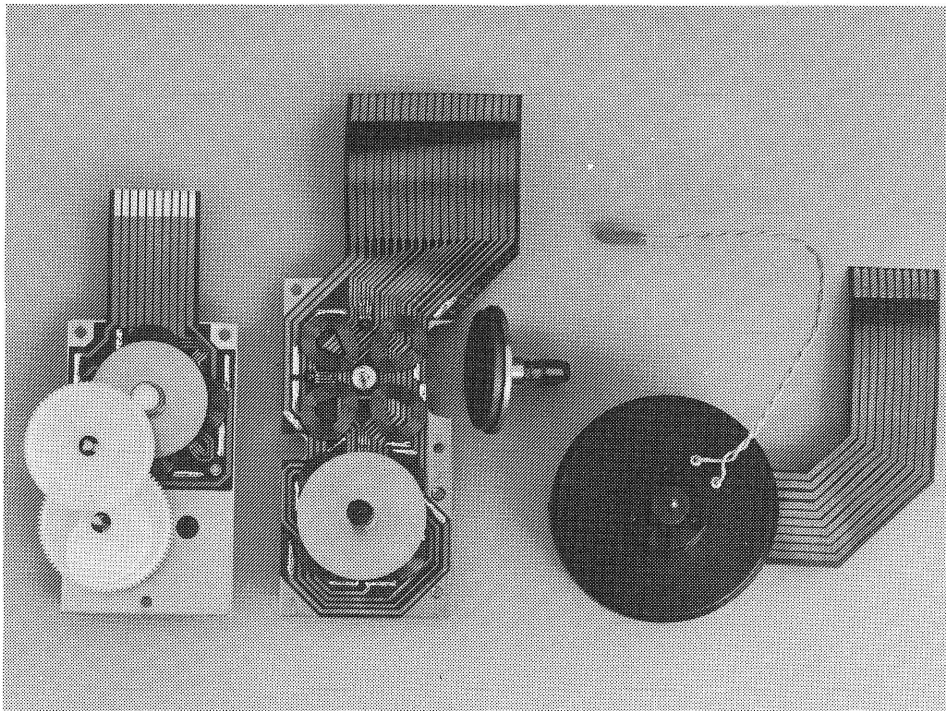


E88 TAPE DRIVE

C



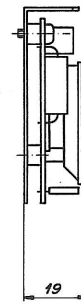
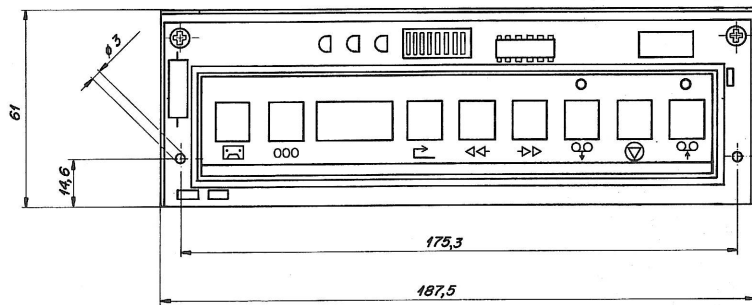
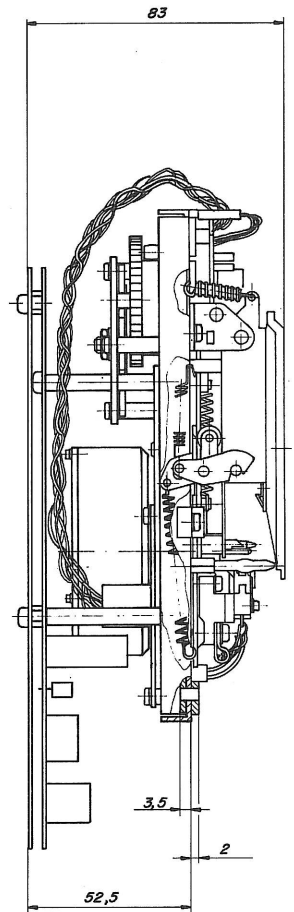
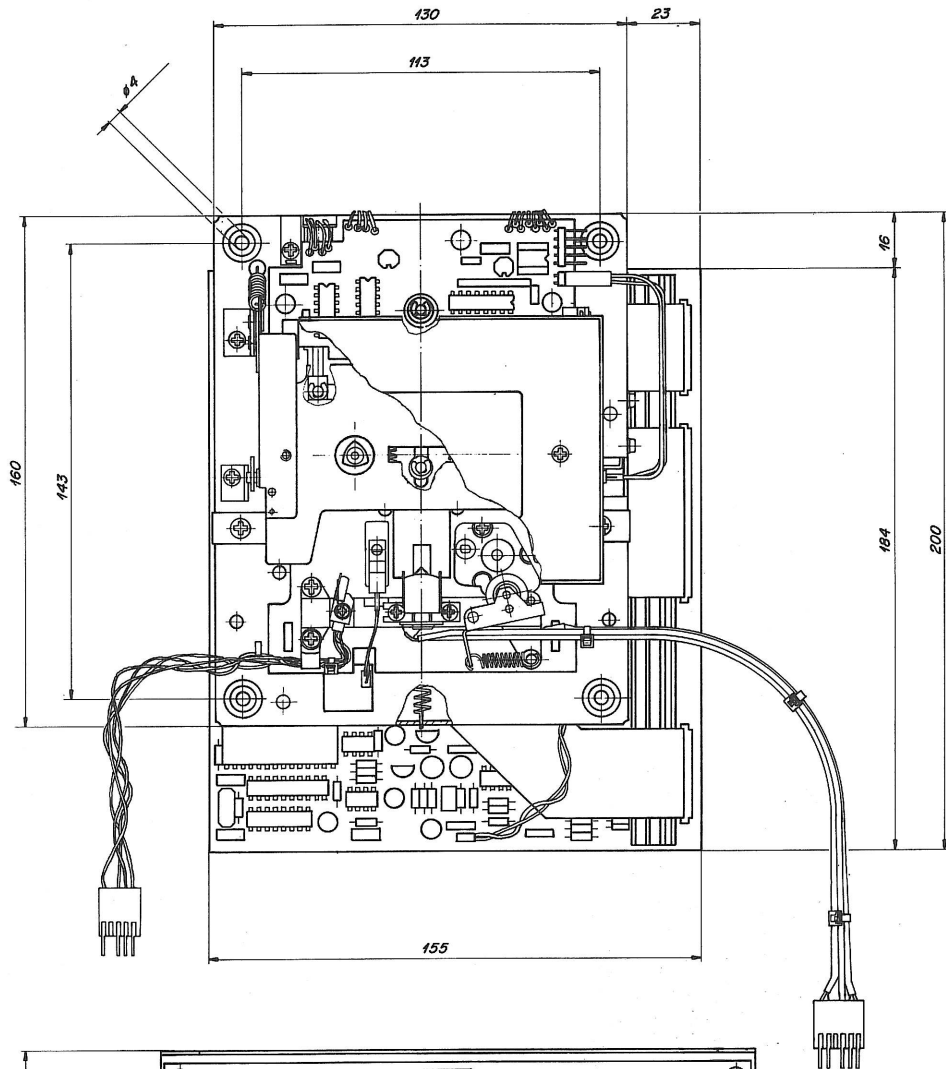
D





DIMENSIONS

E





INHALT

1. Einleitung	1
1.1 Laufwerk E88 OEM	1
1.2 Varianten mit dem Laufwerk	2
1.2.1 Laufwerk komplett	2
1.2.2 Laufwerk ohne Key- and Display-Board	2
1.2.3 Mechanisches Laufwerk	2
1.2.4 Einzelne Baugruppen	2
2. Umgebungsbedingungen	3
2.1 Datencharakter	3
2.2 Basisverhältnisse	3
2.2.1 Speisungskonzept	3
2.2.2 Taktsignale	4
2.2.3 Kommunikation	4
2.2.4 Notfallsignal	5
3. Beschreibungen	6
3.1 Motor Driver Board 1.210.320.00	6
3.1.1 Externe Schnittstelle (Schema 1/5, Seite 14)	6
3.1.2 Steuerung Wickelmotoren (Schema 1/5, 2/5, Seiten 14, 15)	8
3.1.3 Steuerung Kopfbühnenmotor (Schema 3/5, Seite 16)	8
3.1.4 Steuerung Capstanmotor (Schema 4/5, 5/5, Seiten 17, 18)	9
3.2 Key and Display Board 1.210.350.00 (Schema Seite 21)	10
3.3 Tape End Sensor Board 1.210.330.00 (Schema Seite 22)	10
3.4 Cassette Sensor Board 1.210.340.00 (Schema Seite 23)	10
4. Blockschaltbild	13
5. Schemata	14
5.1 Motor Driver Board 1.210.320.00	14
5.1.1 Tape Transport Schema 1/5	14
5.1.2 Spooling Motor Driver, Schema 2/5	15
5.1.3 Position Motor Driver, Schema 3/5	16
5.1.4 Capstan Control, Schema 4/5	17
5.1.5 Capstan Motor Driver, Schema 5/5	18
5.2 Key- and Display-Board 1.210.350.00	21
5.3 Tape End Sensor Board 1.210.330.00	22
5.4 Cassette Sensor Board 1.210.340.00	23
5.5 Power Regulation (Beispiel 5V Netzteil)	24
5.6 Modulation - Detector	25
5.7 Schieberegister für Steuerung	26
6. Explosionszeichnung	27



## VORINFORMATION E88 OEM

### 1. EINLEITUNG

#### 1.1 Laufwerk E88 OEM

Das E88 Laufwerk kann sowohl horizontal als auch vertikal betrieben werden. Es verfügt über ein klappbares Kassettenfach.

Der Bandantrieb wird durch zwei DC-Wickelmotoren und einen Capstanmotor vorgenommen. Für die Positionierung der Kopfbühne bei den verschiedenen Laufwerksfunktionen sorgt über ein Getriebe ein vierter DC-Motor. Die sehr kompakte Bauweise des mechanischen Laufwerkes ist massgeblich dem platzsparenden Aufbau der vier kollektorlosen DC-Motoren zuzuschreiben.

Die Ueberwachung und Steuerung sämtlicher Bewegungen und Funktionen übernehmen zwei Mikroprozessoren.

Vom Print mit der Steuerlogik kann die Kommunikation von und zu Peripherien über einen 17-poligen Stecker vollzogen werden.



## 1.2 Varianten mit dem Laufwerk

### 1.2.1 Laufwerk komplett

Die als Laufwerk komplett bezeichnete Einheit ist in sich funktionsfähig, abgesehen von den Kopfsignalen und Speisungsverhältnissen, die von einer Audio-Elektronik erzeugt oder verarbeitet, bzw. von einem externen Netzteil sichergestellt werden müssen.

Die Einheit umfasst folgende Baugruppen:

- Laufwerk, mechanisch mit Motoren
- Steuerprint (Motor Driver Board)
- Cassette Sensor Board
- Tape End Sensor Board
- Key- and Display-Board

Die genannten Teile, ohne Key- and Display-Board, sind mechanisch miteinander verbunden.

### 1.2.2 Laufwerk ohne Key- and Display-Board

Der Wegfall der Eingabe- und Anzeigeeinheit bedingt eine externe Steuerung der Laufwerksfunktionen.

### 1.2.3 Mechanisches Laufwerk

Das rein mechanische Laufwerk bedingt die externe Erfassung aller Motorsteuerungen, die Auswertung der Kopfbühnenposition sowie die Erkennung von Kassettenpräsenz, Aufnahmeschutz und Bandende bzw. -anfang.

### 1.2.4 Einzelne Baugruppen

Das Key- and Display-Board wird als einzelne Baugruppe geführt, ist aber durch seine Schnittstellenverhältnisse sehr spezifischen Anforderungen unterworfen.

Für den Capstanmotor gelten ähnliche Bedingungen bei seiner Verwendung als einzelne Baugruppe.



## 2. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

### 2.1 Datencharakter

Die im folgenden dokumentierten Daten haben typischen Charakter, soweit sie nicht speziell als Grenzwerte deklariert werden.

Für TTL Pegel bestehen folgende Forderungen:

high : 2.4 V  
low : 0.4 V max. 1.6 mA

### 2.2 Basisverhältnisse

#### 2.2.1 Speisungskonzept

Folgende Spannungen und Massen müssen für den Betrieb extern erzeugt werden:

##### Speisung 24 V

- Die Speisung mit 24 V wird für den Motorenantrieb und die Erzeugung der 5 V-Speisung verwendet.
- Die Spannung darf höchstens in einem Bereich von +25 % bzw. -15 % schwanken. Bei Einbrüchen unter 18 V muss die HK Notfallfunktion aktiv werden. Bei Spannungen über 30 V werden die Regelung des Capstanmotors sowie die verschiedenen Driver überlastet.
- Das Netzgerät muss für einen Dauerstrombedarf von 0.5 A ausgelegt werden, und darf, unabhängig von der Belastung, keinen Brummspannungsanteil von über 400 mVpp aufweisen.
- Die zugehörige Masse ist PGD (power ground).

##### Speisung 5 V

- Speisung der Logik, die eine Toleranz von +/-0.5 V zulässt und eine maximale Brummspannung von 100 mVpp aufweisen darf.
- Die zugehörige Masse ist GND (ground).

##### Beispiel für ein 5 V-Netzteil (Schema Seite 24)

- Das Netzteil ist mit einem sekundär getakteten Schaltregler L296 aufgebaut.
- Der durch seine externe Beschaltung getaktete Baustein kann über 62.5 kHz mit den übrigen Schaltungen synchronisiert werden.
- Ueber Spannungsteiler wird eine mittlere Speisespannung von 19 V festgelegt. Eine Hysterese von 2 V, die grösser als der Einschaltelinbruch ist, legt die Grenzen für das Notfallsignal HK fest (siehe Abschnitt 2.2.4).
- Der Eingang MOD ist über 10 - 100 kOhm auf +5 V zu legen.

-Weitere Angaben über die Beschaltung und Verfügbarkeit der Signale siehe Abschnitt 3.2.1 Externe Schnittstelle.

#### Laborspeisung

-Soll das Laufwerk über ein Labornetzgerät gespeist werden, so müssen einerseits die oben erwähnten Bedingungen für die Speisung (24V und 5V) erfüllt sein. Andererseits sind die Prozessoren freizugeben, indem das Notfallsignal HK über 10 - 100 kOhm einen High-Pegel darstellt (+5 V). Mit dem Eingang MOD ist ebenso zu verfahren.

-Weitere Angaben über die Beschaltung und Verfügbarkeit der Signale siehe Abschnitt 3.2.1 Externe Schnittstelle.

Der Sternpunkt aller Massen befindet sich mit Vorteil vor dem Netzteil.

#### 2.2.2 Taktsignale

Um Interferenzen entgegenzuwirken, werden alle Taktsignale synchron erzeugt. Der Referenzoszillator IC24 befindet sich auf dem Motor Driver Board (Schema 1/5) und liefert 62.5 kHz und 250 kHz als TTL-Pegel.

##### 62.5 kHz

Es wird für die Pulsweitenmodulation bei der Motorensteuerung verwendet. Zudem kann es als Takt für die Synchronisation des Netzteiles gebraucht werden. Das symmetrische Signal kann mit nur einer TTL-Last direkt genutzt oder offen gelassen werden.

##### 250 kHz

Das Signal wird, geteilt durch zwei, für die synchrone Demodulation und Speisung der Geberspule für die Kopfbühnenposition verwendet. Zudem steht es als Vormagnetisierungs- und Löschfrequenz für die Audio-Schaltung zur Verfügung. Das symmetrische Signal kann mit nur einer TTL-Last direkt genutzt oder offengelassen werden.

#### 2.2.3 Kommunikation

Die Kommunikation zwischen den internen Prozessoren, Schieberegistern und Treibern einerseits und zu externen Beschaltungen andererseits erfolgt über zwei unterschiedliche serielle Bussysteme:



### SL-BUS (SERIAL LOW PRIORITY BUS)

- IBCLK1
- IBCLK2
- IBDATA

-Hier handelt es sich um einen bitasynchronen seriellen Bus. Die Bitasynchronität ermöglicht eine sehr niedrige Priorität bei der Belastung des Prozessors (uP nach jedem Bit wieder frei).

-Ueber den SL-Bus wird die Steuerung und Abfrage des Laufwerkprozessors vom Interface her abgewickelt.

-Der SL-Bus ist mit jeder Intelligenz beschaltbar (uP, PC, Schalter etc.).

-Die Uebertragung der Daten geschieht nach erfolgter Synchronisation und Identifikation wie folgt:

Das Datenbit wird auf die IBDATA-Leitung gelegt und mit dem Clock-Signalwechsel dem Empfänger bereit gemeldet. Dieser meldet mit einem Clock-Signalwechsel auf der zweiten CLK-Leitung das Bit als übernommen, was dem Sender den Datenwechsel freigibt, usw.. Ist der Empfänger "besetzt", so gibt er einfach den Datenwechselimpuls nicht durch.

### Bus I2C (INTER IC)

- I2CLK
- I2DATA

-Es handelt sich hier um einen schnellen, geräteinternen seriellen Bus.

-Er stellt hauptsächlich Verbindungen zwischen Schieberegistern, aber auch zwischen Drivern (Display), EEPROM und Prozessoren sicher. Mit einem Clockspeed von 69.1 kHz werden die Daten bei der positiven Flanke übernommen und bei der negativen Flanke geändert.

### 2.2.4 Notfallsignal

Die externe Bereitstellung dieses Signales ist zur Gewährleistung der Betriebssicherheit des Laufwerkes unerlässlich. Es geschieht dies mit Vorteil direkt beim Netzteil.

#### HK

-Bei einem Abfall der Speisespannung (24 V) unter die Schwelle von 18 V wird damit vom Netzgerät über die Steuerung veranlasst, das Laufwerk in die STOP-Position zu fahren, die Motoren definiert zu bremsen und anzuhalten.

-Bei einem totalen Ausfall der Speisung wird die Energie für diese Aktionen von einem externen Kondensator ( 22'000 uF, 40 V ) im Netzteil geliefert.

-Es handelt sich um ein TTL-Signal, das bei PWRON bei 20 V die kontrollierten Funktionen mit einem High-Pegel freigibt, bei PWROFF mit dem Erreichen der Schwelle von 18 V durch einen Low-Pegel die oben genannten Aktionen auslöst. Die damit vorhandene Hysterese soll das Reagieren der Schaltung auf den Spannungsabfall beim Anlaufen der Motoren verhindern.

### 3. BESCHREIBUNGEN

#### 3.1 Motor Driver Board 1.210.320.00

Das Motor Driver Board ist auf drei Distanzbolzen direkt unter das mechanische Laufwerk geschraubt.

Zusammen mit dem mechanischen Laufwerk, dem Key- and Display-Board, dem Tape End Sensor Board und dem Cassette Sensor Board bildet es sowohl mechanisch als auch funktionsmässig eine Einheit. Die externen Schnittstellen bilden der Stecker P1 sowie die Stecker des Kombi- und Löschkopfes.

Als einheitsinterne Schnittstellen befinden sich auf dem Print folgende Steckerleisten:

J 2	Flexprint	20 Pol	Wickelmotoren
J 3	Flexprint	10 Pol	Kopfbühnenmotor
J 4	CIS	9 Pol	Cassette Sensor Board
J 5	CIS	7 Pol	Key- and Display-Board
J 8	Flexprint	10 Pol	Capstanmotor

Steuerung, Regelung und Kontrolle aller Funktionen der ganzen Einheit werden durch zwei Mikroprozessoren ausgeführt. Der eine als Master ist hauptsächlich für die Kopfbühne und die Wickelmotoren verantwortlich, der andere als Sklave für den Capstanmotor.

Die Hauptgruppen der Gesamtschaltung sowie die in die Einheit integrierten Peripherieschaltungen sind in den folgenden Abschnitten mit Hinweisen auf die entsprechenden Schemata detailliert beschrieben.

#### 3.1.1 Externe Schnittstelle (Schema 1/5, Seite 14)

-Die Schnittstelle besteht aus einem 17 Pol CIS Stecker, auf dem 5 Signalgruppen unterschieden werden können:

- Speisung : Versorgung der Motoren und der Logik mit 24 V bzw. 5 V und der entsprechenden Masse, müssen als Eingang geliefert werden.
- Taktsignale: Synchronisations TTL Signale mit 250 kHz und 62.5 kHz.
- SL Bus : Als Träger der Steuer- und Abfragesignale von aussen, z.B. Interface, externe Logik, mit sehr niedriger Priorität.
- I2C Bus : Interner schneller Datenträger zur Kommunikation zwischen Prozessoren, Schieberegistern, EEPROM, usw.
- Steuerung : Freigabe-, Sperr- und Zustandssignale für Schieberegister, Prozessoren und Motorensteuerung.



- Pin 1/2: 24 V  
-INPUT  
-Speisung 24 V  
-Das nachgeschaltete Siebglied, L2, C8, C9, bildet eine Entkoppelung.
- Pin 3/4: PGD  
-INPUT  
-POWER GROUND
- Pin 5: 250 kHz  
-OUTPUT
- Pin 6: 62.5 kHz  
-OUTPUT
- Pin 7: STRI1 (KEY)  
-OUTPUT  
-STROBE INPUT 1 - Bei Bedarf kann über diese Leitung ein Schieberegister (extern aufzubauen, siehe Schema Seite 26) freigegeben werden, welches die Steuerung des Laufwerkes, unabhängig vom SL-Bus, ermöglicht (Schalter, etc.).  
  
-KEY - Standardmässig nur mechanischer Schlüssel
- Pin 8: HK Notfallsignal  
-INPUT
- Pin 9: 5 V  
-INPUT  
-Speisung 5 V  
-Das nachgeschaltete Siebglied, L3, C10, C11 bildet eine Entkoppelung.
- Pin 10: GND  
-INPUT  
-Masse der 5 V Speisung
- Pin 11: IBCLK1  
-INPUT  
-Clockleitung 1, Serial Low Priority Bus
- Pin 12: IBCLK2  
-OUTPUT  
-Clockleitung 2, Serial Low Priority Bus
- Pin 13: IBDATA  
-INPUT / OUTPUT  
-Dataleitung Serial Low Priority Bus
- Pin 14: I2CLK  
-INPUT / OUTPUT  
-Clockleitung Inter IC Bus
- Pin 15: I2DATA  
-INPUT / OUTPUT  
-Dataleitung Inter IC Bus

pin 16: STRO1

-OUTPUT

-STROBE OUTPUT ermöglicht die Freigabe (enable) eines Schieberegisters für die Aktivierung von Mutings, der Löschsperren sowie die Umschaltung der Kombikopfspuren PLAY-REC.

-Das TTL-Signal ist für eine LSTTL-Last verfügbar oder kann offengelassen werden.

Pin 17: MOD

-INPUT

-Dieser Eingang kann benutzt werden, um dem Laufwerkprozessor im schnellen Suchlauf Rückwärtsmodulation (low) oder keine Modulation (high) anzuzeigen. Eine entsprechende Detektorschaltung muss im Audioteil aufgebaut werden.

-Schaltungsbeispiel siehe Schema Seite 25

-Wird der Eingang nicht genutzt, so muss er über 10 - 100kOhm auf 5 V gelegt werden.

### 3.1.2 Steuerung Wickelmotoren (Schema 1/5, 2/5, Seiten 14 und 15)

Die Steuerung der beiden Wickelmotoren ist identisch. Die funktionsabhängig unterschiedlichen Bewegungen werden durch den Prozessor koordiniert und geregelt.

Die Hallelementsignale werden mit Komparatoren digitalisiert. Einerseits werden sie nun dem Prozessor als Bewegungsreferenz zugeführt. Andererseits finden sie Verwendung in der Steuerung einer digitalen Schaltstufe, an deren Ausgang ein vom Prozessor abhängiges, symmetrisches Rechtecksignal erscheint. Um mit konstanter Amplitude die gleiche Energie übertragen zu können, wird das Signal pulsweitenmoduliert. Durch die Hallelementimpulse synchronisiert, werden nun mit obigen Signalen Treiberstufen gesteuert, die die gewünschte Leistung in die Motorenschichten abgeben.

### 3.1.3 Steuerung Kopfbühnenmotor (Schema 3/5, Seite 16)

Die Kopfbühne wird über ein Getriebe direkt durch einen kollektorlosen Gleichstrommotor positioniert. Die Motorsteuerung als Ganzes stellt einen selbständigen Regelkreis dar, der in die Regelstrecke und den Regler unterteilt werden kann.

Die Regelstrecke umfasst die für die Funktionen des Motors notwendigen Elemente. Es sind dies die Hallelemente mit Impulsformern, welche die bewegungsabhängigen Positionswinkelimpulse erzeugen. Ueber eine HCMOS Logik verknüpft, steuern diese Impulse den Driver Baustein IC29 (L293D), der mit 24 V und maximal 600 mA die zwei Spulenpaare speist.

IC26 mit seiner Beschaltung bildet den Regler. Der Sollwert für die Bühnenposition wird vom Prozessor über IC22 als Serie/Parallel Wandler und IC23 (passiver D/A Wandler) an den Regler ausgegeben (Schema 1/5, Seite 14). Die entsprechenden Positionsreferenzen bezieht der Prozessor aus dem EEPROM auf dem Cassette Sensor Board (1.210.340.00, Schema Seite 23).



Der Istwert wird durch den Differentialtrafo und den Synchron-Demodulator auf dem Cassette Sensor Board erfasst und in Form der Signale +POS und -POS dem Regler zugeführt (Schema Seite 23).

Mit dem vom Referenzoszillator IC24 stammenden Rechtecksignal (62.5 kHz), durch R128 und C65 zu einem Dreieck integriert, wird der Ausgangspegel des Reglers pulsweitenmoduliert (IC30). Der Reglereinfluss wird nun durch geeignete Verknüpfung dieses Signales mit den Hallelementimpulsen in der HCMOS Logik bewirkt.

#### 3.1.4 Steuerung Capstanmotor (Schema 4/5, 5/5, Seiten 17, 18)

Die Steuerung und Regelung des kollektorlosen Gleichstrommotors besteht aus einem Leistungsteil und einem Steuerteil mit eigenem Prozessor.

Die vom EEPROM gewonnene Geschwindigkeitsreferenz wird vom Prozessor mit dem Istwert des Tachometers verglichen. Die Nachregelung wird vom Prozessor durch Veränderung der Hallelementspeisung bewirkt. Die Synchronität innerhalb einer gewissen Toleranz (EEPROM Wert) wird vom Prozessor, unabhängig von der Regelung, durch das Erlöschen einer Leuchtdiode (DL1) angezeigt.

Der Leistungsteil arbeitet direkt und ohne eigene Regelung. Die Hallelementsignale werden analog aufbereitet und pulsweitenmoduliert. Diese Signale steuern direkt die Leistungsstufen, welche die Spulenströme erzeugen. Die Rückkopplung über passive Filter dient lediglich der Korrektur von Offset und Drift.

### 3.2 Key and Display Board 1.210.350.00 (Schema Seite 21)

Das Key and Display Board enthält als Hauptgruppen acht Laufwerksfunktionstasten, eine dreistellige LED Anzeige und einen achtfach DIL-Schalterblock. Es verfügt über eine Schnittstelle (J1 CIS 7 Pol), die zum Motor Driver Board 1.210.320.00 (J5 CIS 7 Pol) führt. Die Kommunikation mit dem Laufwerksprozessor (IC20) wird über den I2C-BUS geführt (Schema 1/5, Seite 14).

Ueber den DIL-Schalterblock können spezielle Servicefunktionen erzeugt werden, welche vom Parallel-/Serie-Wandler (IC1) bei Freigabe (KEY1) durch den Prozessor eingelesen werden. Durch synchrone (I2CLK) serielle Weitergabe an IC2 kann die Information auf den BUS gelegt und gleichzeitig der Anzeige (IC3) zugeführt werden. Mit DISSTR wird die Anzeige vom Prozessor freigegeben.

### 3.3 Tape End Sensor Board 1.210.330.00 (Schema Seite 22)

Die Absicht der Schaltung liegt in der Unempfindlichkeit der Lichtschranke gegenüber Fremdlicht bei der Erkennung von Bandende oder -anfang. Dies wird einerseits erreicht durch Entkoppelung von DC-Anteilen (Dauerlicht). Andererseits wird das gewünschte Licht synchron zum Quellentakt demoduliert. Das anschließend digitalisierte Signal wird dem Prozessor zur Verarbeitung übergeben.

### 3.4 Cassette Sensor Board 1.210.340.00 (Schema Seite 23)

Das Cassette Sensor Board ist auf der Laufwerksgrundplatte direkt hinter dem Kassettenfach montiert.

Die Schaltung verarbeitet das von der Position der Kopfbühne abhängige Sekundärsignal des Differentialtrafos. Dies erfolgt durch synchrone Gleichrichtung mit dem Primärsignal. Die geglättete Ausgangsspannung wird als Istwert dem Regler übergeben (Schema 3/5, Seite 16).

Weiter befinden sich die unten aufgeführten Schalter für die Erkennung der Kassette und eines allfälligen Aufnahmeschutzes auf diesem Print. Die verschiedenen Zustände werden parallel/serie gewandelt und über den I2C-Bus dem Prozessor zur Verfügung gestellt.

Auch zum EEPROM auf diesem PCB erfolgt der Zugriff der Prozessoren direkt über den I2C-Bus.



Auf dem Print sind folgende Schalter und Schnittstellen zu finden:

S 1			Aufnahmesperre Kanal 1
(S 2)			IEC IV, Schalter nicht bestückt
S 3			erster Kassettenpräsenzschalter
(S 4)			IEC II, Schalter nicht bestückt
S 5			Aufnahmesperre Kanal 2
P 1	CIS	2 Pol	zweiter Kassettenpräsenzschalter (Kassettenfach, in Serie zu S3)
P 2	CIS	5 Pol	Kanalwahlschalter für Aufnahme (Siehe Schema Seite 23)
P 3	CIS	9 Pol	zum Motor Driver Board (1.210.320.00)
P 4	CIS	5 Pol	zum Tape End Sensor Board (1.210.330.00)
J 5	CIS	4 Pol	vom Differentialtrafo

TABLES OF CONTENTS

1. Introduction	1
1.1 E88 OEM transport mechanism	
1.2 Variants to the transport mechanism	2
1.2.1 Complete transport mechanism	
1.2.2 Transport mechanism without key and display board	
1.2.3 Tape transport	
1.2.4 Single components	
2. Environment	3
2.1 Character of data	3
2.2 Basic situation	3
2.2.1 Power supply concept	
2.2.2 Clock signals	4
2.2.3 Communication	4
2.2.4 Emergency signal	5
3. Description	6
3.1 Motor Driver Board 1.210.320.00	6
3.1.1 External interface (schematic 1/5, page 14)	6
3.1.2 Control of Spooling Motors (schematics 1/5, 2/5, pages 14, 15)	8
3.1.3 Control of Head Assembly Motor (scematic 3/5, page 16)	8
3.1.4 Control of Capstan Motor (schematics 4/5, 5/5, pages 17, 18)	9
3.2 Key and Display Board 1.210.350.00 (schematic page 21)	10
3.3 Tape End Sensor Board 1.210.330.00 (schematic page 22)	10
3.4 Cassette Sensor Board 1.210.340.00 (schematic page 23)	10
4. Block schematic	13
5. Schematics	14
5.1 Motor Driver Board 1.210.320.00	14
5.1.1 Tape transport, schematic 1/5	14
5.1.2 Output stages spooling motors, schematic 2/5	15
5.1.3 Output stages positioning motor, schematic 3/5	16
5.1.4 Control of capstan motor, schematic 4/5	17
5.1.5 Power stages of capstan motor, schematic 5/5	18
5.2 Key and display board circuit 1.210.350.00	21
5.3 Tape end sensor board circuit 1.210.330.00	22
5.4 Cassette sensor board circuit 1.210.340.00	23
5.5 Power supply (example of 5 V supply)	24
5.6 Modulation, detector	25
5.7 Lagging register for control	26
6. Blow-up illustrations	27

## PRELIMINARY INFORMATION

### 1. INTRODUCTION

#### 1.1 E88 OEM transport mechanism

The E88 mechanism works vertically and horizontally.

Two spooling motors and one capstan motor drive the tape. A fourth one which is coupled with a drive unit, positions the magnetic heads according to the mechanism's functions. The mechanism is extremely compact owing to the four brushless DC motors.

Two microprocessors control and execute all the mechanism's movements and functions.

A 17 pole plug permits communication between the motor driver board and the peripheries.



## 1.2 Variants to the transport mechanism

### 1.2.1 Complete transport mechanism

The complete transport mechanism is capable of working on its own when connected to a power supply and external audio electronics.

This unit consists of the following components:

- transport mechanism with motors
- motor driver board
- cassette sensor board
- tape and sensor board
- key and display board

Besides the key and display board, all other components are mechanically fixed or screwed to the chassis.

### 1.2.2 Transport mechanism without key and display board

The transport mechanism without key and display board requires an external control of its functions.

### 1.2.3 Tape transport

This component is made of mechanical elements only. The following has to be added: motor control board, evaluation for the ideal positioning of the magnetic recording heads, cassette detector, recording protection, start and end of tape detection.

### 1.2.4 Single components

The key and display board is available as single unit; its connection is most demanding.

The same applies to the capstan motor when used as single component.

## 2. ENVIRONMENT

### 2.1 Character of data

The data listed hereafter have a special trait of character inasmuch as they do not represent limited values.

The TTL logic levels demand the following values:

high: 2.4 V  
low : 0.4 V max. (1.6 mA)

### 2.2 Basic situation

#### 2.2.1 Power supply concept

Required voltage and ground:

##### 24 V power supply

- 24 V current supplies the motors and produces a secondary tension of 5 V.
- The voltage may not exceed + 25% and - 15 %. Below 18 V, the component switches to standby. Tension above 30 V overcharges the regulation of the capstan motor and the various drivers.
- The current supply must be steady and permanent at 0.5 A without surpassing 400 mVpp hum voltage, independent of the load.
- The respective mass is GNP (Power Ground).

##### 5 V power supply

- Power supply of the logic, which stands a tolerance of +/- 0,5 V with a maximum hum voltage of 100 mVpp.
- The respective mass is GNP (Power Ground).

##### Example of 5 V power supply (see graph page 24)

- The power supply is built with a secondary switching regulator type L296.

-The regulator can be synchronized by a conventional generator of 62.5 kHz through the external switching circuit.

-A medium current supply of 19V is issued via a voltage divider. A hysteresis of 2V, superior to the switching variation, determines the limit for the emergency signal (HK) which switches the component to standby (see chapter 2.2.4).

-The input MOD (point 17 of the external interface) must be loaded to +5 V by a resistance between 10 to 100 kohms.

-For more details pertaining to commutation and availability of signals see chapter 3.1.1 "External Interface".

#### Power supply of R & D Type

-The R & D Type power supply must delivery 24 V and 5 V current, unblock the microprocessor by loading the emergency signal (HK) to + 5 V with a resistance between 10 and 100 kohms. The same procedure applies for the MOD signal of the external interface.

-For more details pertaining to commutation and availability of signals see chapter 3.2.1 "External Interface".

The start point of the masses should preferably be in front of the power supply.

#### 2.2.2 Clock signals

All clock signals are synchronized to avoid interference. The reference oscillator (IC 24) on the Motor Driver Board (schematic 1/5) generates two frequencies of 62.5 kHz and 250 kHz as TTL level.

##### 62.5 kHz

Used for pulse-width modulation of the motor control as well as synchronization of the power supply. This balanced signal can be used with one TTL charge (load) only, or be left void.

##### 250 kHz

Used for synchronous demodulation and power supply of the transmitting coil for positioning the magnetic heads. It is also available as premagnetizing and erase frequency. It can be used with one TTL charge (load) only, or be left void.

#### 2.2.3 Communication

Communication between internal (microprocessors, register, output stage) and external circuits is made via two different serial bus systems:



### SL-BUS (Serial Low Priority Bus)

- IBCLK 1
- IBCLK 2
- IB DATA

-This is a bit-asynchronous serial bus. The asynchronism increases the stand-by of the microprocessor for its own functions and it defines the time between the bits by itself.

-Control and interrogation of the tape drive microprocessor reach the interface via SL-Bus.

-SL-Bus is commutable with any intelligent system, i.e. microprocessor, PC, etc.

-Transmission of data as per following synchronizations and identifications:

The data bits are transmitted by IBDATA line and announced to the receiver by change of the clock signal (Clock). The receiver consequently announces reception of the bits by changing the clock signal on the second line, CLK, thereby releasing the emitter. If the receiver is occupied, no clock signal change takes place.

### BUS 12C (INTER IC)

- 12CLK
- 12DATA

-This is a rapid internal serial bus communication.

-Its principal activity is to assure communication between the registers, and in second place between the drivers EEPROM and processors. At a clock frequency of 69.1 kHz, the positive flanks seize the data, whereas the negative flanks change them.

### 2.2.4 Emergency Signal

Exterior access to this signal assures the functioning of the transport mechanism; the power supply is directly influenced.

#### HK

-Should the tension drop below 18 V (24 V), the power supply sends an emergency signal putting the mechanism in STOP position, which causes the motors to brake and stop.

-In case of a total current breakdown, the energy required for this function is generated by an exterior condenser (22'000 uF, 40 V).

-This TTL signal, having 20 V tension when switching off the unit, unblocks the microprocessor by high level. When switching off, the tension drops below the threshold of 18 V and triggers the signal to low level. A certain hysteresis is necessary to avoid activation of this signal when starting up the motors.

### 3. DESCRIPTION

#### 3.1 Motor Driver Board 1.210.320.00

This board is fixed underneath the mechanical transport mechanism with 3 distance pieces.

It forms a working unity with the mechanical transport mechanism, tape end sensor board, key and display board, and the cassette sensor board. Together with the connector P1 they assure the connection to the magnetic heads, thus representing the external interfaces.

The unity's internal interfaces are located on the printed circuit with following connector's:

J 2 flexprint	20 poles	tape tensioning motors
J 3 flexprint	10 poles	head assembly motor
J 4 CIS	9 poles	tape end sensor board
J 5 CIS	7 poles	key and display board
J 8 flexprint	10 poles	capstan motor

Control, adjustment and operation of all the unity's functions are steered by two microprocessors. The Master is essentially responsible for the head assembly and spooling motors, the Slave for the capstan motor.

The following paragraphs describe the principle groups on the general schematic as well as the peripheral unities, with reference to the corresponding schematics.

##### 3.1.1 External Interface (schematic 1/5, page 14)

The interface consists of a 17 pole CIS connector having 5 groups of different signals:

Power supply:	24 V and 5 V with respective ground, for motors and logic
Clock signal:	62.5 kHz and 250 kHz for synchronization of TTL signals
Bus SL:	carries the control and "call" signals (interface, external logic) with very low priority
Bus:	carries the rapid internal data for communication between microprocessors, registers, EEPROM, etc.
Control:	Activation, blockage and state signals for registers, microprocessors and motor control.

- point 1/2: 24 V  
-INPUT  
-power supply 24 V  
-The network filtering L2, C8 and C9 forms a decoupling.
- point 3/4: PDG  
-INPUT  
-POWER GROUND
- point 5: 250 kHz  
-OUTPUT
- point 6: 62.5 kHz  
-OUTPUT
- point 7: STRI 1 (KEY)  
-OUTPUT  
-STROBE INPUT 1 - Permits control of the mechanism by activating an external register, independent of the bus SL (see schematic page 26)  
-KEY - standard, mechanical only key
- point 8: HK Emergency Signal  
-INPUT
- point 9: 5 V  
-INPUT  
-power supply 5 V  
-The network filtering L2, C8 and C9 forms a decoupling
- point 10: GND  
-INPUT  
-mass of 5V power supply
- point 11: IBLCK 1  
-INPUT  
-Clock line 1, Serial Low Priority Bus
- point 12: IBLCK 2  
-OUTPUT  
-Clock line 2, Serial Low Priority Bus
- point 13: IBDATA  
-INPUT / OUTPUT  
-data line, Serial Low Priority Bus
- point 14: I2CLK  
-INPUT / OUTPUT  
-data line, Inter IC Bus
- point 15: I2DATA  
-INPUT / OUTPUT  
-data line, Inter IC Bus



point 16: STRO 1

-OUTPUT

-STROBE OUTPUT permits the use of a register to activate muting, erase tracks and commutation of the combined head tracks PLAY-REC.

-The TTL signal is available for a LSTTL-load, or can be left void.

point 17: MOD

-INPUT

-This input can be used in repeat function to indicate the presence (low) or absence (high) of the modulation to the microprocessor. A respective detector circuit has to be mounted in the audio part.

-For schematic samples see page 25.

-If the input is not used, it must be loaded at 5V by a resistance between 10 to 100 kohms.

### 3.1.2 Control of Spooling Motors (schematics 1/5, 2/5, pages 14/15)

Control of both spooling motors is identical and fulfils two requirements: minimum mechanical motor noise (special form of signals) and very high efficiency (dosage permitting this performance). This operating mechanism is completely controlled by a microprocessor.

With the aid of comparators, the signals from the Hall effect generators converted into numeric information, are used on the one hand as movement reference by the microprocessor, and on the other hand as control of a numeric commutation circuit. This latter controls the input stages by impulse-width modulation, in connection with the signals from the Hall effect generators.

### 3.1.3 Control of Head Assembly Motor (schematic 3/5, page 16)

The positioning of the assembly heads is carried out by a commutatorless motor coupled with a gear. This unity obeys the operating mechanism composed of regulation elements and the regulator itself.

The regulation comprises all elements required for the motor's functions. The Hall effect generators and the impulse formers generate the angular movement-dependant position. Via a HCMOS logic, these impulses control the output stages IC29 (L293D) which supply the two pairs of spools with a current of max. 600 mA with 24 V.

The integrated circuit IC26 forms the regulator. Via the serial/parallel converters IC22 and digital/analogue IC23, the nominal value of the head block assembly position is defined by the microprocessor (schematic 1/5, page 14).

The actual values are given to the microprocessor by an EEPROM situated on the Cassette Sensor Board 1.210.340.00 (schematic page 23). It also contains the differential transformer and the synchronous demodulator which provide the true value transmitted to the regulator in form of +POS and -POS.

The regulator output is pulse-width modulated by a triangular signal gained out of the main oscillator (62.5 kHz) through the circuit integrator R128 and C65. Regulation intervenes only when the signal is coupled with the impulses from the Hall effect generator in the HCMOS logic.

#### 3.1.4 Control of Capstan Motor (schematics 4/5, 5/5, pages 17, 18)

Regulation of the commutatorless DC motor consists of a power unity and a control unity with its own microprocessor.

The speed reference, taken directly from the EEPROM, is transmitted to the microprocessor for comparison with the speed counter signal. The regulation is carried out by the microprocessor which controls the power supply of the Hall effect generators. The LED diode lights up as soon as the speed error surpasses a certain threshold.

The power unity works directly, without inherent regulation. The signals from the Hall effect generators - impulse-width modulated - control the output stages which supply the spools. The counterreaction via passive filter purely serves as offset correction and drift.

### 3.2 Key and Display Board 1.210.350.00 (schematic page 21)

The key and display board has eight principal key functions, 3-digit LED display and 8 poles DIL interruptor. An interface (J1 CIS 7 poles) allows connection to the motor driver board 1.210.320.00 (J5 CIS 7 poles). Communication with the microprocessor via I2C Bus (schematic 1/5 page 14).

The DIL interruptor gives access to the service functions. After deblocking (KEY 1), the corresponding parameters are transmitted to the microprocessor through a parallel/serial converter. These parameters are transmitted simultaneously to the bus and display (IC3) by the serial synchronization (I2CLK) of IC2. The display is released from the processor by DISSTR.

### 3.3 Tape End Sensor Board 1.210.330.00 (schematic page 22)

This circuit makes the detector insensitive to ambient light. The effect is archived by decoupling the continuous signal (constant light) and by synchronous demodulation of the pulsed light source. Converted to numeric information, the signal is then treated by the microprocessor.

### 3.4 Cassette Sensor Board 1.210.340.00 (schematic page 23)

The cassette sensor board is located on the frame, right behind the cassette compartment.

It processes the signal relevant to the positioning of the head block assembly. This is done by synchronous alignment of the differential transformer. After filtering, the output tension (true value) is transmitted to the regulator (schematic 3/5 page 16).

The cassette code switches and the recording safety switch are also located on this circuit board. After parallel/serial conversion, the signals of the various stages are sent to the microprocessor by I2C bus.

The I2C bus assures communication between the EEPROM and the microprocessor.

The following switches and interfaces are located on the printed circuit board:

S1	recording safety, channel 1
(S2)	IEC IV, not mounted
S3	1st cassette presence switch
(S4)	IEC II, not mounted
S5	recording safety switch, channel 2
P 1 IS 2 poles	2nd cassette presence switch (cassette compartment, in series with S3)
P2 CIS 5 poles	channel selection for recording (see schematic 23)
P3 CIS 9 poles	to motor driver board (1.210.320.00)
P4 CIS 5 poles	to tape end sensor board (1.210.330.00)
J5 CIS 4 poles	from differential transformer



TABLE DES MATIERES

1. Introduction	1
1.1 Mécanisme E88	1
1.2 Variantes du mécanisme	2
1.2.1 Mécanisme complet	2
1.2.2 Mécanisme sans clavier et affichage	2
1.2.3 Entraînement	2
1.2.4 Eléments séparés	2
2. Environnement	3
2.1 Caractère des données	3
2.2 Situation de base	3
2.2.1 Concept d'alimentation	3
2.2.2 Signaux d'horloge	4
2.2.3 Communication	4
2.2.4 Signal de sécurité	5
3. Description	6
3.1 Circuit de commande des moteurs 1.210.320.00	6
3.1.1 Interface externe (schéma 1/5, page 14)	6
3.1.2 Commande des moteurs de bobinage (schéma 1/5, 2/5, pages 14, 15)	8
3.1.3 Commande du moteur de positionnement (schéma 3/5, page 16)	8
3.1.4 Commande du moteur de cabestan (schéma 4/5, 5/5, pages 17, 18)	9
3.2 Clavier et affichage 1.210.350.00 (schéma page 21)	10
3.3 Détecteur de fin de bande 1.210.330.00 (schéma page 22)	10
3.4 Détecteur de cassette 1.210.340.00 (schéma page 23)	10
4. Schéma bloc	13
5. Schémas	14
5.1 Circuit de commande des moteurs 1.210.320.00	14
5.1.1 Entraînement, schéma 1/5	14
5.1.2 Etages de sortie des moteurs de bobinages, schéma 2/5	15
5.1.3 Etages de sortie du moteur de positionnement, schéma 3/5	16
5.1.4 Commande du moteur de cabestan, schéma 4/5	17
5.1.5 Etages de puissance du moteur de cabestan, schéma 5/5	18
5.2 Circuit du clavier et de l'affichage 1.210.350.00	21
5.3 Circuit détecteur de fin de bande 1.210.330.00	22
5.4 Circuit détecteur de cassette 1.210.340.00	23
5.5 Alimentation (Exemple d'alimentation 5 V)	24
5.6 Modulation, détecteur	25
5.7 Registre à décalage pour la commande	26
6. Illustration en vue éclatée	27

## INFORMATIONS PRELIMINAIRES

### 1. INTRODUCTION

#### 1.1 Mécanisme E88 OEM

Le mécanisme du E88 peut travailler aussi bien en position horizontale que verticale.

Deux moteurs de bobinage et un moteur de cabestan entraînent la bande. Un quatrième moteur, couplé à un engrenage, positionne le support des têtes magnétiques selon les fonctions du mécanisme. L'utilisation de quatre moteurs sans collecteur à courant continu, permet une construction extrêmement compacte de la mécanique.

Deux microprocesseurs commandent et contrôlent tous les mouvements et fonctions du mécanisme.

Une prise à 17 pôles permet la communication entre le circuit de logique de commande et les périphériques.

## 1.2 Variantes du mécanisme

### 1.2.1 Mécanisme complet

Par mécanisme complet on comprend par là une unité capable de fonctionner, pour autant qu'on la raccorde à une alimentation et électronique audio externes.

L'unité se compose des éléments de montage suivants:

- Mécanisme d'entraînement avec moteurs
- Circuit de commande des moteurs (Motor Driver Board)
- Circuit détecteur de cassette (Cassette Sensor Board)
- Circuit détecteur de fin de bande (Tape End Sensor Board)
- Circuit du clavier et de l'affichage (Key and Display Board)

A part le clavier et l'affichage, tous les éléments mentionnés sont mécaniquement liés et vissés sur le châssis.

### 1.2.2. Mécanisme sans clavier et affichage

Sans ces éléments, l'unité nécessite une commande externe des fonctions du mécanisme.

### 1.2.3. Entraînement

Cette unité ne se compose que des éléments mécaniques. Tous les organes de commande des moteurs et de l'évaluation de la position du support des têtes magnétiques, ainsi que les détecteurs de cassette, de protection d'enregistrement, de début et de fin de bande manquent et doivent être rajoutés à l'unité.

### 1.2.4. Eléments séparés

Le clavier et l'affichage peuvent être obtenus comme éléments séparés; cependant, leur jonction pose des exigences spécifiques.

La même remarque est à faire pour le moteur de cabestan, en tant qu'unité séparée.

## 2. ENVIRONNEMENT

### 2.1 Caractère des données

Les données techniques suivantes sont d'un caractère particulier, puisqu'elles ne représentent pas des valeurs limites.

Les niveaux logiques TTL exigent les valeurs suivantes:

high : 2.4 V  
low : 0.4 V max. (1.6 mA)

### 2.2 Situation de base

#### 2.2.1 Concept d'alimentation

Les tensions et masses suivantes sont nécessaires:

##### Tension 24 V

- La tension de 24 V sert à l'alimentation des moteurs et à la production d'une tension secondaire de 5 V.
- La tension ne doit pas varier au-delà de +25 % et -15 %. En-dessous de 18 V, l'appareil se met en état de veille. Une tension supérieure à 30 V surcharge la régulation du moteur de cabestan et les différents étages d'attaque.
- L'alimentation doit pouvoir fournir en permanence un courant de 0.5 A et ne pas dépasser 400 mVpp d'ondulation, indépendamment de la charge.
- La masse respective est PGD (Power Ground).

##### Alimentation 5 V

- Alimente la logique. Elle supporte une variation de +/-0,5 V avec une ondulation maximum de 100 mVpp.
- La masse respective est GND (Logic Ground).

##### Exemple d'une alimentation 5 V (schéma page 24)

- L'alimentation se compose d'un régulateur secondaire à découpage du type L296.
- Par son circuit de découpage externe, le régulateur peut être synchronisé par un générateur conventionnel de 62.5 kHz.
- D'un diviseur de tension est issue une tension de 19 V. Une hystérésis de 2 V, supérieure à la variation de l'enclenchement, détermine la limite pour le signal de sécurité (HK) qui met l'appareil en état de veille (voir chapitre 2.2.4).
- L'entrée MOD (point 17 de l'interface externe) doit être chargée au +5 V par une résistance entre 10 et 100 kohms.

-D'autres indications concernant la commutation et la disponibilité des signaux sont données au chapitre 3.1.1 Interface externe.

#### Alimentation de laboratoire

-L'utilisation d'une alimentation de laboratoire doit d'une part, fournir les tensions déjà mentionnées (24 V et 5 V) et d'autre part, débloquent le microprocesseur en chargeant le signal de sécurité (HK) au + 5 V par une résistance entre 10 et 100 kohms. On procédera de même pour le signal MOD de l'interface externe.

-D'autres indications concernant la commutation et la disponibilité des signaux sont données au chapitre 3.2.1 "Interface externe".

Il est préférable de réaliser le point de départ de toutes les lignes de masse avant l'alimentation.

#### 2.2.2 Signaux d'horloge

Pour éviter toute interférence, les signaux d'horloge sont tous synchronisés. L'oscillateur de référence (IC 24) se trouve sur le circuit de commande des moteurs (schéma 1/5) et génère deux fréquences de 62.5 kHz et 250 kHz d'un niveau TTL.

##### 62.5 kHz

Est utilisé pour la modulation de largeur d'impulsions de la commande des moteurs et peut également servir à la synchronisation de l'alimentation. Ce signal symétrique peut être utilisé avec une seule charge TTL, ou laissé ouvert.

##### 250 kHz

Sert à la démodulation synchrone et à l'alimentation du transformateur différentiel déterminant la position du support des têtes magnétiques. Ce signal sert également à la génération des fréquences de prémagnétisation et d'effacement. Il peut être utilisé avec une seule charge TTL, ou laissé ouvert.

#### 2.2.3 Communication

La communication entre les circuits internes (microprocesseurs, registres à décalage et étages de sortie) et externes, s'effectue par deux systèmes de bus sériels différents:



### SL-BUS (Serial Low Priority Bus)

- IBCLK 1
- IBCLK 2
- IBDATA

-Il s'agit ici d'un bus sériel à communication bit-asynchrone. Cet asynchronisme augmente la disponibilité du microprocesseur pour ses propres fonctions, vu qu'il définit lui-même le temps entre chaque bit.

-Les commandes et demandes du microprocesseur du mécanisme atteignent l'interface via le SL-BUS.

-Le SL-BUS est commutable sur toute intelligence (microprocesseur, ordinateur personnel etc.).

-La transmission des données s'effectue selon les synchronisations et identifications suivantes:

Les bits de données sont envoyés par la ligne IBDATA et annoncés au récepteur par le changement du signal d'horloge (Clock). Le récepteur annonce à son tour la réception du bit par un changement du signal d'horloge sur la deuxième ligne CLK, ce qui libère l'émetteur. Si le récepteur est occupé, aucun changement du signal d'horloge n'est effectué.

### Bus I2C (INTER)

- I2CLK
- I2DATA

-Il s'agit là d'un bus sériel à communication rapide, interne à l'appareil.

-Si son activité principale est d'assurer la communication entre les registres à décalage, il s'occupe également de celle des étages de sortie (affichage), EEPROM et microprocesseurs. D'une fréquence d'horloge de 69.1 kHz, les flancs positifs font saisir les données alors que les flancs négatifs les change.

### 2.2.4 Signal de sécurité

L'accès de l'extérieur à ce signal, garanti la sécurité d'exploitation du mécanisme. L'alimentation en bénéficie directement.

#### HK

-Lors d'une baisse au-dessous de 18 V de la tension (24 V), l'alimentation elle-même envoie un signal de sécurité qui remet le mécanisme en position STOP, définit le freinage et l'arrêt des moteurs.

-En cas de coupure totale de courant, l'énergie nécessaire à cette fonction est puisée dans un condensateur extérieur (22'000 F, 40 V).

-Il s'agit d'un signal TTL, qui par la présence d'une tension de 20 V à l'enclenchement de l'appareil, débloque le microprocesseur par un niveau haut (high level). Au déclenchement, la diminution de tension passant en-dessous du seuil de 18 V fait basculer le signal en niveau bas (low level). Une certaine hystérésis est nécessaire pour ne pas activer ce processus lors du démarrage des moteurs.

### 3. DESCRIPTION

#### 3.1 Circuit de commande des moteurs 1.210.320.00

Ce circuit est fixé avec trois entretoises, directement sous le mécanisme d'entraînement.

Avec les circuits détecteurs de cassette et de fin de bande et le circuit du clavier et d'affichage, ils forment avec le mécanisme une unité en état de fonctionner. Le connecteur P1 et celui assurant la liaison avec les têtes magnétiques, représentent les interfaces externes.

Les interfaces internes de l'unité se trouvent sur le circuit imprimé avec les connecteurs suivants:

J 2	flexprint	20 pôles	moteurs de bobinage
J 3	flexprint	10 pôles	moteur du support des têtes
J 4	CIS	9 pôles	circuit détecteur de fin de bande
J 5	CIS	7 pôles	circuit du clavier et d'affichage
J 8	flexprint	10 pôles	moteur du cabestan

Les commandes, le contrôle et l'asservissement de toutes les fonctions de l'unité sont gérées par deux microprocesseurs. L'un principal, s'occupe essentiellement du support des têtes et des moteurs de bobinage, l'autre subordonné, contrôle le moteur de cabestan.

Les paragraphes suivants décrivent les groupes principaux du schéma général, ainsi que les unités périphériques, avec indications des schémas correspondants.

##### 3.1.1. Interface externe (schéma 1/5, page 14)

-L'interface se compose d'un connecteur CIS de 17 pôles comportant 5 groupes de signaux différents:

Alimentation	:	24 V et 5 V avec leur masse respective, pour les moteurs et la logique.
Signal d'horloge	:	62.5 kHz et 250 kHz, pour la synchronisation des signaux TTL.
Bus SL	:	porteur des signaux de commande et de demande (interface, logique externe), avec très faible priorité.
Bus I2C	:	porteur de données, interne et rapide, pour la communication entre microprocesseurs, registres à décalage, EEPROM, etc.
Commande	:	signaux d'activation, de blocage et d'état pour registres à décalage, microprocesseurs et commandes des moteurs.

- point 1/2: 24 V  
-INPUT  
-Alimentation 24 V  
-Le réseau de filtrage L2, C8 et C9 forme un découplage
- point 3/4: PGD  
-INPUT  
-POWER GROUND
- point 5: 250 kHz  
-OUTPUT
- point 6: 62.5 kHz  
-OUTPUT
- point 7: STRI 1 (KEY)  
-OUTPUT  
-STROBE INPUT 1 - Permet la commande du mécanisme par l'activation d'un registre à décalage externe, indépendamment du bus SL (voir schéma page 26).  
  
- KEY - Détrompeur mécanique standard.
- point 8: HK Signal de sécurité  
-INPUT
- point 9: 5 V  
-INPUT  
-Alimentation 5 V  
-Le réseau de filtrage L3, C10 et C11 forme un découplage
- point 10: GND  
-INPUT  
-Masse de l'alimentation 5 V
- point 11: IBLCK 1  
-INPUT  
-Ligne d'horloge 1, Serial Low Priority Bus
- point 12: IBLCK 2  
-OUTPUT  
-Ligne d'horloge 2, Serial Low Priority Bus
- point 13: IBDATA  
-INPUT / OUTPUT  
-Ligne de données, Serial Low Priority Bus
- point 14: I2CLK  
-INPUT / OUTPUT  
-Ligne de données, Inter IC Bus
- point 15: I2DATA  
-INPUT / OUTPUT  
-Ligne de données, Inter IC Bus

- point 16: STRO 1  
-OUTPUT  
-STROBE OUTPUT permet l'emploi d'un registre à décalage pour l'activation des coupures son (Muting), d'effacement de pistes et de commutation enregistrement/lecture de la tête magnétique combinée.  
-Le signal TTL est disponible pour une charge LSTTL et peut rester ouvert.
- point 17: MOD  
-INPUT  
-En recherche rapide, cette entrée peut être utilisée pour indiquer au microprocesseur la présence (low), ou l'absence (high) de modulation. Un circuit de détection correspondant doit être monté dans la partie audio.  
-Des exemples de schémas sont donnés à la page 25.  
-Si l'entrée n'est pas utilisée, elle devra être chargée au plus 5 V par une résistance entre 10 et 100 kohms.

### 3.1.2 Commande des moteurs de bobinage (schémas 1/5, 2/5, pages 14/15)

Identique aux deux moteurs de bobinage, cette commande répond à deux exigences: bruit mécanique minimum des moteurs (forme particulière des signaux) et très haut rendement (dosage permanent de la puissance). Cet asservissement est entièrement pris en charge par un microprocesseur.

A l'aide de comparateurs, les signaux des générateurs à effet Hall convertis en information numérique, sont utilisés d'une part comme référence de mouvement par le microprocesseur et d'autre part pour la commande d'un circuit de commutation numérique. Ce dernier commande les étages de sortie par un signal modulé en largeur d'impulsions, en rapport avec les signaux des générateurs à effet Hall.

### 3.1.3 Commande du moteur de positionnement (schéma 3/5, page 16)

Le positionnement du support des têtes magnétiques s'effectue directement par un moteur sans collecteur, couplé à un engrenage. L'ensemble obéit à un asservissement composé d'éléments de réglage et du régulateur lui-même.

Les éléments de réglage comprennent ce qui est nécessaire aux fonctions du moteur. Ce sont les générateurs à effet Hall et les formateurs d'impulsions qui transmettent la position angulaire dépendante du mouvement. Au travers d'une logique HCMOS, ces impulsions commandent les étages de sortie IC29 (L293D) qui alimentent les deux paires de bobinages, avec un courant maximum de 600 mA sous 24 V.

Le circuit intégré IC26, représente le régulateur. Il reçoit, via les convertisseurs sériel/parallèle IC22 et digital/analogique IC23, la valeur nominale de la position du support de têtes, définie par le microprocesseur (schéma 1/5, page 14). Les références relatives aux différentes positions, sont données au microprocesseur par une mémoire électriquement effaçable EEPROM, située sur le circuit détecteur de cassette 1.210.340.00 (schéma, page 23).

Ce dernier comporte également le transformateur différentiel et le démodulateur synchrone, d'où provient la valeur réelle, transmise au régulateur sous la forme +POS et -POS.

La sortie du régulateur est modulée en largeur d'impulsions par le signal triangulaire, provenant de l'oscillateur de référence (62.5 kHz) au travers du circuit intégrateur R128 et C65. Le réglage n'intervient que lorsque ce signal est couplé aux impulsions des générateurs à effet Hall, dans la logique HCMOS.

#### 3.1.4. Commande du moteur de cabestan (schémas 4/5, 5/5, pages 17, 18)

La régulation du moteur sans collecteur à courant continu se compose d'une unité de puissance et d'une unité de commande avec son propre microprocesseur.

La référence de vitesse, tirée directement de la mémoire EEPROM, est envoyée au microprocesseur pour être comparée au signal tachymétrique. La régulation s'effectue par le microprocesseur qui contrôle l'alimentation des générateurs à effet Hall. Une diode LED s'allume dès que l'erreur de vitesse dépasse un certain seuil.

L'unité de puissance travaille directement sans régulation propre. Les signaux des générateurs à effet Hall, modulés en largeur d'impulsions, commandent directement les étages de sortie qui alimentent les bobinages. La contre-réaction par filtre passif sert uniquement de correction d'écart de réglage (offset) et de glissement (drift).



### 3.2 Clavier et affichage 1.210.350.00 (schéma page 21)

Le circuit du clavier et de l'affichage comporte principalement huit touches de fonction, un affichage LED à trois positions et un interrupteur DIL à huit pôles. Une interface (J1 CIS 7 pôles) permet la liaison au circuit de commande des moteurs 1.210.320.00 (J5 CIS 7 pôles). La communication avec le microprocesseur du mécanisme s'effectue par le bus I2C (schéma 1/5, page 14).

L'interrupteur DIL donne accès aux fonctions de service. Après déblocage (KEY 1), les paramètres correspondants sont transmis au microprocesseur au travers d'un convertisseur parallèle/sériel. Par la synchronisation sérielle (I2CLK) de l'IC2, ces paramètres sont transmis simultanément au bus et à l'affichage (IC3). Ce dernier est libéré du microprocesseur par DISSTR.

### 3.3 Détecteur de fin de bande 1.210.330.00 (schéma page 22)

Ce circuit a pour but de rendre le détecteur insensible à la lumière ambiante. L'effet est obtenu par découplage du signal continu (lumière constante) et modulation synchrone de la source lumineuse pulsée. Converti en information numérique, le signal est ensuite traité par le microprocesseur.

### 3.4 Détecteur de cassette 1.210.340.00 (schéma page 23)

Le circuit détecteur de cassette est sur la châssis, directement derrière le compartiment à cassette.

Il traite le signal concernant l'information de position du support des têtes. Issu du secondaire du transformateur différentiel, ce signal est redressé en synchronisme avec le signal primaire. Après filtrage, la tension de sortie, valeur réelle, est ensuite envoyée au régulateur (schéma 3/5, page 16).

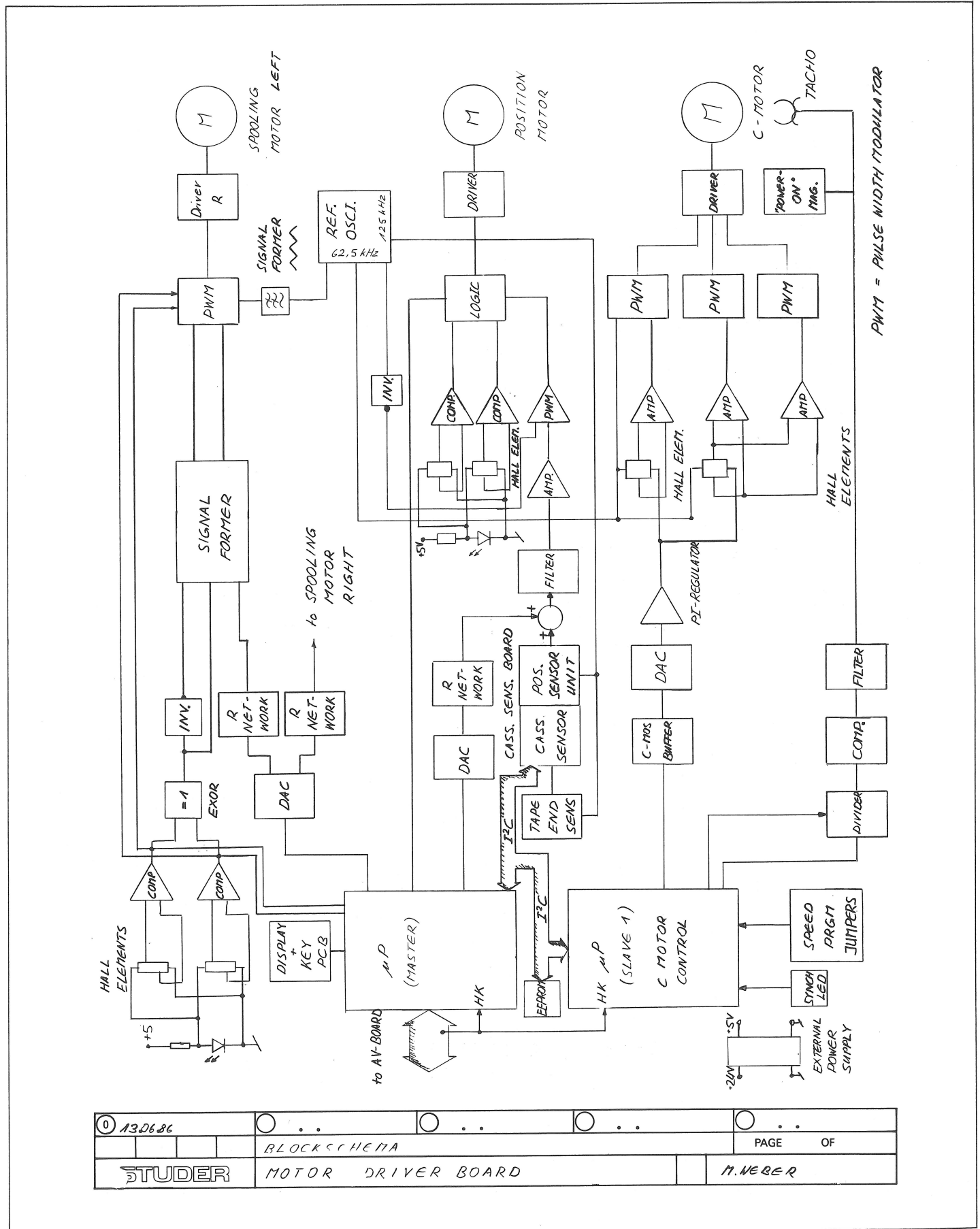
Les contacts du code des cassettes et du blocage d'enregistrement se trouvent également sur ce circuit. Après un convertisseur parallèle/sériel, les signaux des différents états sont ensuite envoyés au microprocesseur par le bus I2C.

Le bus I2C assure aussi la communication entre l'EEPROM et le microprocesseur.

On trouve sur le circuit imprimé les commutateurs et interfaces suivants:

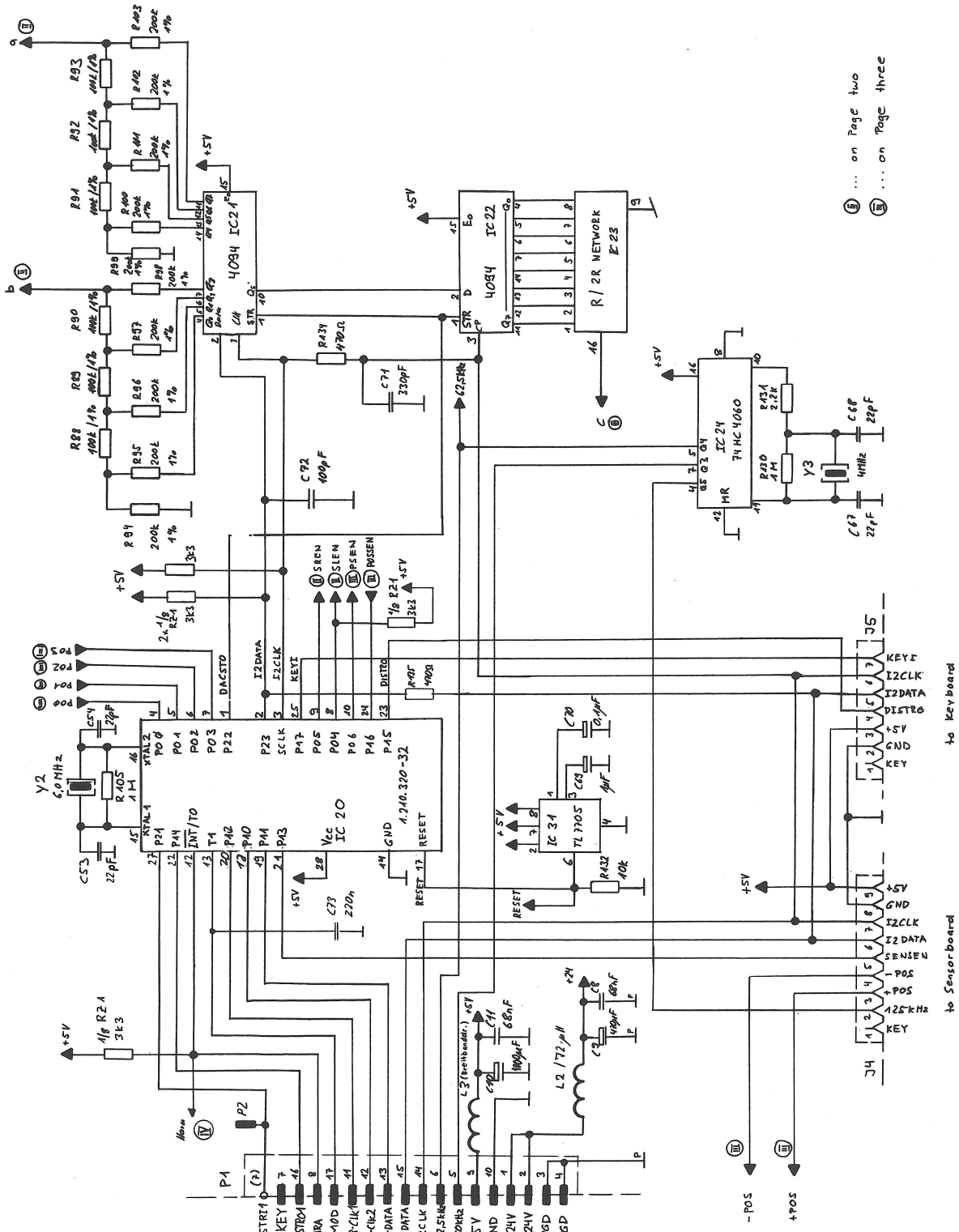
S 1	blocage d'enregistrement, canal 1
(S 2)	IEC IV, n'est pas monté
S 3	1er commutateur de présence de cassette
(S 4)	IEC II, n'est pas monté
S 5	blocage d'enregistrement, canal 2
P 1 CIS 2 pôles	2me commutateur de présence de cassette (compartment à cassette), en série avec S3
P 2 CIS 5 pôles	sélecteur de canaux pour l'enregistrement (voir schéma 23)
P 3 CIS 9 pôles	au circuit de commande des moteurs (1.210.320.00)
P 4 CIS 5 pôles	au circuit détecteur de fin de bande (1.210.330.00)
J 5 CIS 4 pôles	du transformateur différentiel

BLOCK DIAGRAM



130686	BLOCK SCHEMA	PAGE	OF
STUDER	MOTOR DRIVER BOARD	M. WEBER	

MOTOR DRIVER BOARD 1.210.320.00



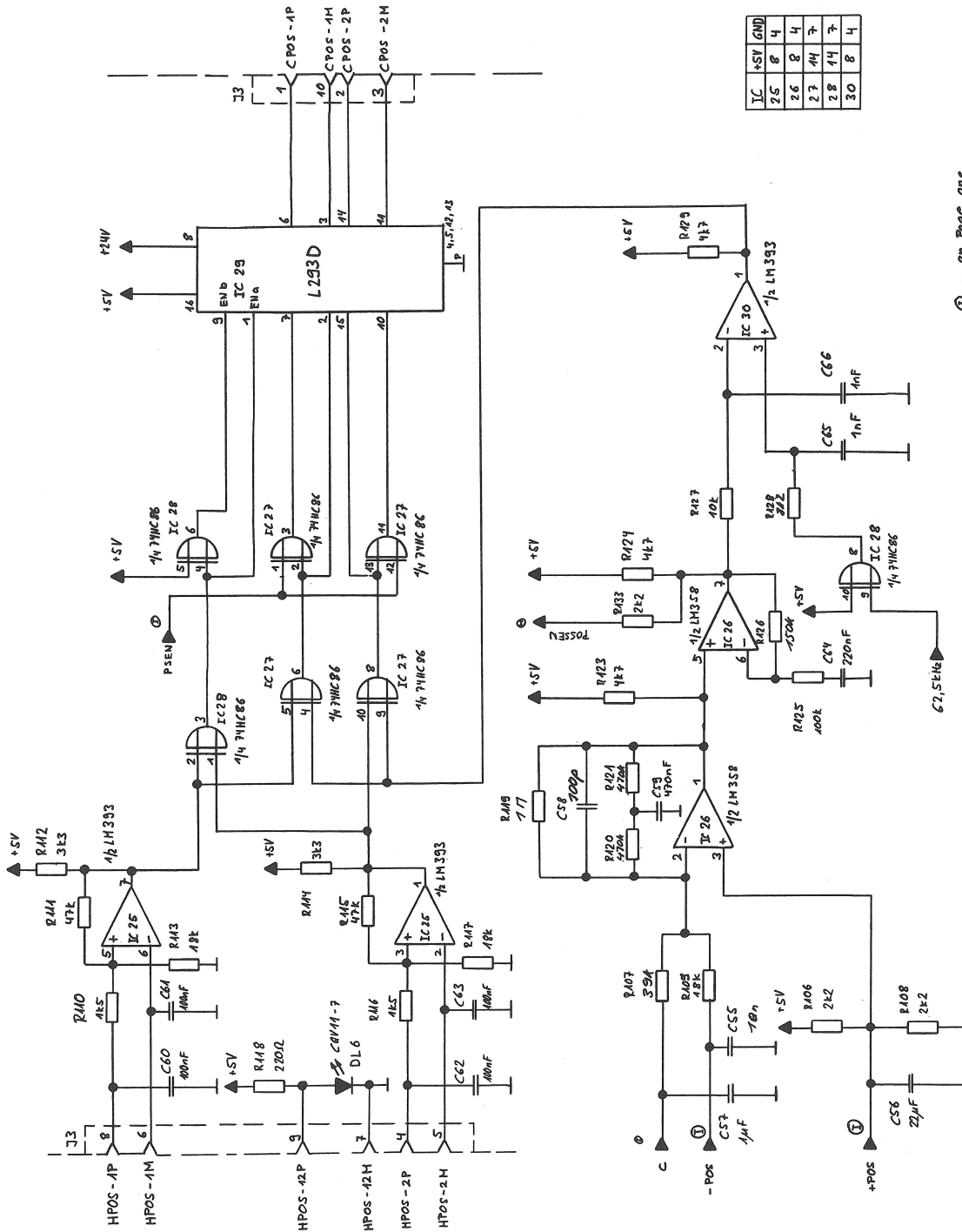
Ⓔ ... on Page two  
 Ⓕ ... on Page three

① 12.12.85 v.B	② 5.8.86 H.Göllinger	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼	㊽	㊾	㊿
TAPE-TRANSPORT															PAGE 1 OF 5																																		
STUDER															MOTOR DRIVER BOARD E88															SC					1.210.320-00														





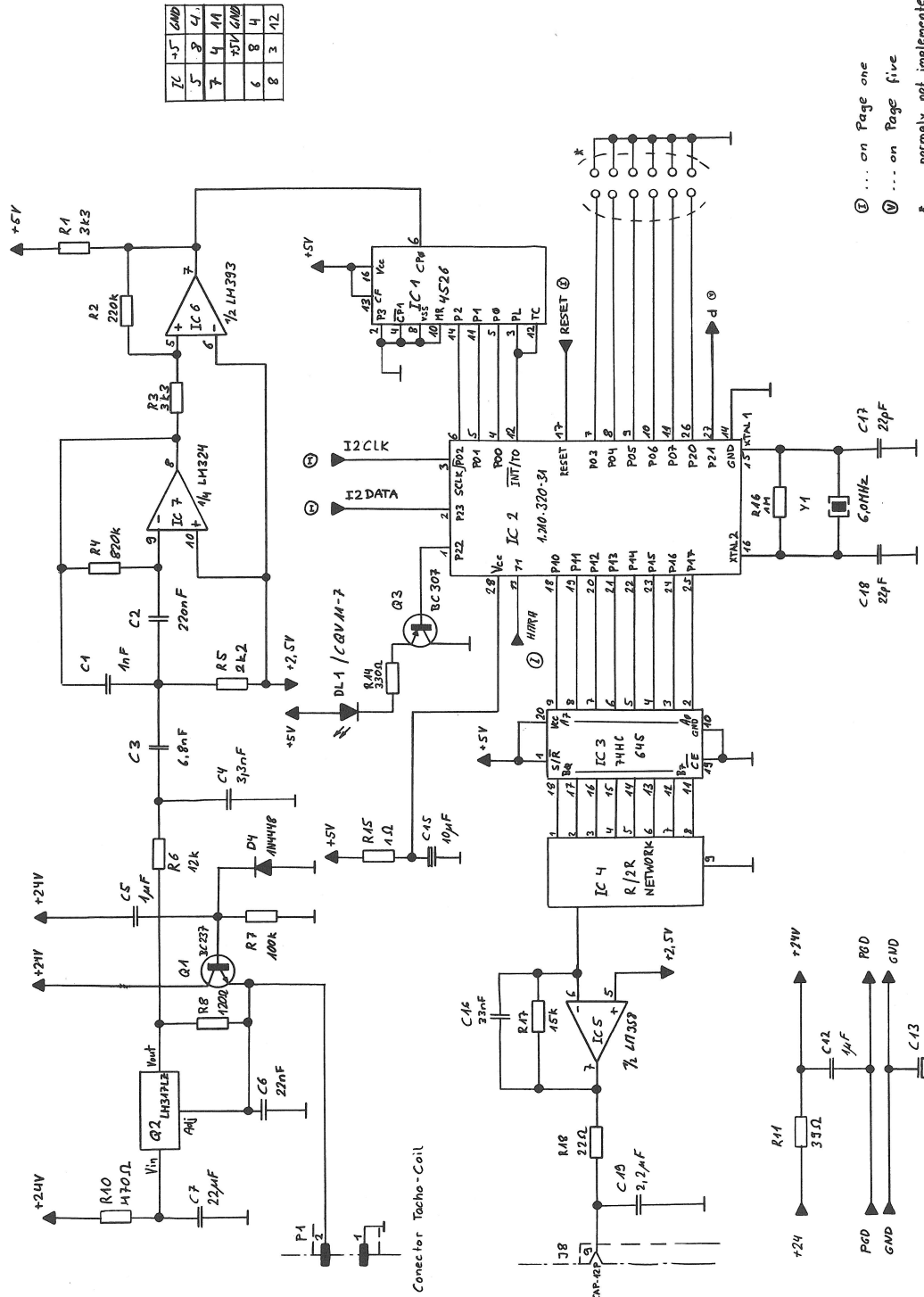
MOTOR DRIVER BOARD 1.210.320.00



Ⓢ ... on Page one

① 12.12.95 v.B.	② 5.386 G. Wittinger	③ . . .	④ . . .	⑤ . . .
POSITION-MOTOR-DRIVER			PAGE 3 OF 5	
STUDER		MOTOR DRIVER BOARD E88		SC 1.210.320-00

MOTOR DRIVER BOARD 1.210.320.00

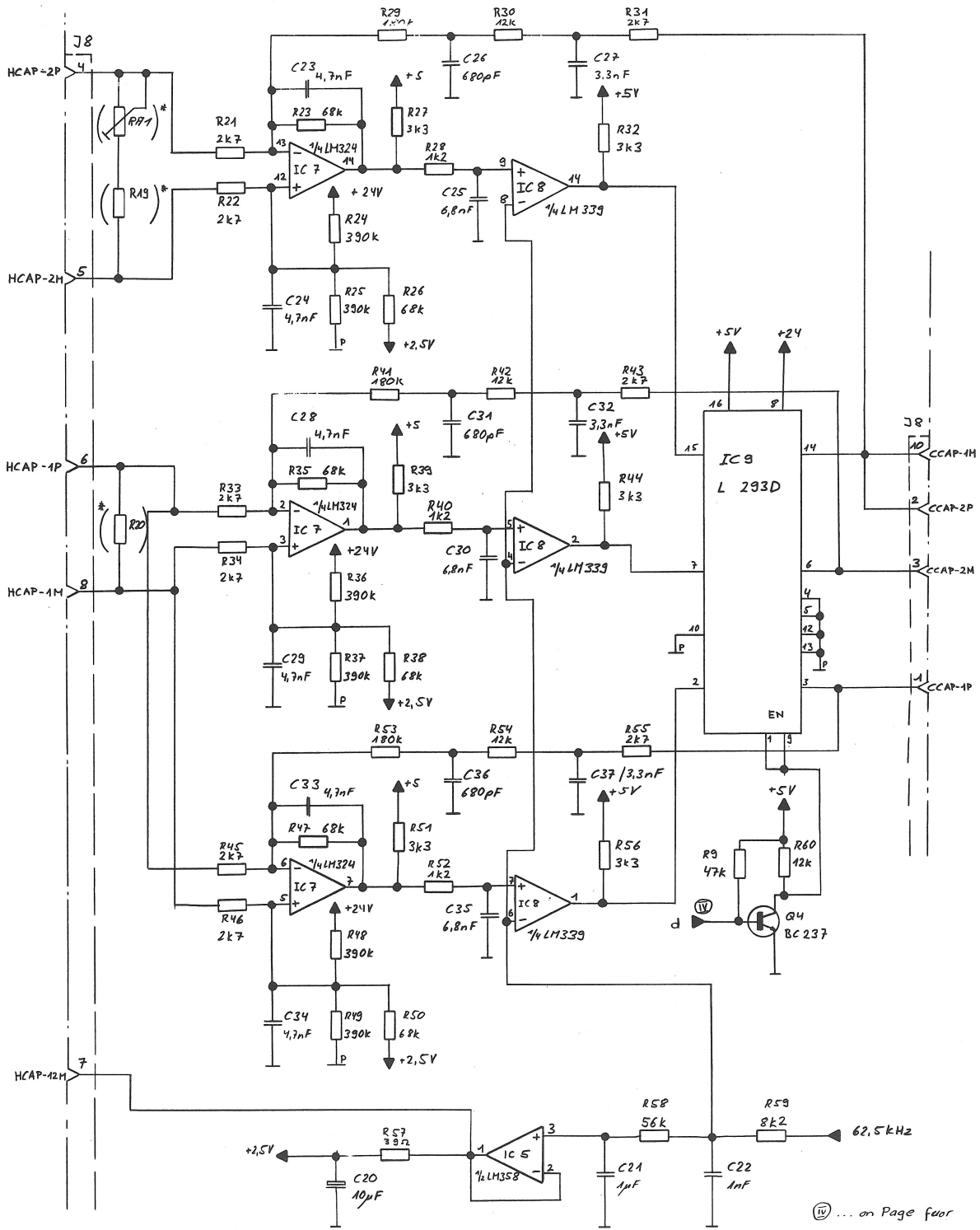


7L	+5V	GND
5	8	L1
7	4	AA
6	8	4
8	3	12

ⓐ ... on Page one  
 ⓑ ... on Page five  
 \* normally not implemented

ⓐ 12.12.85 v.8.	ⓑ 5.8.86 A. Gillingen	ⓐ . . .	ⓐ . . .	ⓐ . . .
CAPSTAN CONTROL			PAGE 4 OF 5	
STUDER	MOTOR DRIVER BOARD E88	SC	1.210.320-00	

MOTOR DRIVER BOARD 1.210.320.00



(IV) ... on Page four  
 \* normally not implemented

0 13.12.85 v.8.	1 5.8.86 H. Göttinger	0 . . .	0 . . .	0 . . .
CAPSTAN-MOTOR DRIVER			PAGE 5 OF 5	
STUDER		MOTOR DRIVER BOARD E88		SC 1.210.320-00







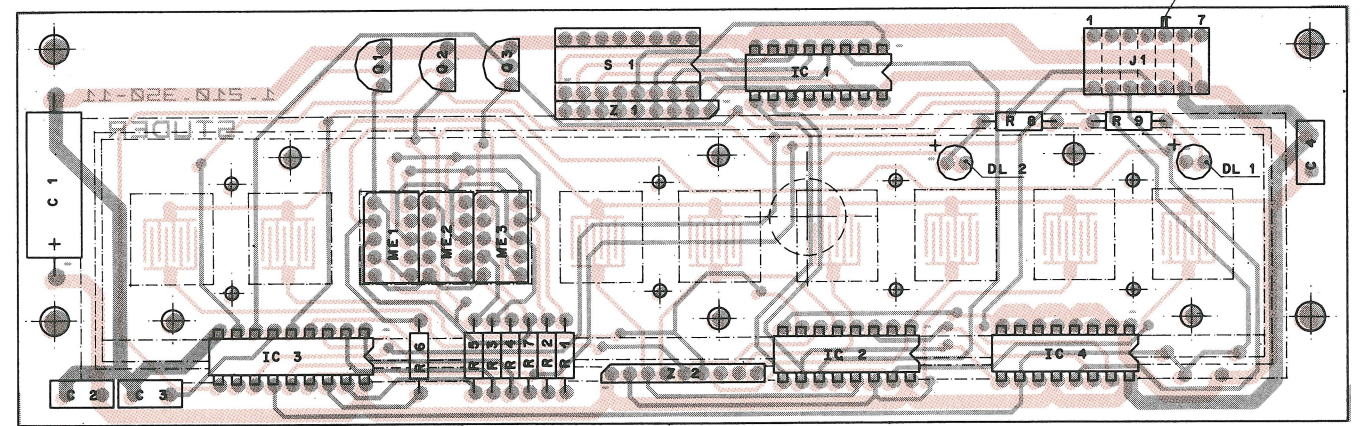
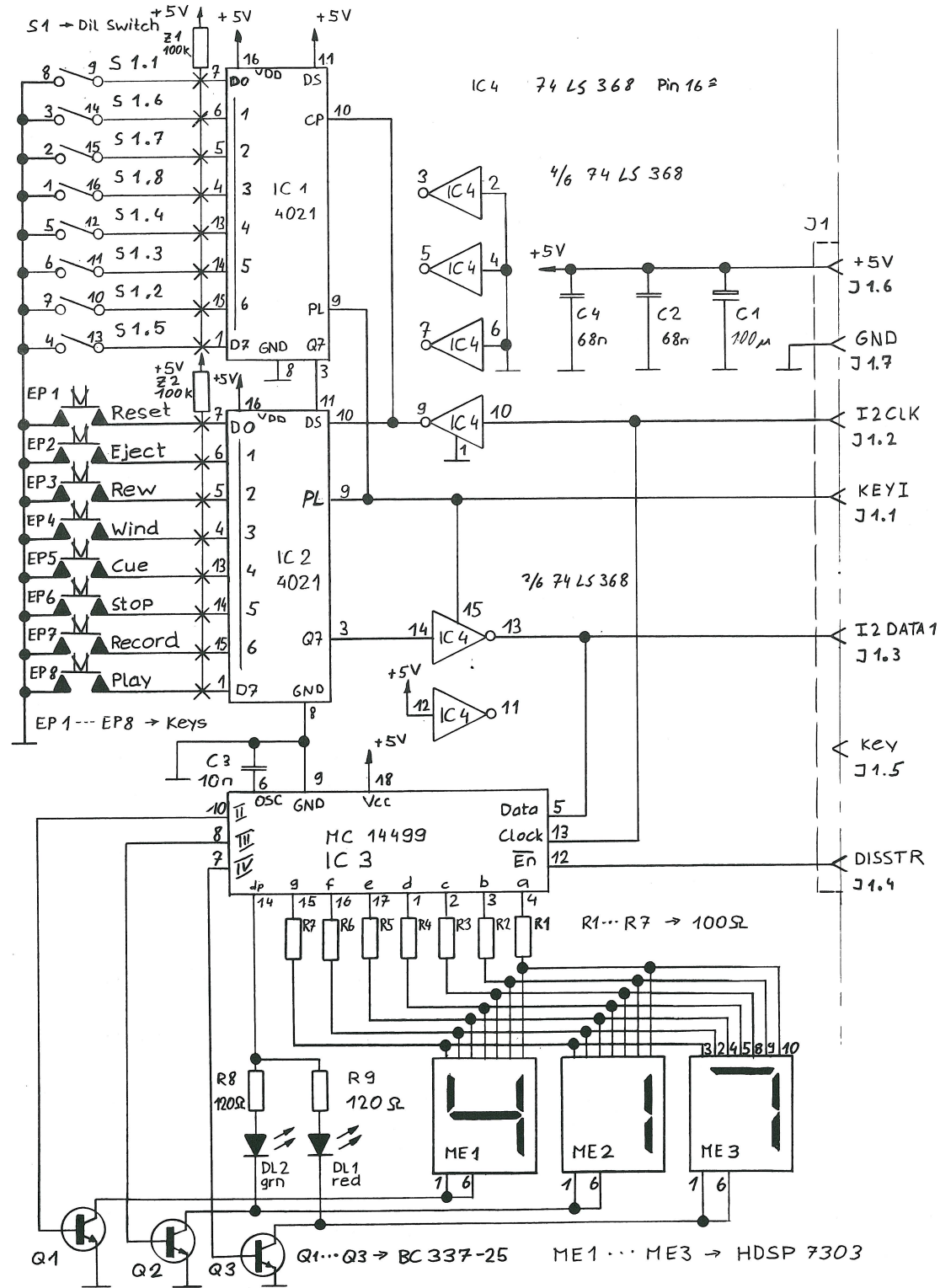
MOTOR DRIVER BOARD 1.210.320.00

Table with 10 columns: Ind. Pos.-Nr., Teil Nr., Wert (Menge), Bezeichnung, Hersteller. Contains parts list for Motor Driver Board 1.210.320.00, including resistors, capacitors, and motor components.

Table with 10 columns: Ind. Pos.-Nr., Teil Nr., Wert (Menge), Bezeichnung, Hersteller. Continuation of parts list for Motor Driver Board 1.210.320.00, including various electronic components and assembly instructions.



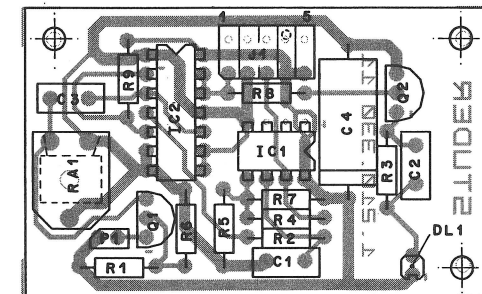
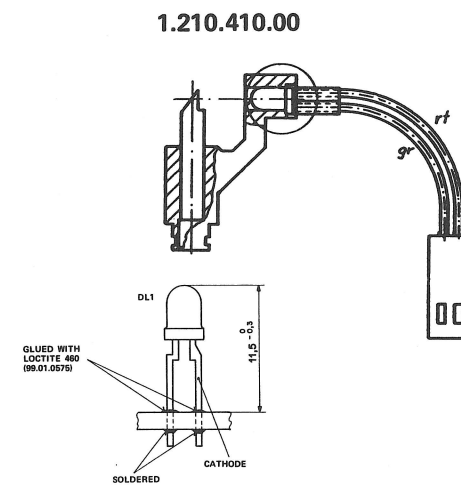
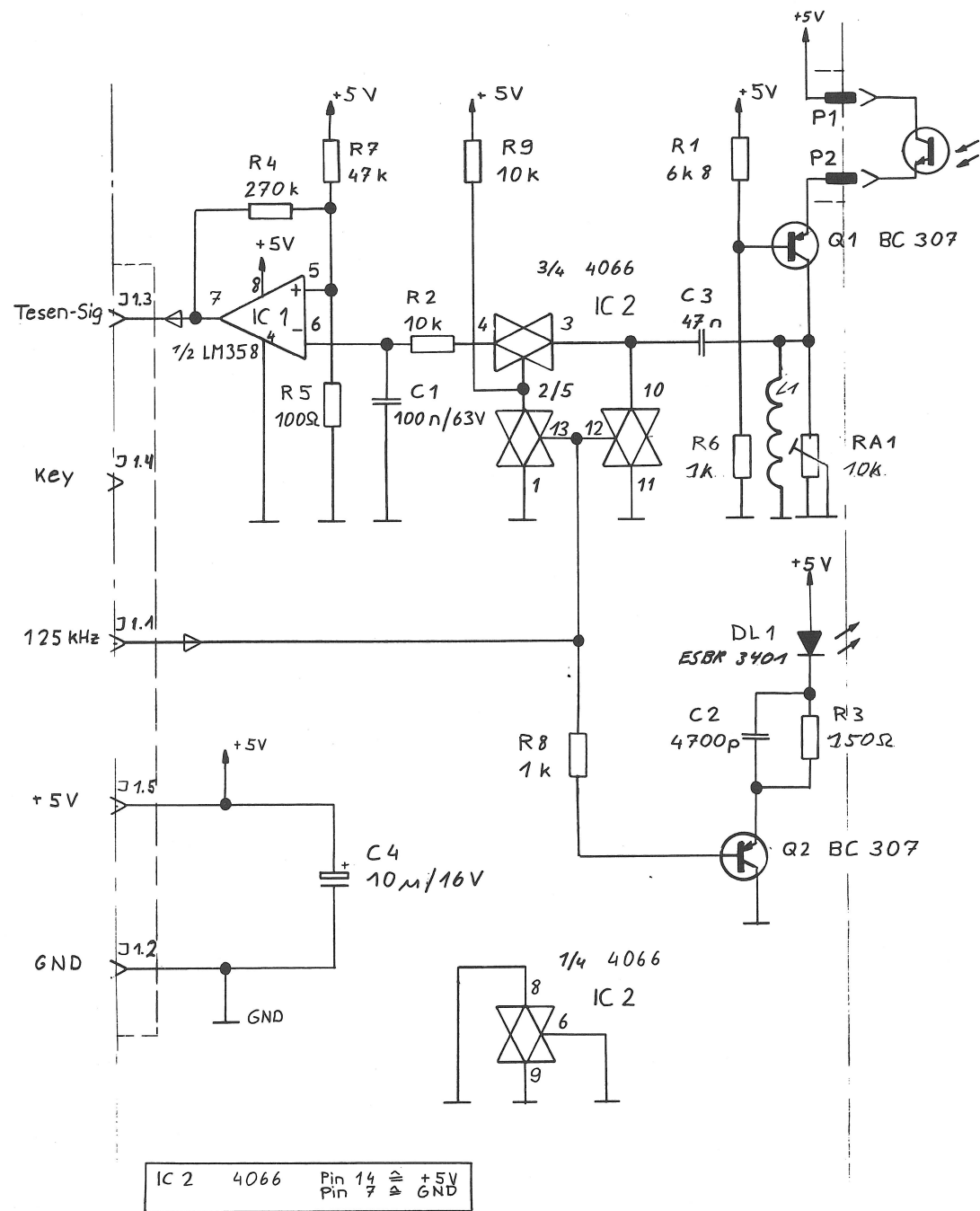
KEY AND DISPLAY BOARD 1.210.350.00



Ind.	Pos.Nr.	Teil Nr.	Wert (Menge)	Bezeichnung	Hersteller
00	C.....1	59.25.4101	100 uF	-10%, 25V, EL	
00	C.....2	59.99.0205	68 nF	-20%, 63V, KER	
00	C.....3	59.06.0103	0.01 uF	10%, 63V, PETP	
00	C.....4	59.99.0205	68 nF	-20%, 63V, KER	
01	DL.....1	50.04.2141	RT	: SPR 3431, XC 209R	
01	DL.....2	50.04.2143	GN	: SPG 3431, XC 209G	
00	IC.....1	50.07.1021	4021	MC 14021BPC,HEF 4021 BP ,A	
00	IC.....2	50.07.1021	4021	MC 14021BPC,HEF 4021 BP ,A	
00	IC.....3	50.07.0010	MC14499	MC 14499 ,A 7 SEGM-DISPLAY DRIVER	
01	IC.....4	50.06.0368	74LS368	SN 74 LS 368 AN, ..APC	
00	J.....1	54.01.0244		7 POL CIS	
00	ME.....1	73.01.0128		7- SEGM-ANZEIGE LED RT 7.6 MM	
00	ME.....2	73.01.0128		7- SEGM-ANZEIGE LED RT 7.6 MM	
00	ME.....3	73.01.0128		7- SEGM-ANZEIGE LED RT 7.6 MM	
00	MP.....1	1.210.350.11	1 PCS	KEY AND DISPLAY PCB	
00	MP.....2	1.210.350.01	1 PCS	TASTENFUEHRUNG	
00	MP.....3	1.210.350.03	1 PCS	TASTENSCHILD	
00	MP.....4	1.210.350.04	4 PCS	SCHALTMATTE	
00	MP.....5	1.210.350.06	4 PCS	NIETBOLZEN	
00	MP.....6	20.23.7354	6 PCS	LIN-FORMSCHR. ZN+KS;D3 ø 6	
00	MP.....7	31.99.0114	1 PCS	SCHUTZPUFFER, GRAU, D 11.1 * 5	
00	MP.....8	64.01.0108	8 MM	SCHALTDRAHT SN D 0.8	
00	Q.....1	50.03.0340	BC 337-25		
00	Q.....2	50.03.0340	BC 337-25		
00	Q.....3	50.03.0340	BC 337-25		
00	R.....1	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....2	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....3	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....4	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....5	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....6	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....7	57.11.4101	100 E	2%, 0207, MF	
00	R.....8	57.11.4121	120 E	2%, 0207, MF	
00	R.....9	57.11.4121	120 E	2%, 0207, MF	
00	S.....1	55.01.0168	8 * A	DIL-SWITCH 8 * ON	
00	Z.....1	57.88.4104	100 k	5%, SINGLE LINE	
00	Z.....2	57.88.4104	100 k	5%, SINGLE LINE	

011185	120886	Ab-typ	...	...	...
E88		PAGE 1 OF 1			
STUDER	KEY AND DISPLAY BOARD	SC	1.210.350.00		

TAPE END SENSOR BOARD 1.210.330.00

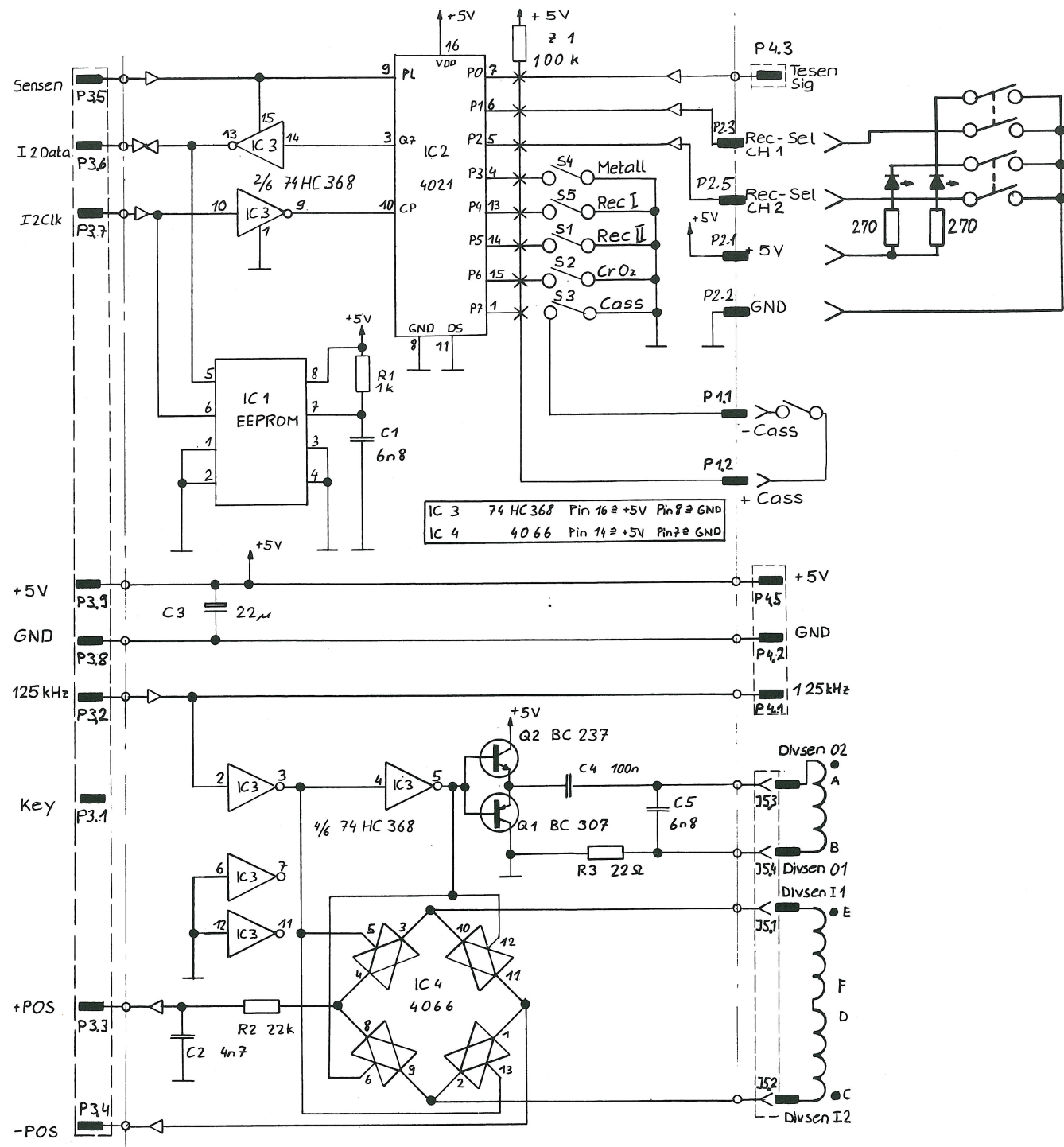


Ind. Pos.Nr.	Teil Nr.	Wert (Menge)	Bezeichnung	Hersteller
00 C.....1	59.06.0104	0.1 U	10%, 63V, PETP	
00 C.....2	59.06.0472	4700 P	10%, 63V, PETP	
00 C.....3	59.06.0473	.047 U	10%, 63V, PETP	
00 C.....4	59.25.4100	10 U	-10%, 25V, EL	
01 DL.....1	50.04.2301		RT ; E/SBR 3401	
00 IC.....1	50.05.0286	LM 358 N	LM 358 P, OPAMP	
00 IC.....2	50.07.0066	4066 BPC	MCL14066 BCP, VA	
00 J.....1	54.01.0246		LEISTE 5 POL CIS DURCHS	
01 L.....1	62.02.3682	6.8 M	10%, RAD., RM 5	
00 MP.....1	1.210.330.11	1 PCS	TAPE END SENSOR PCB	
00 MP.....2	64.01.0108	8 MM	SCHALTDRAHT SN D 0.8	
00 P.....1	54.01.0020		STIFT .63*.63, H=5.8/3.4	
00 P.....2	54.01.0020		STIFT .63*.63, H=5.8/3.4	
00 Q.....1	50.03.0515	BC 307	BC 557 B, PNP	
00 Q.....2	50.03.0515	BC 307	BC 557 B, PNP	
00 R.....1	57.11.4682	6.8 K	2%, 0207, MF	
00 R.....2	57.11.4103	10 K	2%, 0207, MF	
00 R.....3	57.11.4151	150	2%, 0207, MF	
00 R.....4	57.11.4274	270 K	2%, 0207, MF	
00 R.....5	57.11.4101	100	2%, 0207, MF	
00 R.....6	57.11.4102	1 K	2%, 0207, MF	
00 R.....7	57.11.4473	47 K	2%, 0207, MF	
00 R.....8	57.11.4102	1.0 K	2%, 0207, MF	
00 R.....9	57.11.4103	10 K	2%, 0207, MF	
01 RA.....1	58.02.5103	10 K	20%, .1 W, PCSCM	

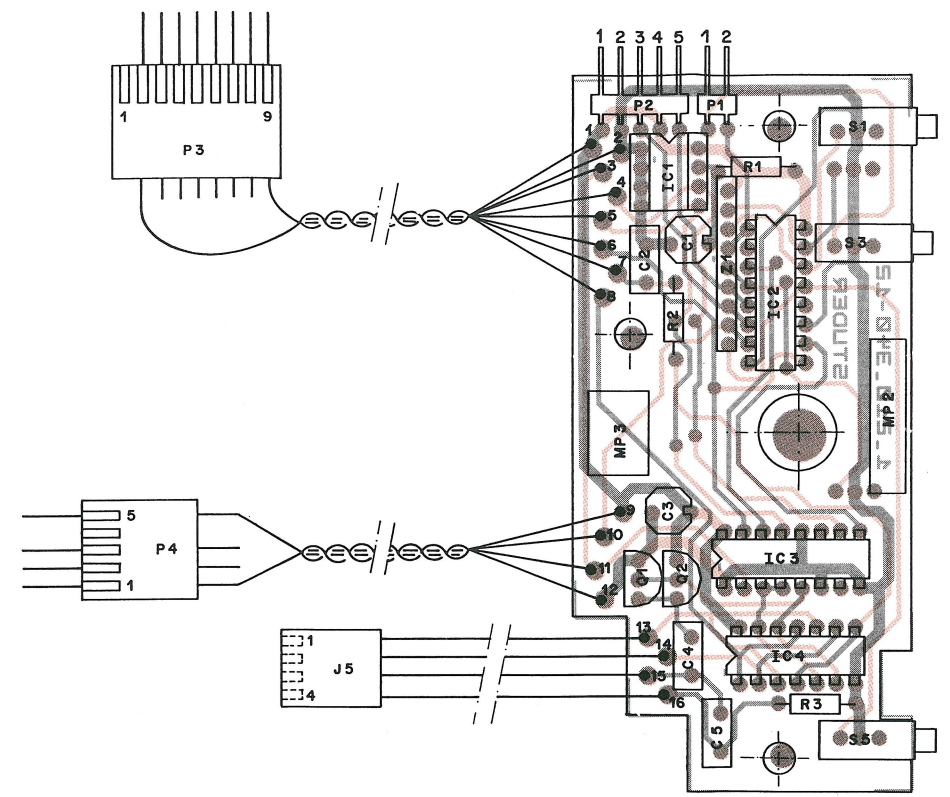
① 29.1085 7	① 17.04.86 16.6.89	○ ..	○ ..	○ ..
	E-88			PAGE 1 OF 1
STUDER	TAPE-END-SENSOR-BOARD	SC	1.210.330.00	



CASSETTE SENSOR BOARD 1.210.340.00



IC 3 74 HC 368 Pin 16 = +5V Pin 8 = GND  
 IC 4 4066 Pin 11 = +5V Pin 7 = GND

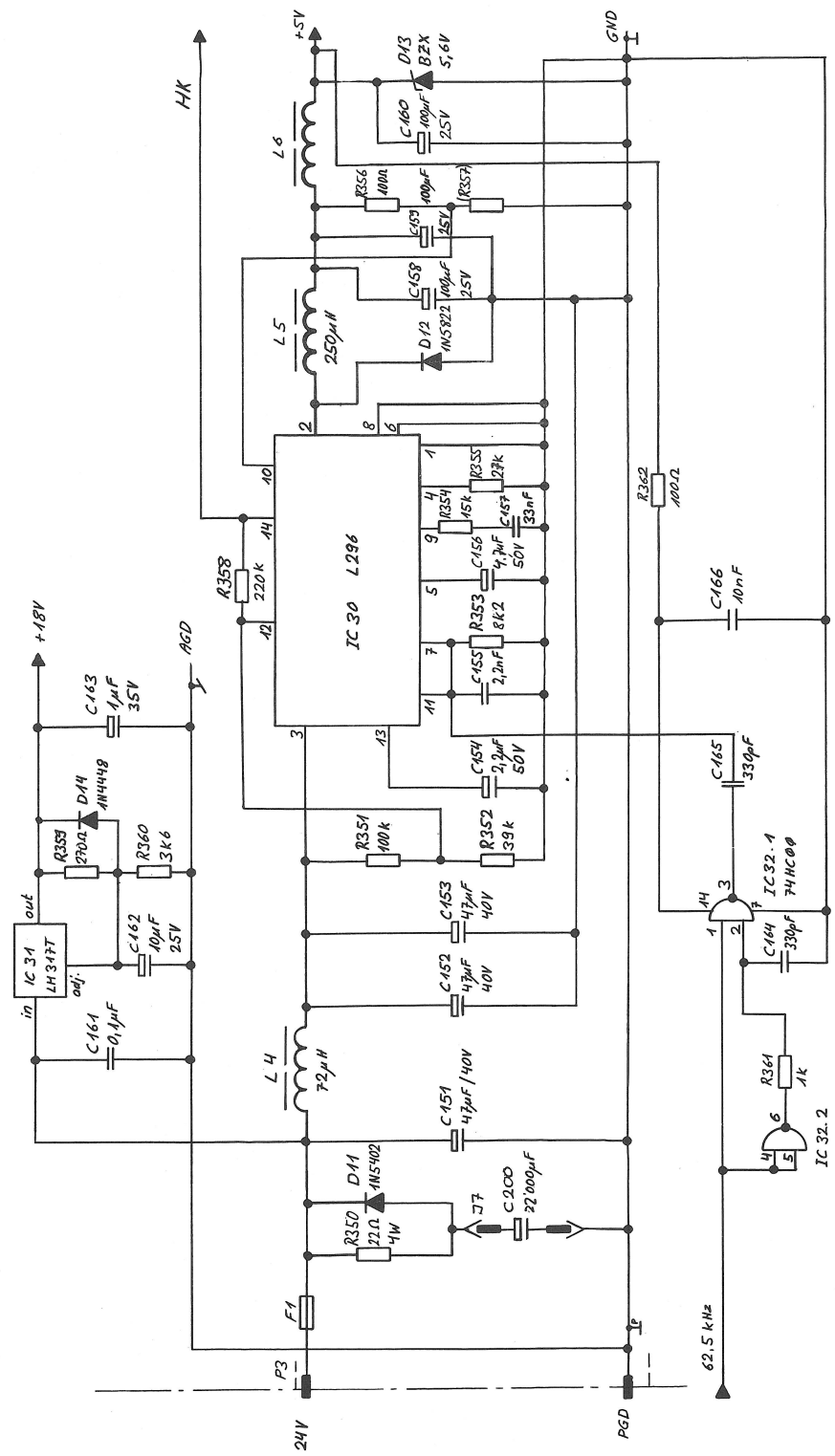


Ind.	Pos.Nr.	Teil Nr.	Wert (Menge)	Bezeichnung	Hersteller
00	C.....1	59.06.0682	6800 P	10%, 63V, PETP	
00	C.....2	59.06.0472	4.7 n	10%, 63V, PETP	
00	C.....3	59.22.6220	22 u	-20%, 35V, EL	
00	C.....4	59.06.0104	0.1 u	10%, 63V, PETP	
00	C.....5	59.06.0682	6.8 n	10%, 63V, PETP	
01	IC.....1	1.210.344.20	1 PCS	E88-LAUFWERKPARAMETER	
00	IC.....2	50.07.1021	4021	MC 14021BPC+HEF 4021 BP +A	
01	IC.....3	50.06.0368	74LS368	.. 74 LS 368 .. +A	
00	IC.....4	50.07.0066	4066	4066 BPC MC14066 BCP, +A	
00	J.....5	54.01.0454		GEHAUSE 4 POL AMP	MODU
00	MP.....1	1.210.340.12	1 PCS	CASSETTE SENSOR PCB	
01	MP.....2	1.210.340.01	1 PCS	NR. ETIKETTE 5x20	
01	MP.....3	43.01.0108	1 PCS	ESE-WARNSCHILD	
00	P.....4	54.01.0264		GEHAUSE 5 POL CIS	
00	P.....3	54.01.0232		GEHAUSE 9 POL CIS	
00	P.....11	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....12	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....21	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....22	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....23	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....24	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	P.....25	54.11.0125	STIFT	.63*.63 WINKEL, AU	
00	Q.....1	50.03.0515	BC 307	BC 557 B, PNP	
00	Q.....2	50.03.0436	BC 237 B	..C, BC 547 B,	
00	R.....1	57.11.4102	1.0 k	2%, 0207, MF	
00	R.....2	57.11.4223	22 k	2%, 0207, MF	
00	R.....3	57.11.4220	22 E	2%, 0207, MF	
00	S.....1	55.12.0008	SCHIEBE	1*U, PRINT	
00	S.....3	55.12.0008	SCHIEBE	1*U, PRINT	
00	S.....5	55.12.0008	SCHIEBE	1*U, PRINT	
00	W.....1	1.210.340.93		LL CASSETTE SENSOR BOARD	
00	XIC.....1	53.03.0166		XIC DIL 8-POL	
00	Z.....1	57.88.4104	100 k	5%, SINGLE LINE	

POSITION AUF					
LL	Farbe	P3	P4	J5	Print
1	rt	9			1
2	sw	8			2
3	ws	7			4
4	br	6			5
5	bl	5			6
6	gr	4			8
7	or	3			7
8	vi	2			3
9	ws		3		10
10	rt		5		9
11	vi		1		11
12	sw		2		12
13	gb			1	13
	gb			2	14
14	br			3	15
	br			4	16

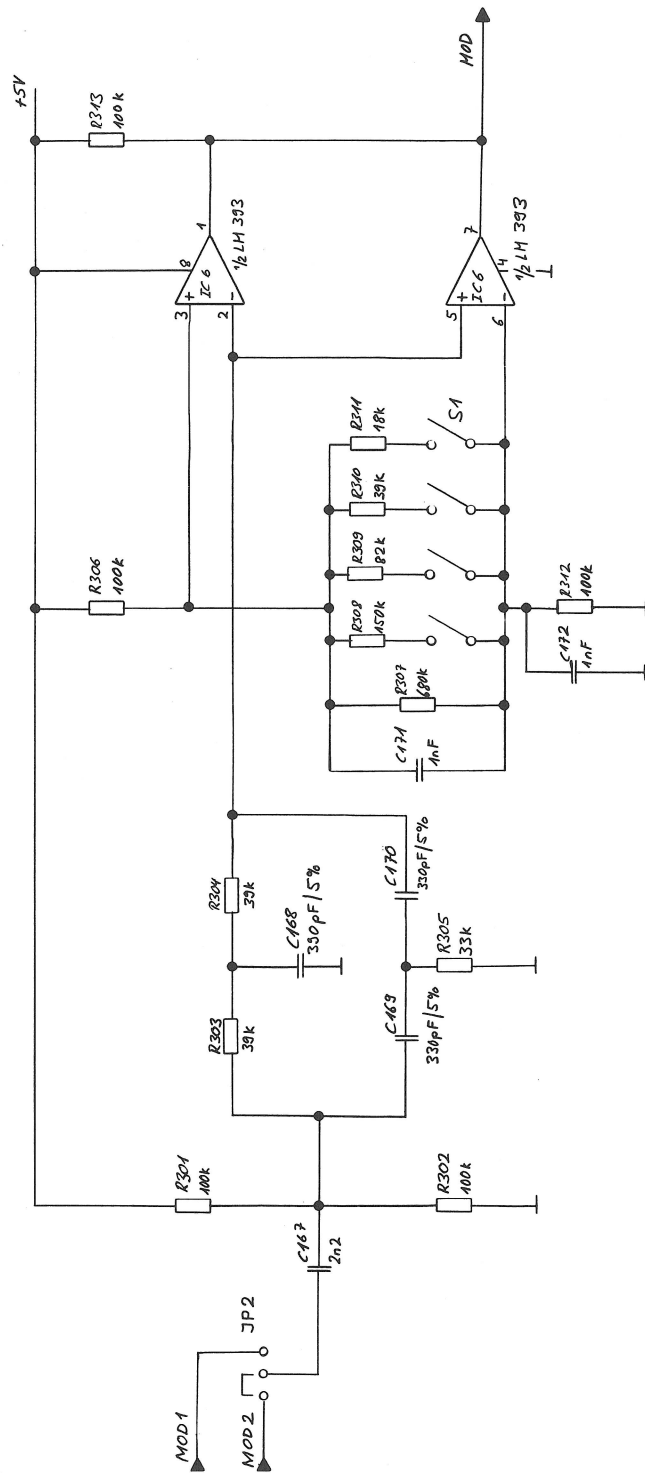
(01) 27.04.87 SERIE ADJUST

POWER REGULATION 1.210.300.00



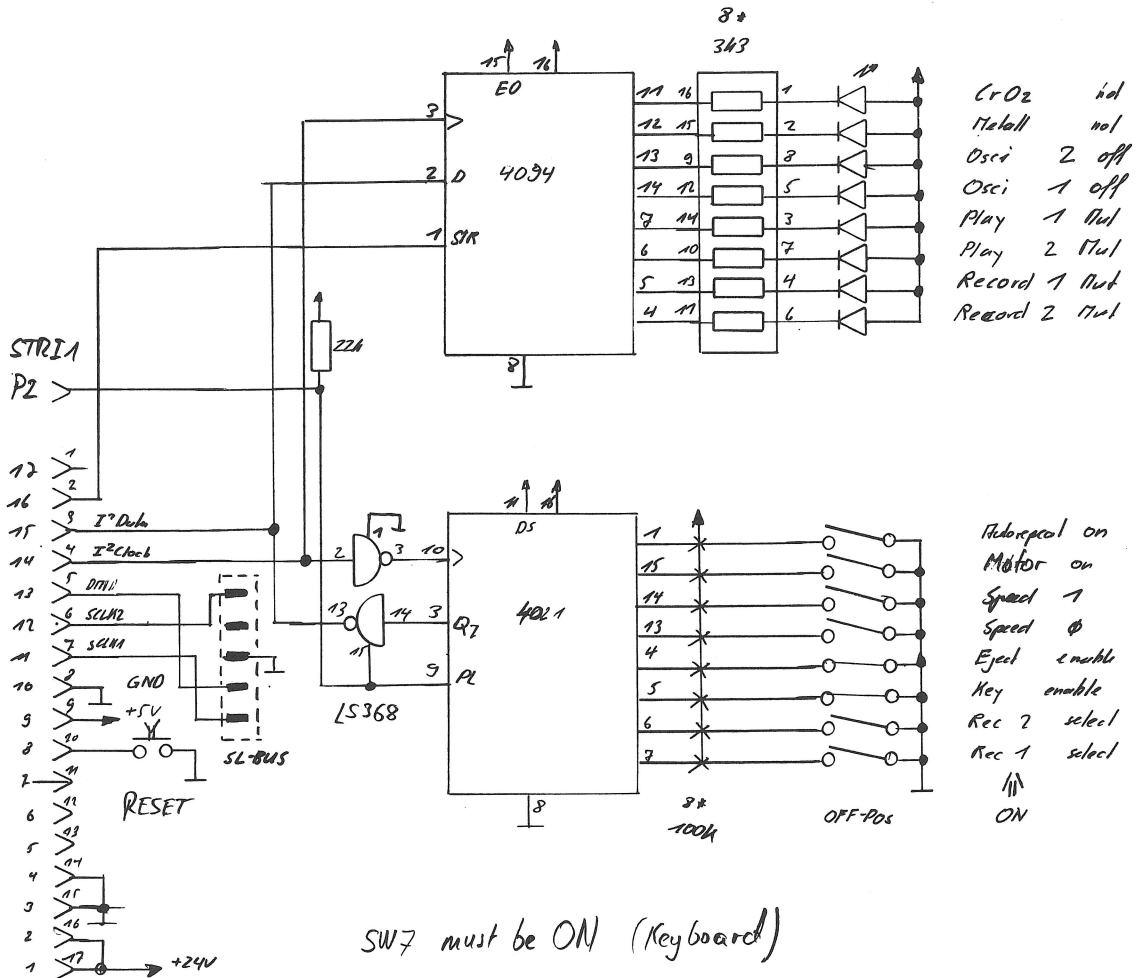
① 11.11.85 v. Ballmos	① 18.09.86 v. Ballmos	○ . . .	○ . . .	○ . . .	1.210.301-00
E88 - BASIS-BOARD			PAGE 1 OF 11		
STUDER	POWER REGULATION	SC	1.210.300-00		

MODULATION DETECTOR 1.210.300.00



15.11.85 v. Ballmoos	18.09.86 v. Ballmoos				1.210.301-00
E88 BASIS BOARD				PAGE 8 OF 11	
STUDER		MOD-DETECTOR		SC	1.210.300-00

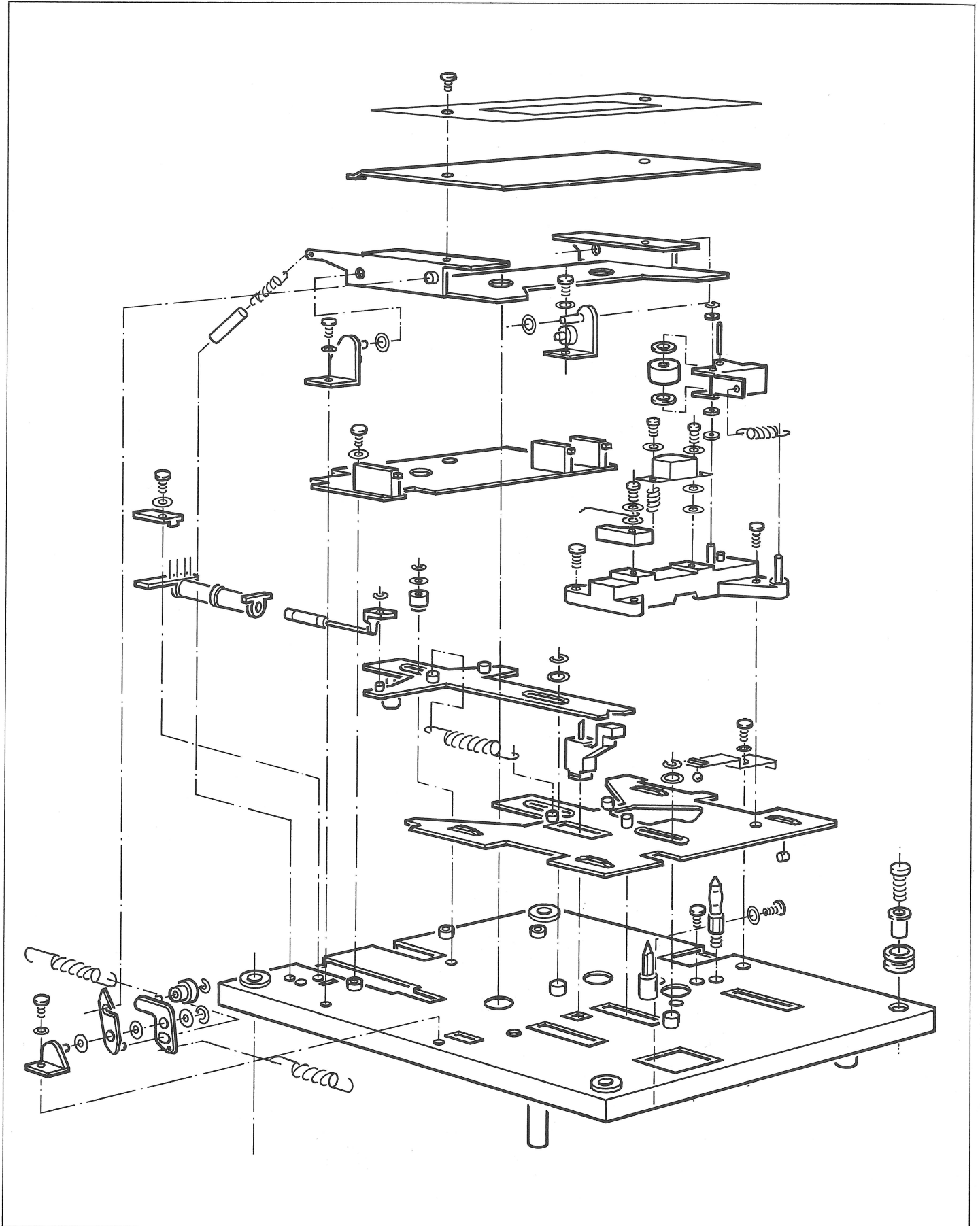
PARALLEL INPUT/OUTPUT



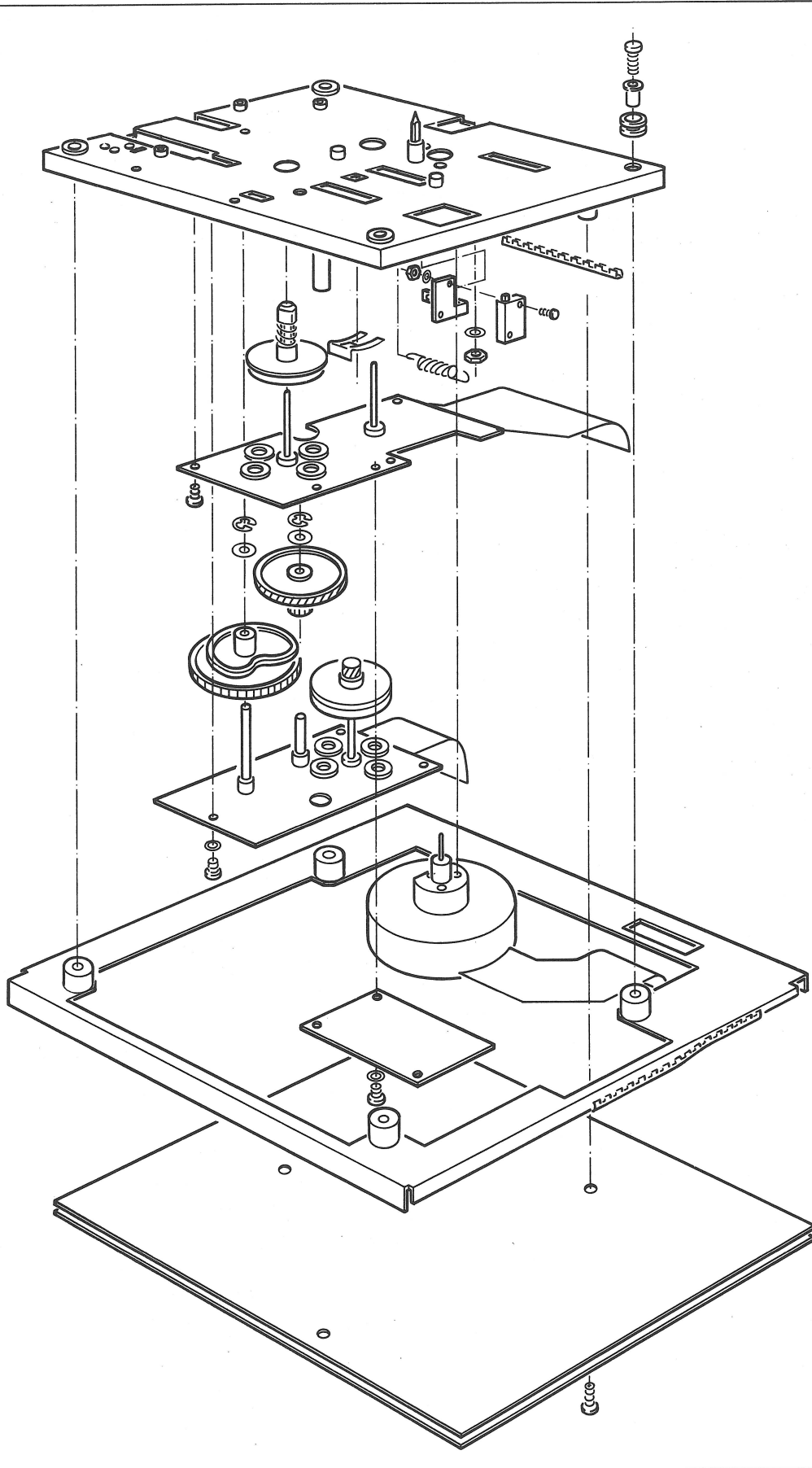
① 3.0285 16.6.7.1974	○ ..	○ ..	○ ..	○ ..
EXIST and AUTOSC		E88-TEST		PAGE OF
STUDER	PARALLEL-EINGABE UND AUSGABE			



**BLOW-UP ILLUSTRATION**



BLOW-UP ILLUSTRATION





**STUDER reVOX**

**Manufacturer**

Willi Studer AG  
CH-8105 Regensdorf/Switzerland  
Althardstrasse 30

Studer Revox GmbH  
D-7827 Löffingen/Germany  
Talstrasse 7

**Worldwide Distribution**

Revox Ela AG  
CH-8105 Regensdorf/Switzerland  
Althardstrasse 146