

TECHNISCHE UNTERLAGEN

DX 400/500 und

DX 401/501

INHALT

A. Zielsetzung	5
B. Technisches Konzept	5
I. <i>Herkömmliche Orgelsysteme</i>	5
II. <i>Das DX ...-System digitaler Tonerzeugung</i>	5
III. <i>Blockschaltbilder, Kurzbeschreibung</i>	6
C. Schaltbilder und Erläuterungen	8
I. Zentralelektronik	10
1. <i>Basisplatine MB 30</i>	10
2. <i>Steckkarte PS 12 - Netzteil</i>	13
3. <i>Steckkarte AF 12 - Vorverstärker</i>	16
4. <i>Steckkarte DH 10 - Digitalhall</i>	22
5. <i>Steckkarte EF 20 - Effekte, Analogteil</i>	26
6. <i>Steckkarte EF 19 - Effekte, Digitalteil</i>	32
7. <i>Steckkarte DDS 3 - Rhythmus</i>	36
8. <i>Steckkarte SL 3 - Slaveprozessor</i>	40
9. <i>Steckkarte MST 3 - Masterprozessor</i>	45
10. <i>Steckkarte MST 4 - Masterprozessor</i>	72
II. Bedienfelder	48
<i>CB 20/27/28 - Regler, Zugriegel</i>	49
<i>CB 21 - Taster, Display</i>	50
<i>CB 22 - Taster</i>	52
<i>CB 23 - Rhythmus</i>	54
<i>CB 25 - VCF, GLIDE, Touch Vibrato</i>	55
<i>KD 1 - Tastaturabfrage</i>	56
<i>KD 2 - Tastaturabfrage (nur GAMMA und DELTA)</i>	59
<i>KD 4 - Tastaturabfrage (nur BETA)</i>	60
III. Peripherieplatinen	61
<i>CB 24 - MIDI-Schnittstelle</i>	61/63
<i>ST 15 - Anschlußplatine BETA - CP</i>	61/64
<i>MP 2/MP 3 - Mikrofon BETA (Blockschaltbild)</i>	61/65
<i>MP 2 - Mikrofon BETA</i>	61/66
<i>MP 4 - Mikrofon GAMMA/DELTA</i>	61/67
<i>MP 5 - Mikrofon BETA - CP</i>	61/68
<i>MP 6 - Kopfhörer BETA - CP</i>	61/69
<i>TS 5 - Triacschalter</i>	61/70
<i>PA 10 - Endstufen</i>	62/71
D. Maße und Gewichte	62

TECHNISCHE UNTERLAGEN

für die Orgeln BETA DX 400 und 401, GAMMA DX 500 und 501, DELTA DX 500 und 501

A. Zielsetzung

Die vorliegende Schrift soll neben den Bau- und Bedienungsanleitungen Ihre Unterlagen in technischer Hinsicht erweitern. Zum Aufbau der Orgel ist sie nicht erforderlich, jedoch kann sie durch die Einführung in die technischen Zusammenhänge einmal das Verständnis noch weiter fördern, und zum anderen als Grundlage bei einer - hoffentlich nicht erforderlichen - Fehlersuche dienen.

Die Art der Darstellung wendet sich nicht so sehr an den versierten Elektronikspezialisten als vielmehr an den interessierten Laien; es werden weniger die letzten fein ausgetüftelten Schaltungsdetails erläutert, als ein Gesamtbild über das Zusammenwirken der einzelnen Baugruppen gezeichnet.

B. Technisches Konzept

I. Die herkömmlichen Orgelsysteme

Um das neue WERSI-DX-Digitalorgel-Konzept besser einordnen zu können, seien kurz die anderen gängigen Orgel-Systeme erklärt.

1. Analog-Orgeln

Bei diesem Typ — und so arbeiten noch die meisten Orgelmodelle — werden die Töne in Form von elektromagnetischen Schwingungen in einem Tongenerator erzeugt, über Manuale und Pedal mit mechanischer oder elektronischer Tastung ausgewählt, in Filterschaltungen entsprechend klanglich geformt, dem Endverstärker zugeführt und über den Lautsprecher in hörbare Schwingungen umgesetzt.

Was zu erkennen ist, bestimmt hier allein die Hardware (= Summe aller Bau- und Bedienteile) die Möglichkeiten eines solchen Instrumentes.

2. Quasi - Digital-Orgeln

Oft werden — vor allem in der Werbung — Orgeln als digital bezeichnet, die dieses "Prädikat" gar nicht verdienen. Sie besitzen in den Bereichen Tonerzeugung und elektronischer Tastung zwar digitale Unterstützung (z. B. serielle Datenübermittlung) mit komplexen IC-Bausteinen, verarbeiten und formen die Töne jedoch nach wie vor analog.

3. Digital-Systeme mit abgespeicherten Originalklängen

Digital gespeicherte Klänge sind — vor allem in der Musikelektronik — von den digitalen Synthesizern und digitalen Rhythmusgeräten her bekannt. Genauso wie eine Trompete, ein Becken oder eine Kuhglocke lassen sich Trompeten, Geigen, Klaviere usw. speichern, allerdings — mit vernünftigem technischen Aufwand — nur für wenige Einzeltöne.

Diese Originaltöne werden bei der Wiedergabe ausgelesen und dabei über die Taktfrequenz — die von der Manualtaste aus gesteuert wird — in die entsprechende Tonlage geschoben; die Umsetzung erfolgt im Digital-Analog-Wandler. Doch klingen diese Töne dann nur noch um den Originalbereich herum echt und werden, je größer die Entfernung davon ist, mehr und mehr verfälscht, weil die Formanten nicht wie beim Originalinstrument konstant erhalten bleiben, sondern abhängig von der gespielten Tonhöhe über das ganze Manual mitlaufen.

II. Das DX-System mit voll digitaler Tonerzeugung

In dieser neuen WERSI-Technik werden alle Klänge von einem Mikroprozessorsystem berechnet und über Digital-Analogwandler in elektroakustische Schwingungen umgesetzt. Das Prozessorsystem besteht aus einem Masterprozessor und (bis zu 5) Co-Prozessoren, den sog. Slaves. Letztere sind für die eigentliche Tonerzeugung zuständig, die hierzu erforderlichen Daten wie Tonhöhe, Lautstärkeverlauf (Amplituden-Hüllkurve), Frequenzverlauf, Vibrato, Formanten usw. erhalten die Slaves durch den Master. Nach jeder Änderung (Registrierungsänderung oder neuer Tastenanschlag) schickt der Master neue Daten an die Slaves.

Der entscheidende Vorteil dieses Systems liegt darin, daß mit immer gleichbleibender Hardware eine sehr große Bandbreite musikalischer Darstellungsformen erreicht werden kann. Man ist in der Lage, Klang-Rezepte per Kassettenrecorder oder Computer (über RS 232-Schnittstelle) einzulesen oder durch Austausch der Speicher total zu verändern. Von Sakral-Orgel über Synthesizer bis zu konventionellen Musikinstrumenten ist alles per Software machbar.

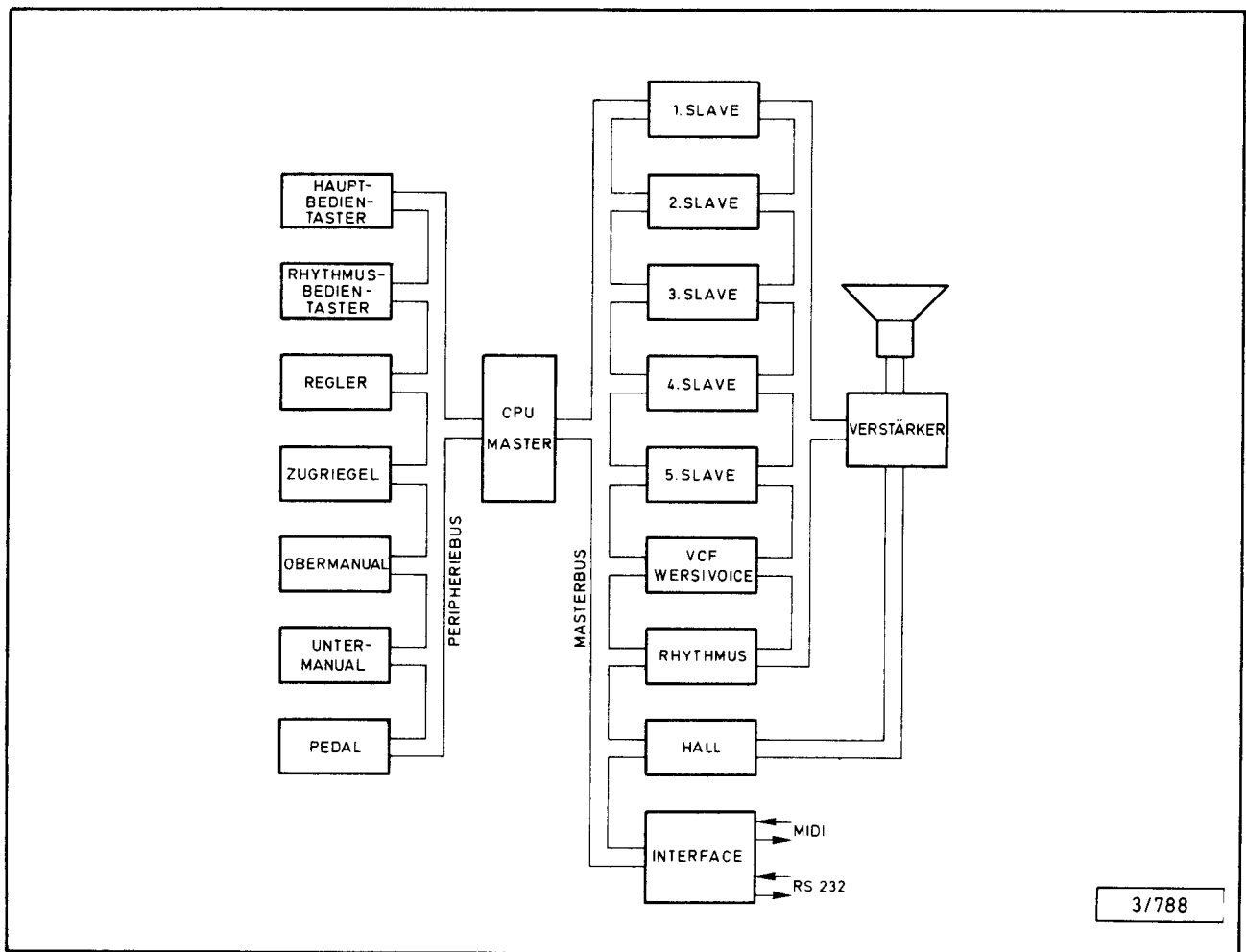


Abb. 1: Blockschaltbild

Ein weiterer Vorteil ist, daß eine einmal erarbeitete Klangqualität (durch entsprechend ausgefeilte Software) bei Reproduktionen in der Serie bei allen Orgeln die gleiche ist, daß Hardware-Toleranzen auf die Klingeigenschaft praktisch keinen Einfluß mehr haben.

Für zusätzliche Effekte kann eine Nachbehandlung der digital erzeugten Stimmen über VCF (Voltage Controlled Filter) und Phasenvibrato (WERSIVOICE) erfolgen.

Wie aus der Gegenüberstellung der Orgel-Systeme zu ersehen ist, bietet das DX-Konzept sowohl klanglich als auch funktionell die meisten Möglichkeiten und ist in der Darstellung der einzelnen Klangfarben wohl die flexibelste Lösung, auch für die Zukunft gesehen.

III. Das DX-System in Blockschaltbildern

1. Blockschaltbild der kompletten Orgel

Abb. 1 zeigt das Blockschaltbild einer kompletten Orgel, es wird nachstehend kurz erläutert.

Der in der Mitte gezeichnete Masterprozessor ist die zentrale Steuereinheit der Orgel. Er verschafft sich über den Peripherie-Bus alle Informationen, die zur Erzeugung des gerade gewünschten Tones erforderlich sind, indem er die augenblicklichen Zustände aller Bedientaster, aller Zugriegel, aller Regler und aller Manual- und Pedaltasten zyklisch abfragt. Darüber hinaus werden die erkannten Tasterstellungen zur optischen Kontrolle an die LEDs in den Tastern zurückgemeldet.

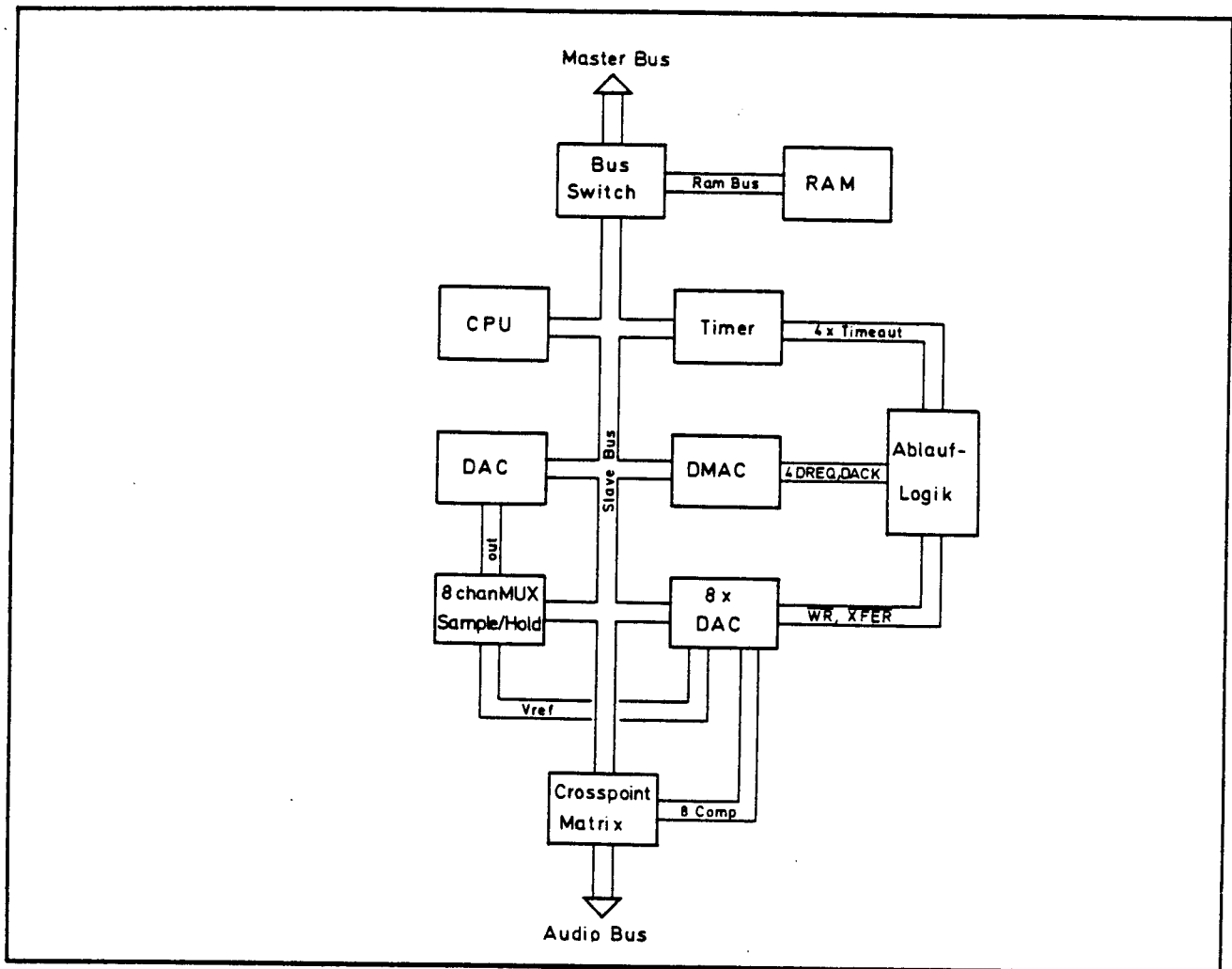


Abb. 2: Blockschaltbild eines Slave-Prozessors

Der Master setzt diese Daten programmgemäß in entsprechende Anweisungen um und leitet diese über den Master-Bus zu den "ausführenden Organen", also zu den Slaves, VCF usw. — Danach geht es "analog" weiter: Der Audio-Bus sammelt alle NF-Signale und führt sie über den Verstärker den Lautsprechern zu.

2. Blockschaltbild des Slave-Prozessors

Zur Tonerzeugung werden bis zu fünf Slave-Prozessoren verwendet.

Jeder Slave erzeugt bis zu vier frei programmierbare, komplexe Klänge mit je zwei Klangkomponenten gleichzeitig. Die Zuordnung über den Master-Prozessor kann beliebig zu Obermanual, Untermanual, Begleitautomat oder Pedal erfolgen.

Da jede Stimme aus je zwei Hüll- und Tonkurven besteht, werden für vier Stimmen acht "Audio-Kanäle" benötigt. Damit sind alle Klänge aus zwei Komponenten zusammensetzbar, z. B. Sinus + Percussion, Piano + Streicher aber auch Saitenton + Plectronanschlag bei der Gitarre.

Sobald eine Manual- oder Pedaltaste betätigt wird, lädt der Master über den Master-Bus das "2-port-RAM" mit dem Slave-Programm und den Klang-Parametern. Für die interne Verarbeitung schaltet der "Bus-Switch" das RAM auf den Slave-Bus um.

Um einen maximalen Datentransfer zu ermöglichen, sind die Arbeitstakte von 2 MHz zwischen Master- und Slave-Prozessor um 1/2 Zyklus gegeneinander verschoben, so können auch große Datenmengen z. B. für komplexe Stimmen quasi im 4 MHz-Takt ein- und ausgelesen werden, da durch den "Bus-Switch" ein ständiges Hin- und

Herschalten des RAMs zwischen Master- und Slave-Bus erfolgt und beide Prozessoren somit ständigen RAM-Zugriff erhalten.

Nach dem Laden des RAM über den Master startet die Slave-CPU und arbeitet das interne Programm ab. Durch die Programmierung der Timer wird zunächst die Auslesegeschwindigkeit festgelegt. Vier Timer bestimmen die Tonhöhe (Auslesen der Klang-Parameter-Tabellen) und der fünfte die Wiederholfrequenz für die Hüllkurvenberechnung.

Über "Timeout" und "Ablauflogic" wird die Direct Memory Access Controll angesprochen, die die Klang-Tabellenauswertung des RAM ohne CPU-Einfluß ermöglicht.

Parallel dazu wandelt der Hüllkurven-DAC seine Digitalinformationen für die acht Stimmkomponenten um. Über die Achtkanal-Multiplex-Sample-und-Hold-Stufen erfolgt die Verteilung der 8 Hüllkurvenspannungen auf die acht Signal-DACs, die als multiplizierende DACs direkt die Lautstärken der jeweiligen Analogsignale bestimmen.

Die "Crosspoint-Matrix" veranlaßt das Durchschalten der Audio-Signale auf die gewünschten Audio-Bus-Kanäle.

Nacheinander werden so — wiederum abhängig von der Ablauflogik — für vier Stimmen mit je zwei Komponenten die ausgelesenen Digitalwerte in die acht Signal-DACs geladen (**WR**ite) und bei Freigabe (Datentransfer = **XFER**) in Analogsignale umgesetzt. Durch das Zwischenspeichern und direkt vom Timer gesteuerte Auslesen der Digitalinformationen werden so völlig saubere und von internen Arbeitszyklen unbeeinflusste jitterfreie Analogsignale gebildet.

3. NF-Blockschaltbild

Die von den Slaves gelieferten NF-Signale werden auf fünf Audio-Kanäle geleitet, wo sie eine unterschiedliche Nachbehandlung erfahren:

- a) Superdeemphasiskanal (Supertiefpaß) — für Baßstimmen
- b) Deemphasiskanal (Tiefpaß) — für "rund" klingende Register, z. B. Zugriegel
- c) Direktkanal (Bright) — Slavesignal gelangt unverändert zum Verstärker
- d) VCF-Kanal — Nachbehandlung für VCF-Effekte, z. B. Wah-Wah

- e) WERSIVOICE-Kanal — Nachbehandlung z. B. für Streicher-Effekte

Die Funktionsabläufe bei VCF und WERSIVOICE werden ebenfalls vom Masterprozessor gesteuert.

4. Digitale Rhythmusinstrumente

Während die Funktionsabläufe von Rhythmus und Begleitung komplett vom Master-Prozessor gesteuert werden, erfolgt die Klangerzeugung in der Instrumentenkarte, die digital gespeicherte Instrumente trägt. Für die interne Steuerung besitzt diese Baugruppe einen eigenen Mikroprozessor. Er fragt seinem Programm entsprechend zyklisch die Porteingänge ab, ob und welches Instrument ausgelöst werden soll. Die Digital-Informationen werden im D/A-Wandler dann zum Instrumentenklang zusammengesetzt und über einen Tief/Passfilter dem NF-Ausgang zugeführt.

5. Digitalhall

Der Master steuert den Hallmode kurz/lang, Echo schnell/langsam.

Der Digitalhall arbeitet als prozessorgestütztes "Real-time"-System, dessen CPU die A / D-Wandlung, die digitale Verzögerung und die D / A-Umsetzung steuert.

6. Interface

Das Interface ermöglicht den Datenaustausch der Orgel mit

- gleichartigen Instrumenten per M.I.D.I.-Schnittstelle
 - Home-Computern per RS 232-Schnittstelle
 - Kassettenrecorder per Kassetteninterface,
- dazu steuert der Master über den Master-Bus das serielle Interface, welches den Datenverkehr über den Seriell-Bus und das Kassettenmodem (per Audiobus) ermöglicht.

C. Schaltbilder

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte Schaltbilder, Funktionserläuterungen und nützliche Hinweise für die Praxis. Zur besseren Übersicht sind die Schaltbilder in drei Gruppen geteilt:

- I. Steckkarten
- II. Bedienfelder
- III. Peripherieplatinen.

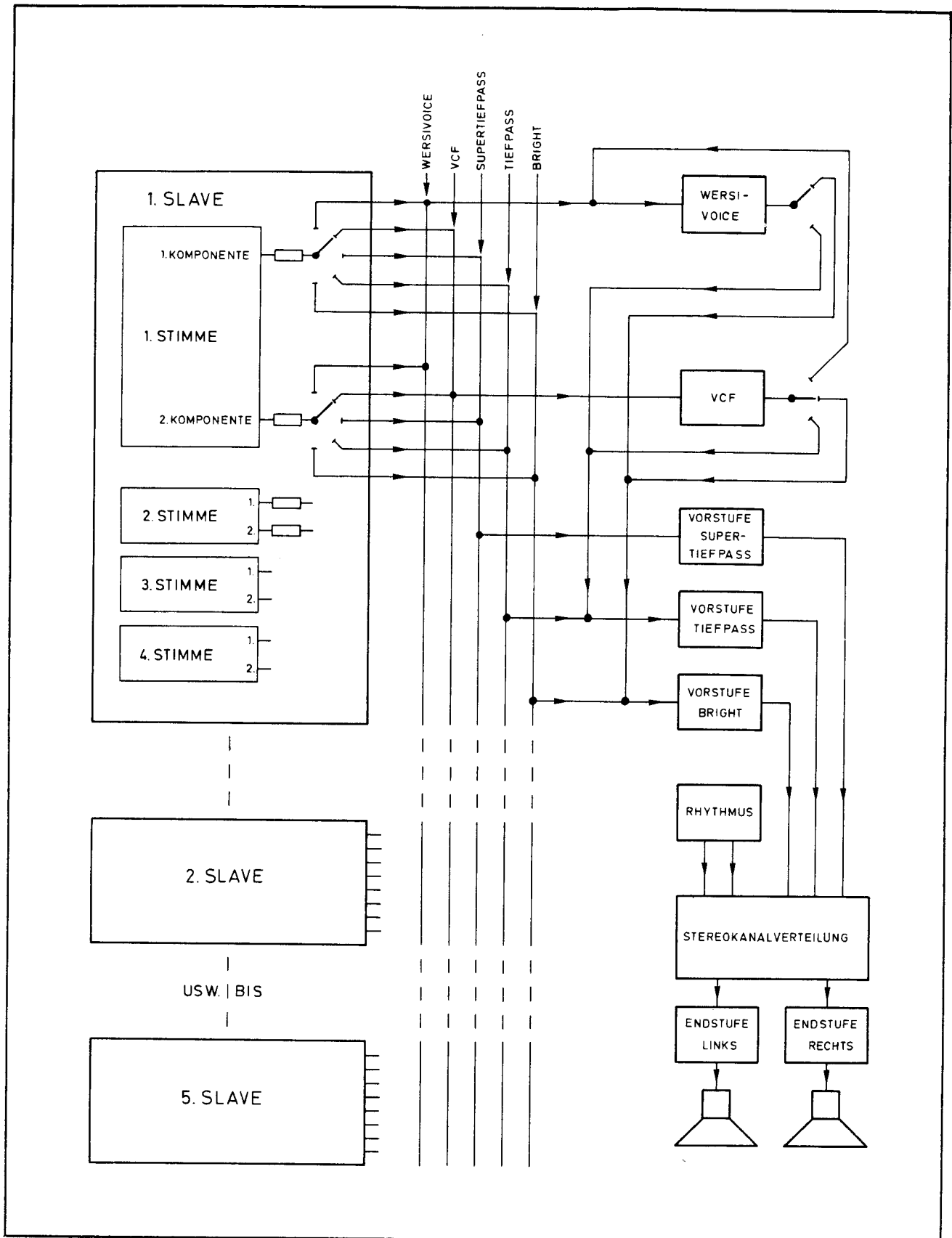


Abb. 3: NF-Blockschaltbild

I. Zentralelektronik

In diesem Abschnitt finden Sie die Pinbelegung der Basisplatine MB 30, die detaillierten Schaltbilder aller dazugehörigen Steckkarten (außer Master und Slave) sowie eine Positionsdruckbearbeitung mit Funktionshinweisen.

1. Basisplatine MB 30

Diese Platine hat im wesentlichen drei Funktionen:

- sie ist mechanischer Träger für alle Steckkarten,
- sie verbindet die Steckkarten elektrisch,
- sie trägt alle Stiftleisten zum Anschluß der peripheren Baugruppen über Flachkabel.

Die beiden nachstehenden Übersichten zeigen einmal die Belegung der Messerleisten, d. h. die Übergänge zu den Steckkarten, und zum anderen die Belegung der Stiftleisten, d. h., die Übergänge "nach außen".

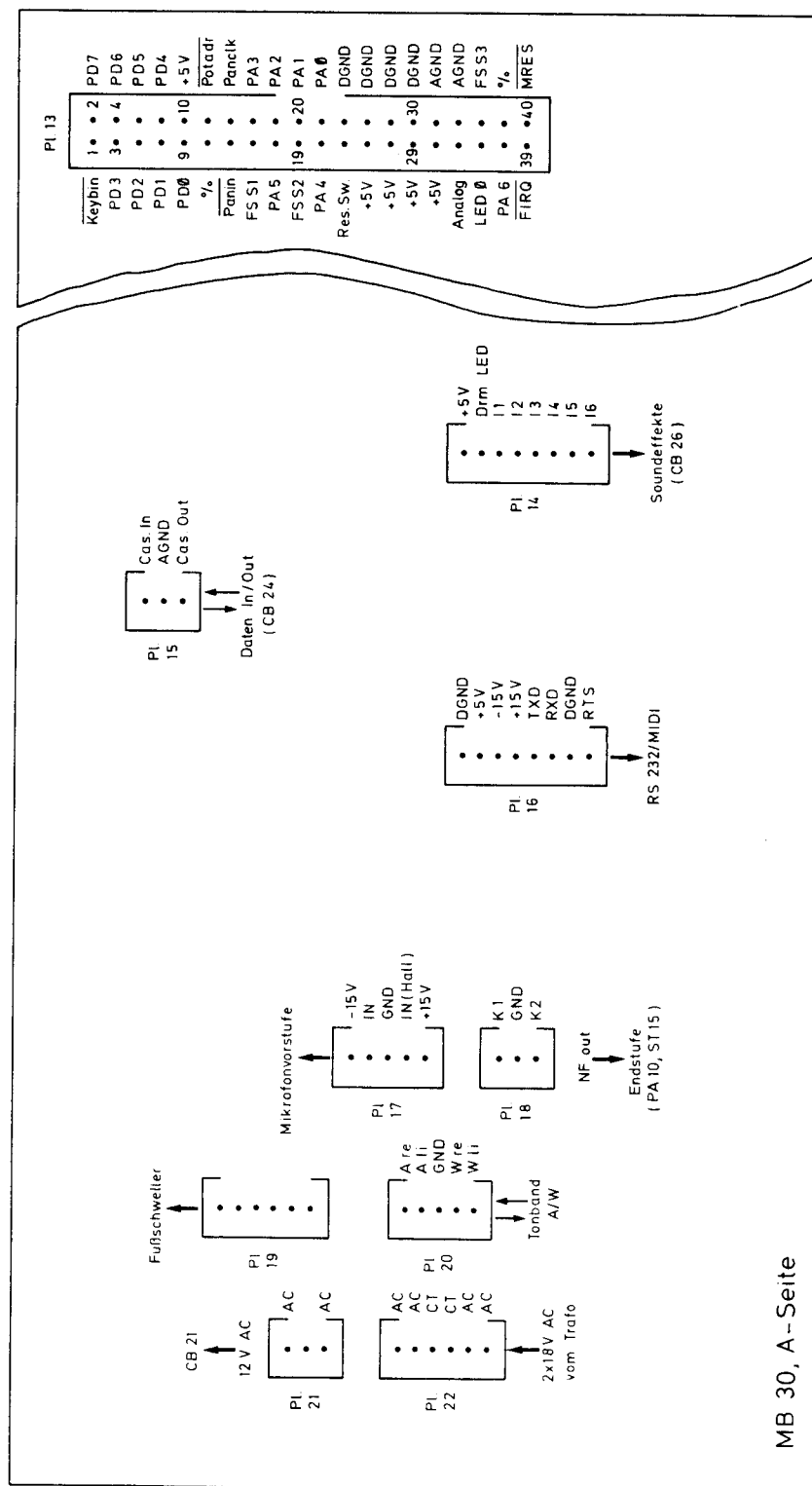
Tip: Zur Steckkartenüberprüfung oder Fehlersuche, die zu prüfende Karte aus dem Baugruppenträger herausziehen, die Extenderkarte EXT 1 (= Prüfadapter) in den Einbauplatz der Steckkarte einstecken und den Prüfling hinten auf die EXT 1 aufstecken. Über die Lötstifte auf der EXT 1 sind alle Anschlüsse herausgeführt und an den nun zugänglichen Bauteilen und Leiterbahnen der Steckkarte können Messungen durchgeführt werden.

Außer den fünf SLAVE-Steckkarten SL 3, welche auf ihren Plätzen beliebig austauschbar sind, darf keine Steckkarte auf einen "fremden" Platz gesteckt werden !

PS 12	AF 12	DH 10	EF 20		EF 19		DDS 3	SL 3 (5)		SL 3 (4)		SL 3 (3)		SL 3 (2)		SL 3 (1)		MST 3	
			b	a	b	a		b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a
1 AGND	1 AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	O 3	1 PD 7
2 AGND	2 AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	LED 0	2 SDE	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	PD 3	2 PD 6
3	3 DE	3	WV DE	3	Cas. In	3 PA 5 E	3 J 1	DE	3 DE	DE	3 DE	DE	3 DE	DE	3 DE	DE	3 DE	PD 2	3 PD 5
4 Reset	4 NDE	4	WV NDE	4	Cas. Out	4 TXD	4 J 2	NDE	4 NDE	NDE	4 NDE	NDE	4 NDE	NDE	4 NDE	NDE	4 NDE	PD 1	4 PD 4
5 Reset Sw.	5 BASS	5 Inp. Hall	VDF DE	5 WV	O 1	5 O 2	5 AFRH 1	WV	5 WV	WV	5 WV	WV	5 WV	WV	5 WV	WV	5 WV	Potadr.	5 PD 0
6	6 WV NDE	6 Out Hall 1	VCF NDE	6 VCF	O 3	6 NON	6 AFRH 2	VCF	6 VDF	VCF	6 VCF	VCF	6 VCF	VCF	6 VCF	VCF	6 VCF	Panelk.	6 Keybin
7 AGND	7 WV DE	7 AGND	AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	7 AGND	BASS	7 BASS	BASS	7 BASS	BASS	7 BASS	BASS	7 BASS	BASS	7 BASS	PA 0	7 Panin
8 AGND	8 VCF NDE	8 AGND	AGND	8 AGND	PB 3	8 Inh.	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	PA 1	8 PA 4
9	9 VCF DE	9 Out Hall 2		9 PA 5 E	PC 7	9 PC 6	9 DCS	9		9		9		9		9		PA 2	9 PA 5
10	10 AFRH 1	10 Hall Ein 1	DR Vol.	10 DAC	DAC	10 PB 1	10 MA 6	10		10		10		10		10		PA 3	10 PA 6
11	11 AFRH 2	11 Hall Ein 2	RE Vol.	11 PA 4 E	PA 4 E	11 DCS	11 J 3	MRD	11 SCS 4	MRD	11 SCS 4	MRD	11 SCS 4	MRD	11 SCS 4	MRD	11 SCS 4	MRD	11 ANIN
12	12 O Hall 1	12 Aux. Hall		12 O 1	MWR	12 PB 2	12 J 4	MWR	12 MRES	MWR	12 MRES	MWR	12 MRES	MWR	12 MRES	MWR	12 MRES	MWR	12 MRES
13	13 O Hall 2			13 O 2	MD 0	13 MA 0	13 MD 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0
14 AGND	14 In Hall			14 O 3	MD 1	14 MA 1	14 MD 1	MD 1	14 MA 1	MD 1	14 MA 1	MD 1	14 MA 1	MD 1	14 MA 1	MD 1	14 MA 1	MD 1	14 MA 1
15 AGND	15 Micro			15 NON	MD 2	15 MA 2	15 MD 2	MD 2	15 MA 2	MD 2	15 MA 2	MD 2	15 MA 2	MD 2	15 MA 2	MD 2	15 MA 2	MD 2	15 MA 2
16	16 Mic. Hall			16 Inh.	MD 3	16 MA 3	16 MD 3	MD 3	16 MA 3	MD 3	16 MA 3	MD 3	16 MA 3	MD 3	16 MA 3	MD 3	16 MA 3	MD 3	16 MA 3
17 AC 1	17 TB W li			17 PA 6 E	MD 4	17 MA 4	17 MD 4	MD 4	17 MA 4	MD 4	17 MA 4	MD 4	17 MA 4	MD 4	17 MA 4	MD 4	17 MA 4	MD 4	17 MA 4
18 AC 1	18 TB W re				MD 5	18 RTS	18 MD 5	MD 5	18 MA 5	MD 5	18 MA 5	MD 5	18 MA 5	MD 5	18 MA 5	MD 5	18 MA 5	MD 5	18 MA 5
19 CT 1	19 TB A li			19 PC 6	MD 6	19 MA 6	19 MD 6	MD 6	19 MA 6	MD 6	19 MA 6	MD 6	19 MA 6	MD 6	19 MA 6	MD 6	19 MA 6	MD 6	19 MA 6
20 CT 2	20 TB A re			20 PC 7	MD 7	20 Hall Ein	20 MD 7	MD 7	20 MA 7	MD 7	20 MA 7	MD 7	20 MA 7	MD 7	20 MA 7	MD 7	20 MA 7	MD 7	20 MA 7
21 AC 2	21 PA K 1			21 PB 1	MA 8	21 MA 7	21 J 5	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8
22 AC 2	22 PA K 2			22 PB 2	PB 4	22 Aux H.	22 J 6	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9
23	23 FS			23 PB 3	PC 5	23 PA 6 E	23 DRUM LED	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10
24	24 DR Vol.			24 PB 4	SE	24 PB 5	24 MA 7	SE	24	SE	24	SE	24	SE	24	SE	24	SE	24
25 +5 V	25 RE Vol.			25 PB 5	FIRQ	25 O 3	25 MA 8	SQ	25 C 4 M	SQ	25 C 4 M	SQ	25 C 4 M	SQ	25 C 4 M	SQ	25 C 4 M	SQ	25 C 4 M
26 +5 V	26 Reset			26 PB 6	RXD	26 PB 6	26 SE	SQE	26 C 8 M	SQE	26 C 8 M	SQE	26 C 8 M	SQE	26 C 8 M	SQE	26 C 8 M	SQE	26 C 8 M
27 +15 V	27 PC 5			27 PB 7	PB 7	27 J.	27 RESET	27	MRES	27	MRES	27	MRES	27	MRES	27	MRES	27	MRES
28 DGND	28 +15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	DCS	27 FIRQ
29 DGND	29 +5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	SCS 4	28 Resin
30 -10 V	30 SDE	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	+5 V	29 +5
31 -15 V	31 -15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	SCS 2	30 SCS 0
32 DGND	32	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	SCS 3	31 SCS T

BASISPLATINE MB 30, Belegung der Messerleisten

– Sicht auf die A-Seite –



2. Steckkarte PS 12 – Netzteil

Die Steckkarte PS 12 stellt alle erforderlichen Betriebsspannungen bereit:

- + 5 V, getaktet und geregelt an Pin 25 und 26
- + 15 V, elektronisch geregelt an Pin 27
- 10 V, elektronisch geregelt an Pin 30
- 15 V, elektronisch geregelt an Pin 31
- + 26 V, (PWR +, 25 - 30 V) an Pin 9 und 10
- 26 V, (PWR –, 25 - 30 V) an Pin 11 und 12

Alle Spannungen beziehen sich auf GND (= 0 V) an Pin 1, 2, 7, 8, 14, 15, 28, 29 und 32 des PS 12.

Hinweis: Die DX-Organen unterscheiden auf allen Platinen streng zwischen A GND (= Analog Ground) und D GND (= Digital Ground), erst auf dem PS 12 laufen beide zusammen.

Schaltungserläuterung (Abb. 5)

Die an den Pins 17 bis 22 vom Netztrafo kommende Wechsellspannung (2 x 18 V) wird im Brückengleichrichter BR 1 gleichgerichtet. An den Lade-Elkos C 12, 14, 15 stehen die unstabilisierten Spannungen + PWR und – PWR (zur Versorgung der Integrierten Endstufe auf der Platine AF 11 oder AF 110, falls das PS 12 in einer ALPHA zum Einsatz kommt) an. Gleichzeitig sorgen die Spannungsregler IC 3 und IC 4 für elektronisch stabilisierte und kurzschlußfeste Gleichspannungen von – 15 V bzw. + 15 V, angezeigt von der grünen bzw. gelben Leuchtdiode.

Aus den – 15 V wird zusätzlich über die Z-Diode ZD 4 eine negative Spannung von 11 V abgeleitet.

Am aufwendigsten ist die Schaltung zur Erzeugung der + 5 V-Spannung (obere Hälfte des Schaltbildes Abb. 5). Sie wird aus der positiven Spannung + PWR (25 - 30 V) hergeleitet, und zwar im getakteten Betrieb, um die Verlustleistung auf ein Minimum zu bringen.

Als Schalttransistor fungiert der Q 4, angesteuert von dem Treiberpaar Q 2 und Q 3, welches seinerseits von IC 1 gesteuert wird.

Wenn Q 4 durchgeschaltet ist, werden die Speicherdrossel L 1 und der Elko C 16 geladen, bis die Spannung am Ausgang (Pin 25 und 26) + 5 V erreicht. Die rote Leuchtdiode zeigt das an.

In der Sperrphase von Q 4 liefert C 16 den Verbraucherstrom, zusätzlich sorgt D 4 für eine Aufrechterhaltung des Stromflusses aus der Speicherdrossel L 1.

Die Stabilisierung der Ausgangsspannung erfolgt durch Regelung des Tastverhältnisses der Steuerimpulse, welche IC 1 an Q 2 und Q 3 liefert. Die hierzu erforderliche Referenzspannung erhält IC 1 von IC 2 (Pin 1); sobald die Istspannung (Pin 1 des IC 1) von der Sollspannung (Pin 2 des IC 1) abweicht, bewirkt der interne Operationsverstärker (rechts in IC 1) eine entsprechende Korrektur des Tastverhältnisses.

Eine zusätzliche Regelung erfolgt durch die Erfassung des Ausgangsstroms über den Spannungsabfall an R 22, der im linken OpAmp des IC 1 entsprechend verarbeitet wird.

Alle sonstigen Schaltungsteile sind Hilfen, die im wesentlichen dem Schutz des Netzteils und der angeschlossenen Verbraucher dienen.

So verhindert z. B. Q 5 in Verbindung mit ZD 3 ein Ansteigen der + 5 V-Spannung über 5 Volt hinaus, indem der Thyristor Th 1 den Ausgang einfach kurzschließt – und kurzgeschlossen hält – ggf. muß das PS 12 kurz abgeschaltet werden.

ZD 1 stabilisiert die Versorgungsspannung des IC 2, welches neben der erwähnten hochgenauen Referenzspannung während der Einschaltphase der Orgel einen Reset-Impuls abgibt, welcher den Verstärker (Platine AF 12) vorübergehend stummschaltet, bis das digitale Orgel-System seine Betriebsbereitschaft erreicht hat.

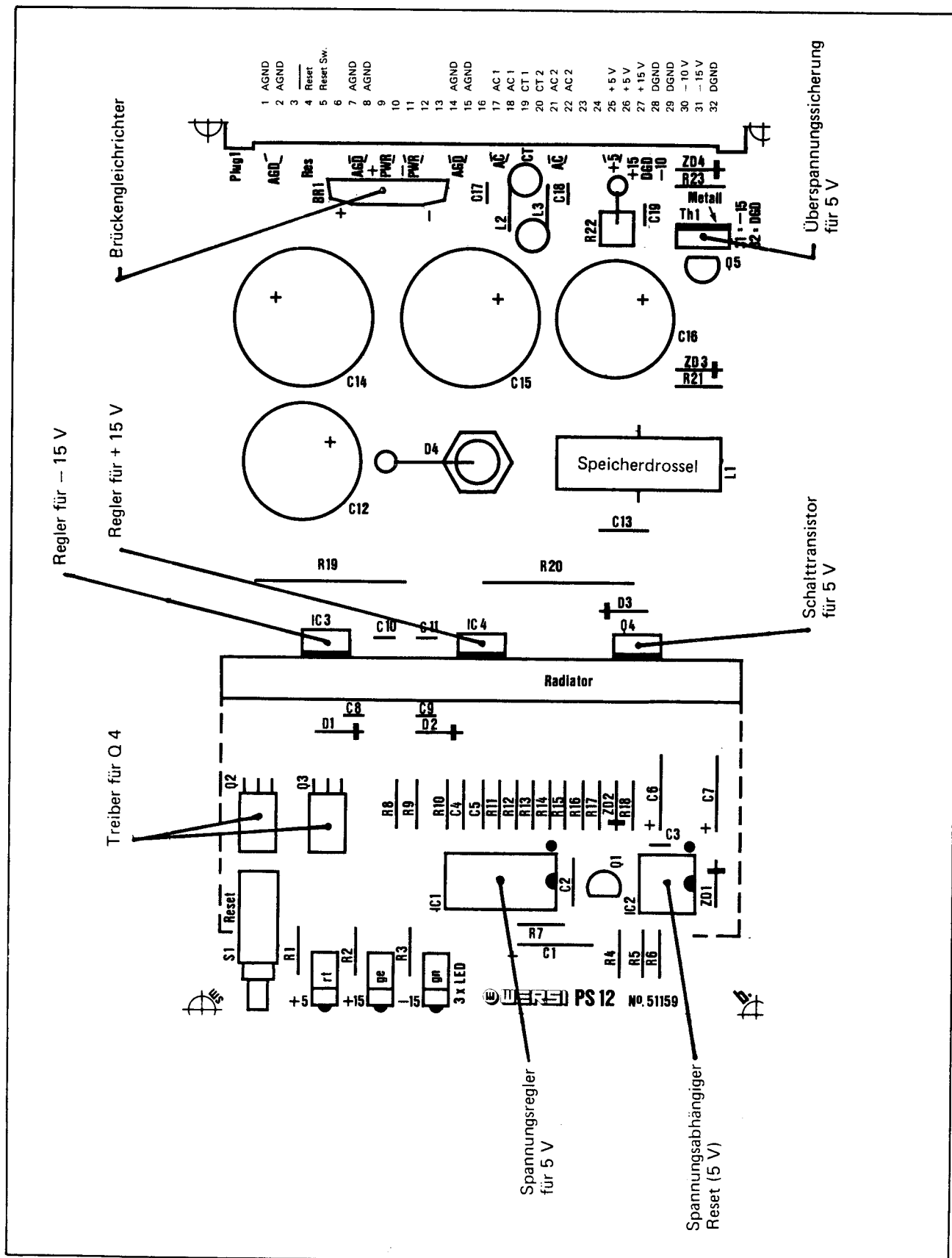


Abb. 4: Steckkarte PS 12, Funktionshinweise

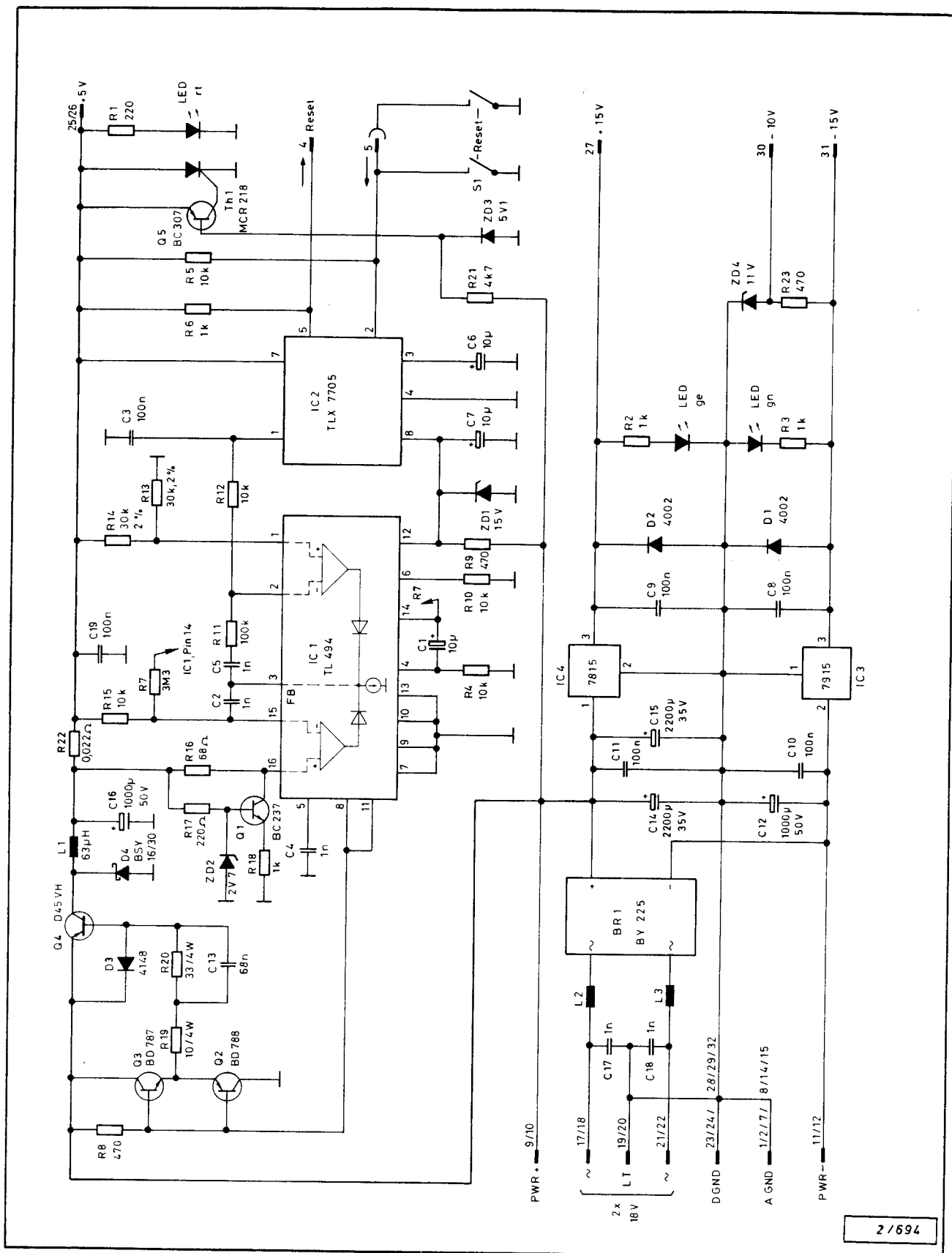


Abb. 5: Steckkarte PS 12, Schaltbild

3. Steckkarte AF 12 – Vorverstärker

Auf der Steckkarte AF 12 erfolgt die analoge Verarbeitung aller von der Orgel und von außen kommenden NF-Tonsignale und ihre Verteilung auf 2 Kanäle wie folgt:

Signal	Von Eingang (Messerleiste)	über IC	auf Kanal
SLAVE DE ¹⁾	3	3	A + B
SLAVE NDE ²⁾	4	3	A
SLAVE SDE ³⁾	5	3	A + B
W-Voice NDE	6	2	A + B
W-Voice DE	7	2	A + B
VCF NDE	8	2	B
VCF DE	9	2	B
Rhythm. A	10	4	A
Rhythm. B	11	4	B
Hall A	12	6	A
Hall B	13	6	B
Mikrofon	15	—	A + B
Mikr. Hall	16	5	A + B
Tonb. W. l.	17	1	A
Tonb. W. r.	18	1	B
Tonb. A. l.	19	—	von A
Tonb. A. r.	20	—	von B

- 1) DE = Deemphasis = Tiefpaß
 2) NDE = NON Deemphasis = (Praktisch) linear
 3) SDE = Superdeemphasis = Supertiefpaß

Schaltungserläuterung (Abb. 7)

Alle von der Orgel erzeugten Tonsignale, deren Gesamt-

lautstärke von der Stellung des Fußschwellers abhängen soll, (Eingänge 3 bis 9, vgl. Abb. 7) werden zunächst auf die beiden Regelverstärker IC 2 verteilt, wobei die drei SLAVE-Signale zuvor noch in IC 3 vorverstärkt werden. Die Verstärkung des IC 2 wird vom Fußschweller beeinflusst, und zwar liefert dieser einen Steuerstrom, der über Q 3 auf die Steuereingänge 1 bzw. 16 des IC 2 gelangt, dessen Verstärkung proportional zu diesem Strom wächst. (Quelle für den Steuerstrom ist der Fototransistor im Reflexkoppler auf der Platine OS 2 des Fußschwellers.) P 5 bestimmt den Einsatzpunkt der Maximallautstärke (optisch angezeigt durch die von IC 5 gespeiste LED) und an P 6 kann die Restlautstärke bei ganz zurückgenommenem Schweller gewählt werden.

Von den Ausgängen 8 (Kanal A) und 9 (Kanal B) gelangen die Tonsignale über die Sammelleitungen A und B auf die Sammelverstärker IC 4 c und d. (Evtl. kommen noch hinzu Mikrofon über R 101 bzw. 103, Rhythmus über R 98 bzw. R 105 und Nachhall über R 99 bzw. R 104.) Diese Sammelverstärker werden stummgeschaltet, wenn die Feldeffekttransistoren Q 1 bzw. Q 2 durchgesteuert werden. Dies geschieht regelmäßig z. B. beim Einschalten der Orgel, wenn (wie beim PS 12 gesagt) ein Resetimpuls über D 4 den normalerweise durchgeschalteten Q 6 vorübergehend sperrt und dadurch Q 1 und Q 2 über D 1 und R 134 negatives Potential "sieht" und niederohmig wird. Auch vom Prozessorsystem kann über D 3 der Sammelverstärker während gewisser Abläufe, die Störgeräusche verursachen würden, gesperrt werden.

Die Ausgänge 8 bzw. 14 der Sammelverstärker wirken nun über R 4 bzw. R 6 auf das Klangregelnetzwerk mit IC 1. Für eventuelle Tonbandaufnahmen werden die Signale vorher über R 51 bzw. R 52 ausgekoppelt, Wiedergabesignale vom Tonband kommen über R 31 bzw. R 5 auf das Netzwerk. P 1 bzw. P 3 regeln die Bässe, P 2 bzw. P 4 die Höhen. Die Ausgänge 8 bzw. 14 liefern die "fertigen" Signale für die beiden Endverstärker (vgl. Abb. 36).

Nun zum Rhythmus: Die beiden Signale (vgl. Abb. 15) werden in IC 4 a bzw. 4 b vorverstärkt und laufen über die Regelverstärker IC 7 und R 98 bzw. R 105 auf die Sammelleitungen A bzw. B. Diese Signalanteile sind somit unabhängig vom Fußschweller. Um dennoch eine gewisse schwellerabhängige Rhythmuslautstärke zu erzielen, wird ein Teil der Rhythmus-signale auch über R 13 bzw. R 60 auf den Regelverstärker IC 2 geführt. — IC 7 erhält den erforderlichen Steuerstrom von Q 5, welcher seinerseits von IC 5 a gesteuert wird, welcher wiederum von Anschluß 24 her eine Steuerimpulsspannung vom Lautstärkereger für Rhythmus bzw. vom Prozessorsystem her verarbeitet.

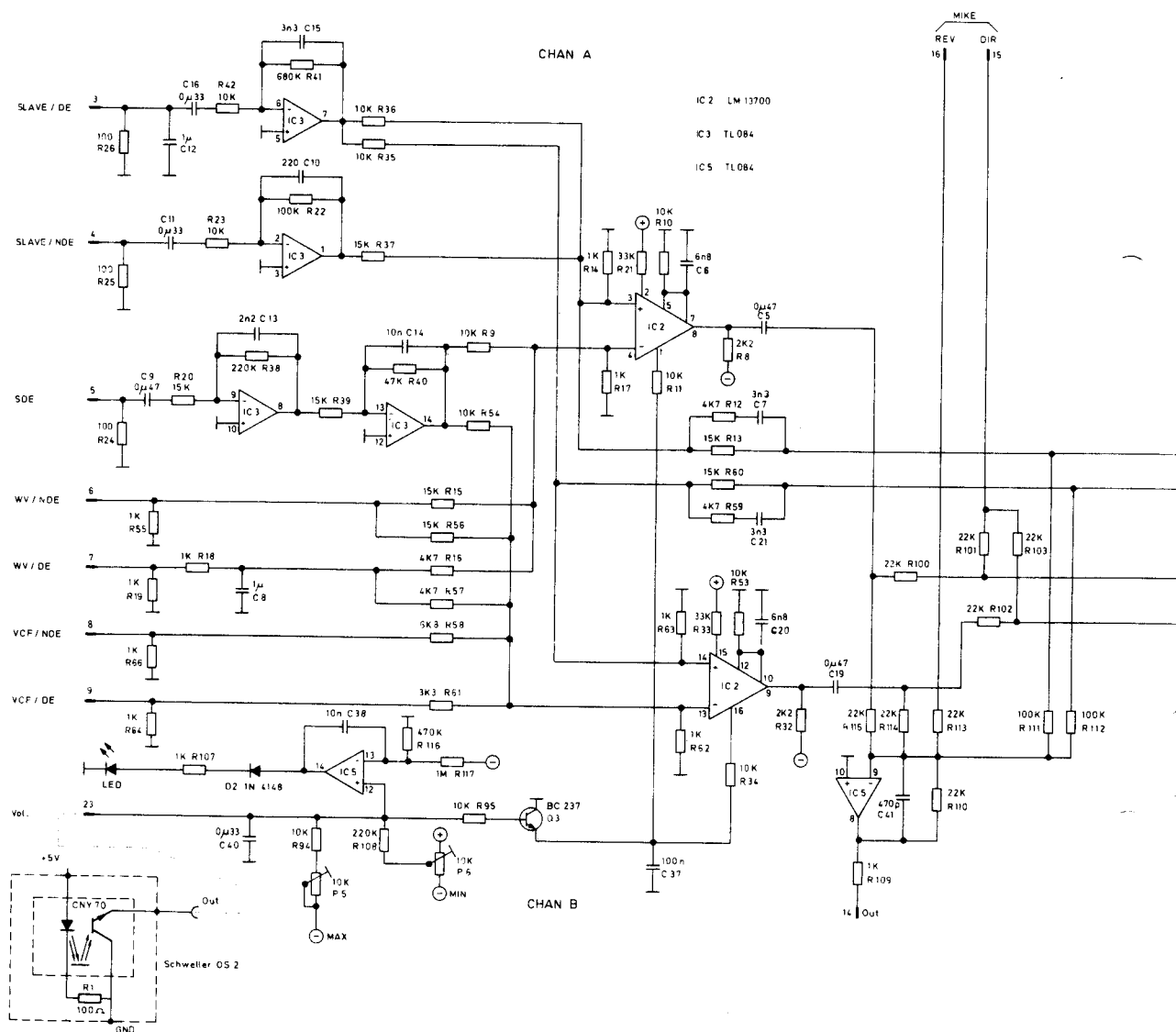
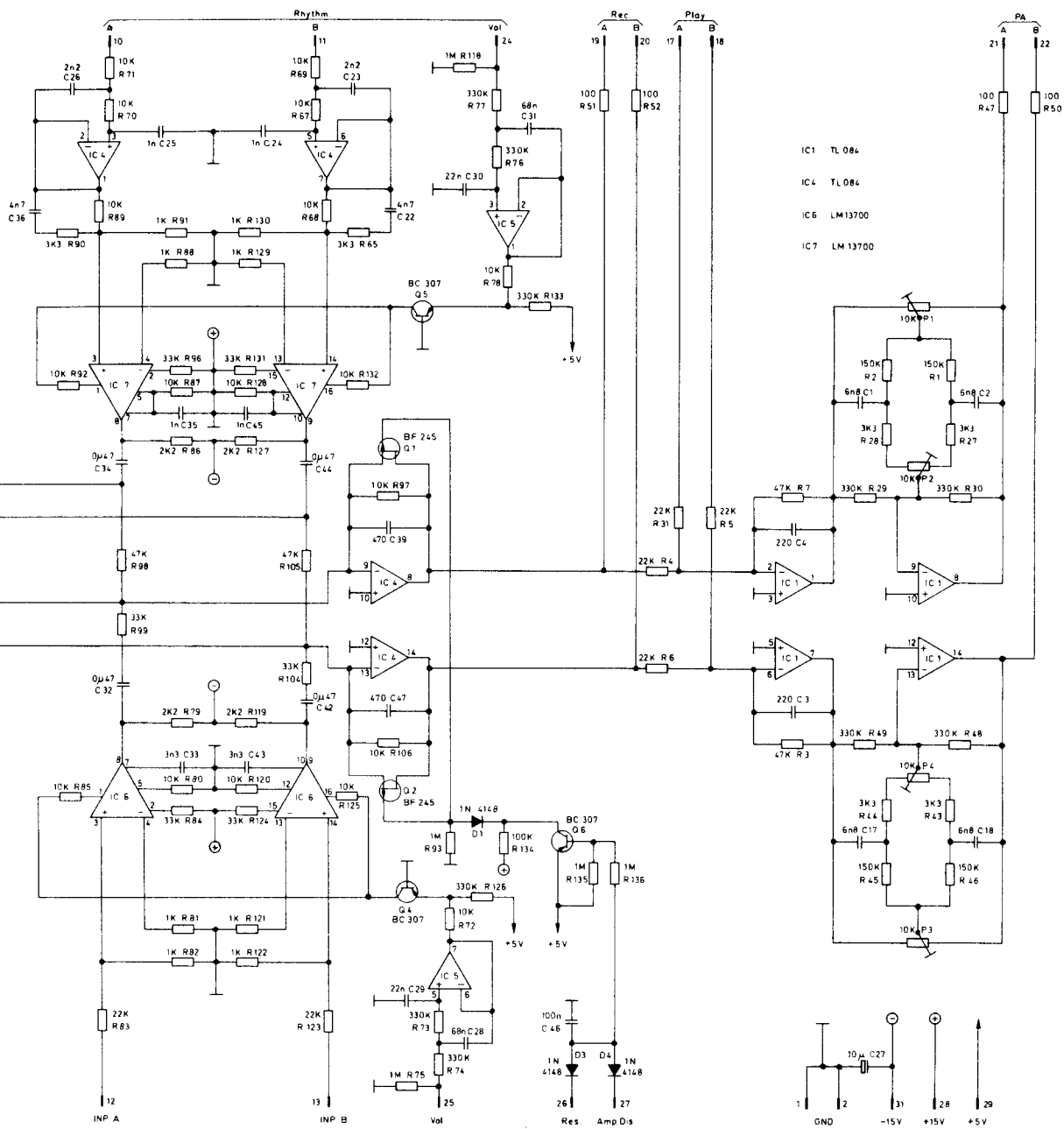
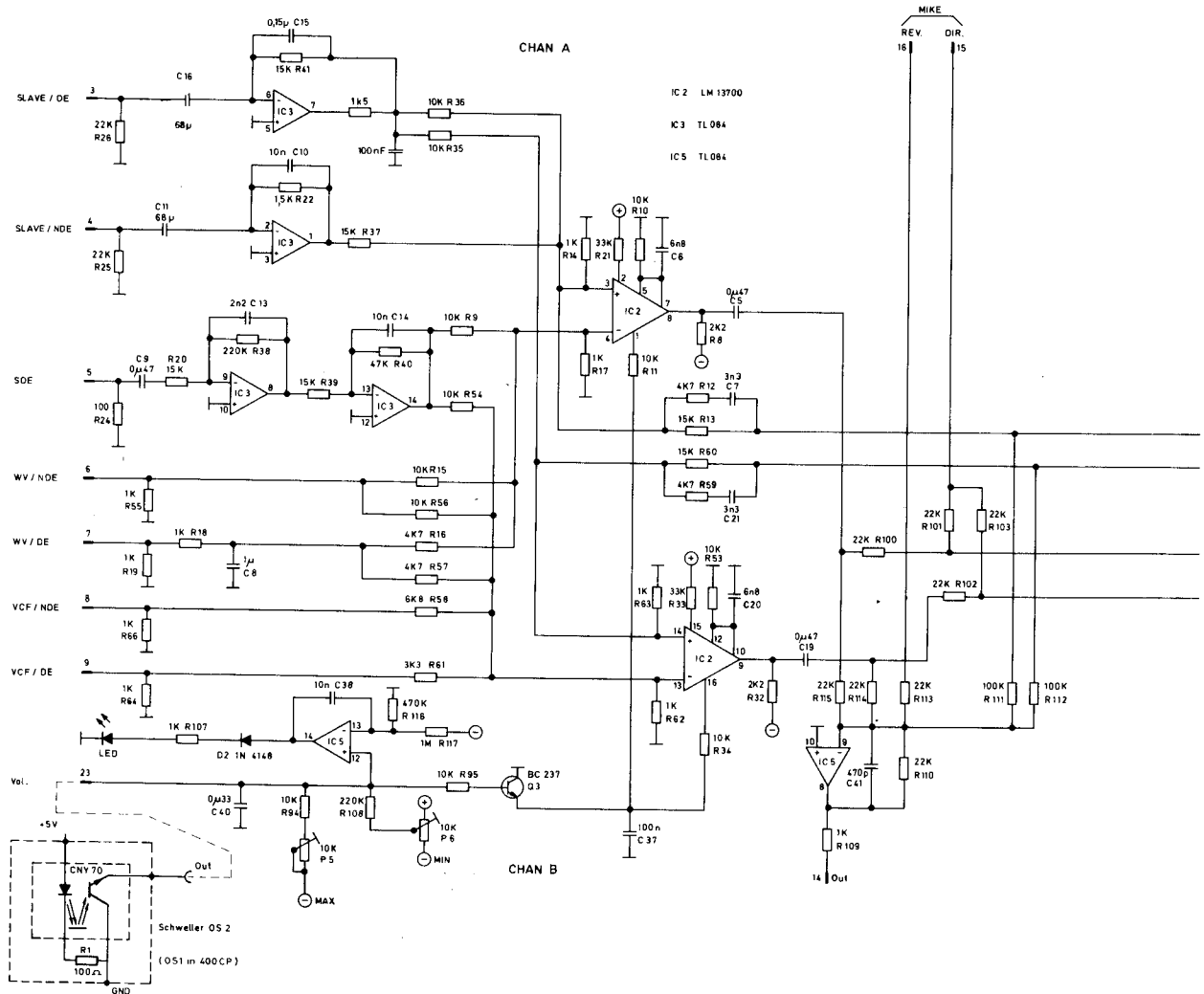


Abb. 7a: Steckkarte AF 12, Schaltbild für DX 400 und DX 500

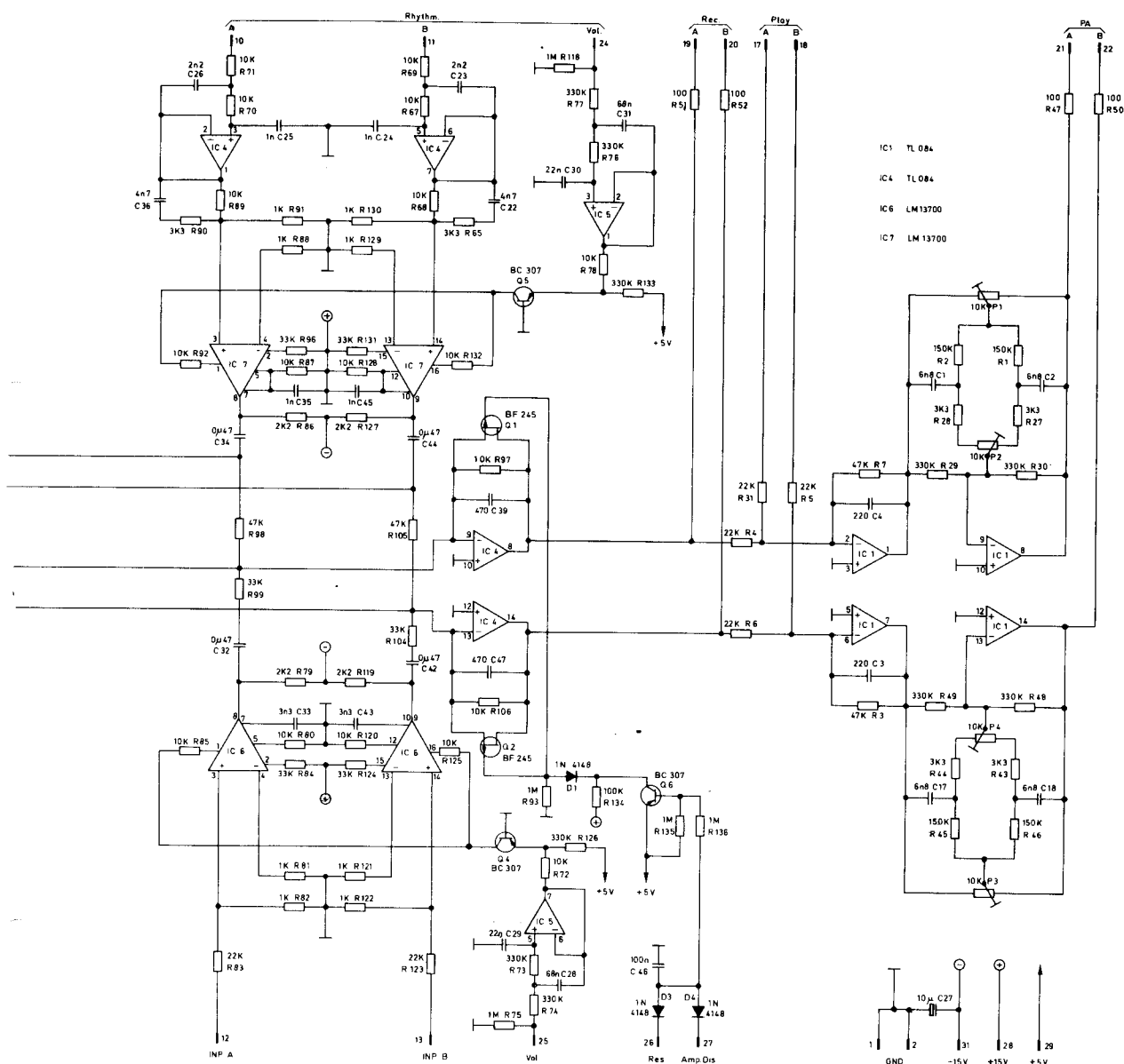


2/783B



2/783A

Abb. 7b: Steckkarte AF 12 für DX 401 und DX 501



Ähnlich sieht die Stufe für die Hallverarbeitung aus. Nachdem alle Signale, die verhallt werden sollen, über IC 5 c der Hall-Einheit DH 10 (Abb. 9) zugeführt wurden, kommen die verhallten Signale – auf 2 Kanäle verteilt – zurück auf den Regelverstärker IC 6, die Hall-Lautstärke wird mit einem Steuerstrom durch Q 5 von IC 5 b her eingestellt. Über R 99 bzw. R 104 werden die verhallten Signale dem "Geradeaus"-Signal beigemischt.

4. Steckkarte DH 10 – Digitalhall

Schaltungserläuterung

Das Eingangssignal (Plug 1, Stift 5) gelangt über C 31 (4,7 nF) an den Eingang des IC 14 (NE 571, Pin 6).

C 31 dient zur Höhenanhebung, mit IC 14 a und IC 16 a (TL 084) wird eine Dynamikkompression und Pegelbegrenzung auf max. 5 V_{ss} erreicht (D 7, D 8). Das nachfolgende Tiefpaßfilter (IC 16 b, c, d) dient der Bandbegrenzung (4 kHz: ca – 60 dB).

Das so in Frequenzgang und Dynamik für die Digitalisierung angepaßte Signal wird mit IC 13 (LF 398, Sample and Hold) für die notwendige Umwandlungszeit des Analog-Digital-Converters (ADC 1210, IC 11) im Amplitudenwert konstant gehalten.

IC 11 setzt nun das Analogsignal in einen 12-Bit-Code um, dieser wird in 2 Bytes zerlegt mit IC 5 und IC 6 (74 LS 244) nacheinander zur CPU (IC 1, 68B09) durchgeschaltet. Die CPU wird von dem in IC 2 (2-kByte-EPROM) abgespeicherten Programmen (kurzer und langer Hall, schnelles und langsames Echo) gesteuert.

Von der CPU wird die Digitalinformation (Daten) in einen Speicher (IC 7, 2 k x 8 RAM) geschoben, zeitlich versetzt ausgelesen, mit anderen Daten addiert, wieder abgespeichert usw.

Das geschieht mit dem 12-Bit-Code des ADC so oft, daß Hallzeiten bis zu 4 Sek. erreicht werden, wobei CPU und RAM mit einer Breite von 16 Bit arbeiten.

Das fertige Signal (wieder 12 Bit) wird wiederum in 2 Bytes zerlegt und in 2 Schritten den Digital-Analog-Converter (DAC 1230, IC 12) zugeführt, dieser erzeugt einen dem Digitalwert entsprechenden Analogstrom.

Dieser Strom wird mit IC 15 c (TL 084) in eine Spannung umgesetzt, die aber noch, durch vorangegangene Digitalisierung, Amplitudensprünge und unerwünschte Frequenzanteile enthält.

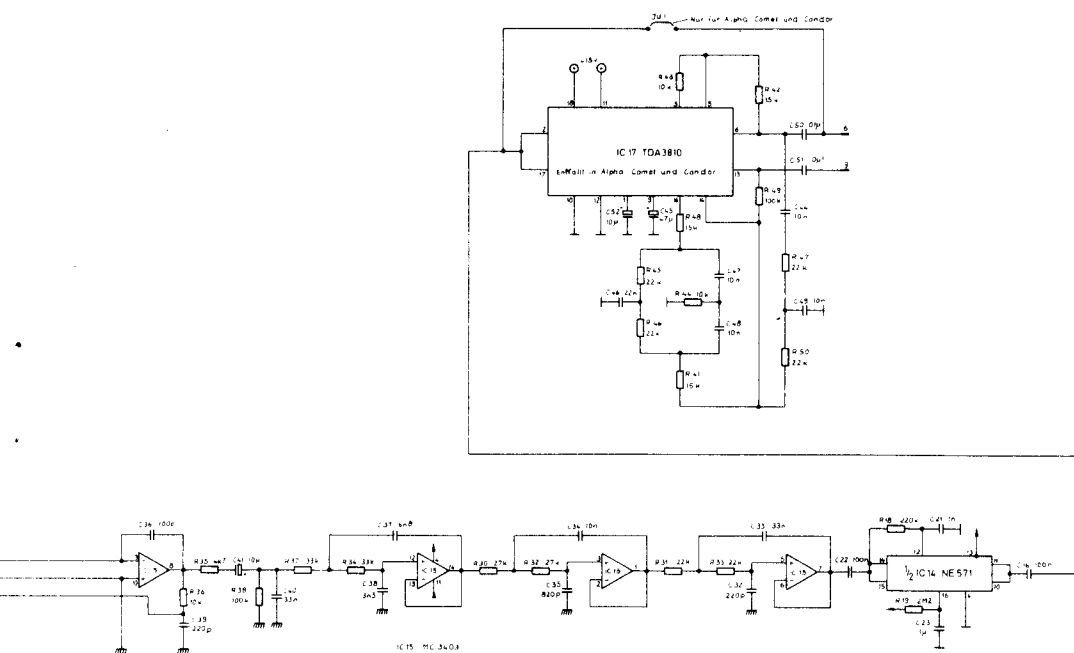
Im nachfolgenden Tiefpaßfilter (IC 15 a, b, d) wird das Signal geglättet, d. h. die störenden Anteile werden herausgefiltert.

Mit C 40 (33 nF) und IC 14 b werden die oben beschriebene Höhenanhebung und Dynamikbegrenzung des Eingangssignals wieder rückgängig gemacht.

Das so verhallte und verzögerte Ausgangssignal gelangt entweder über Ju 1 an Stift 6 (einkanaliger Betrieb) oder es wird mit IC 17 (TDA 3810) ein zweiter "Stereo"-Kanal gebildet. Dieses IC erzeugt durch definierte Phasendrehungen in bestimmten Frequenzbereichen einen zweiten Ausgangskanal, Stift 9. Durch getrennte stereophone Weiterverarbeitung der beiden Kanäle entsteht ein räumliches Klangbild.

Die Umschaltung der verschiedenen Betriebsarten (kurzer und langer Hall, schnelles und langsames Echo) erfolgt über NMI der CPU durch Spannungsimpulse an Stift 12.

Mit Reset (CPU) wird der Programmablauf (Spannung an Stift 10, 11) aktiviert.



5. Steckkarte EF 20 – Effekte, Analogteil (Abb. 11)

a) WERSIVOICE

Das WERSIVOICE besteht hauptsächlich aus den 3 Eimerketten IC 2, 4 und 6, die ihre Taktfrequenzen von den 3 VCOs IC 1, 3 und 5 erhalten. Die Steuerspannungen für die VCOs werden aus dem seriellen Analogsignal "DAC" mit Hilfe der Demultipliers IC 13 generiert.

Das NF-Signal, das im WERSIVOICE behandelt werden soll, gelangt über IC 11 auf ein Tiefpassfilter (IC 12), das höherfrequente Signalanteile unterdrückt. Das Ausgangssignal der Eimerketten wird über IC 11 erneut gefiltert und darauf dem Analogumschalter IC 14 zugeführt, der für die Funktionen "Deep" und "Flat" zuständig ist. Das fertige WERSIVOICE-Signal steht am Ausgang 14 vom IC 14 an. Im IC 15 wird dieses Signal entweder dem Ausgang 3 oder dem Ausgang 4 (Steckleiste) zugeführt und von dort dem Verstärker AF 12 zugeleitet.

b) VCF

Das VCF erhält sein Eingangssignal vom Pin 6 a der Steckleiste. IC 15 entscheidet, ob das für das VCF bestimmte Signal verzerrt werden soll (für E-Gitarre, Verzerrer: IC 8 a) oder direkt auf das VCF-IC 16 geführt werden soll. IC 17 bestimmt die Güte des VCF. Die Steuerspannungen für das VCF werden wie die Steuerspannungen für das WERSIVOICE mit IC 13 aus dem Signal "DAC" generiert. IC 19 bestimmt, ob das VCF als Bandpass oder Tiefpass arbeiten soll und ob das VCF direkt oder auf WERSIVOICE arbeiten soll.

Achtung – Schaltungsvarianten bei EF 20

Abb. 11 a zeigt die Schaltung für die Orgelmodelle DX 400 und DX 500, in den Nachfolgemodellen DX 401 und DX 501 gilt Abb. 11 b.

Demultiplexer

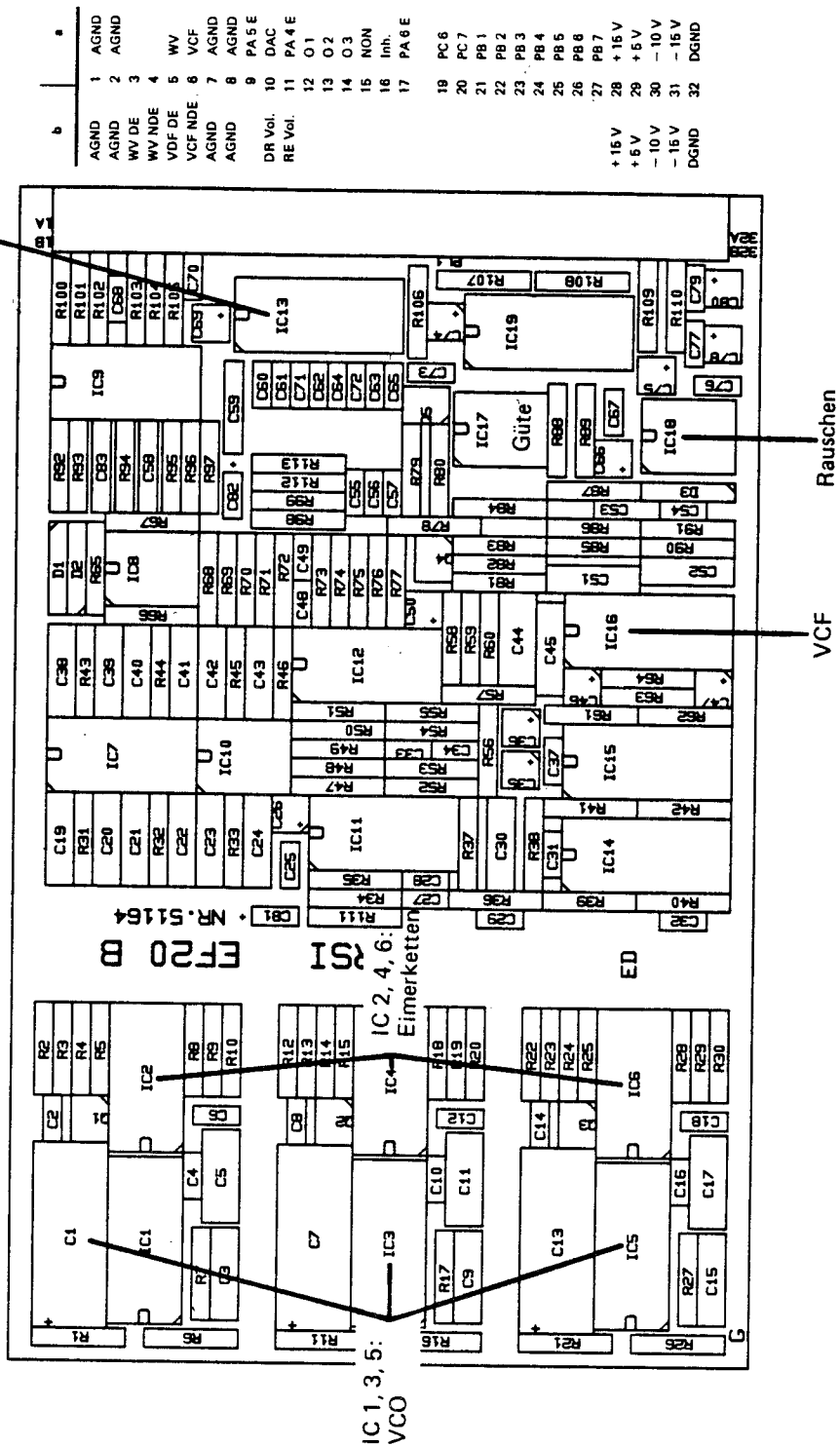
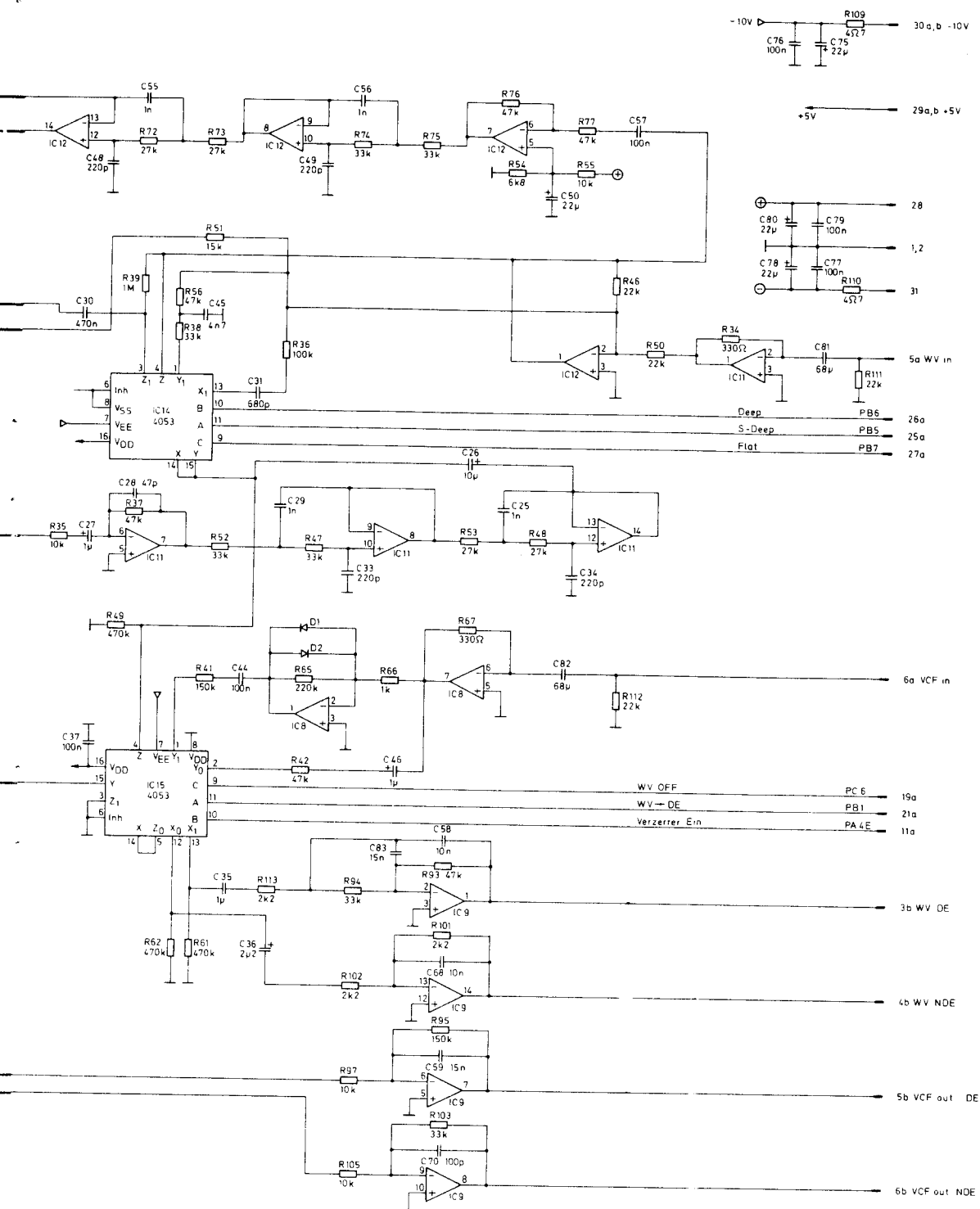
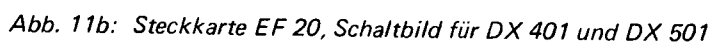


Abb. 10: Steckkarte EF 20, Funktionshinweise

28





6. Steckkarte EF 19 – Effekte, Digitalteil

Die Steckkarte EF 19 trägt die Schaltungen (Abb. 13) für die drei Schnittstellen Master/Effekte, Orgel/Computer (RS 232) und Orgel/Cassette.

a) Schnittstelle Master/Effekte

Über den Adressdecoder IC 6 werden IC 10, 11, 12 und 13 vom Masteradressbus ausgewählt und vom Masterdatenbus angesprochen. An den Ausgängen von IC 11 und 12 stehen die Steuersignale PA 0 bis PA 7 und PB 0 bis PB 7 statisch an. PA 4 bis PA 7 und PB 0 bis PB 7 steuern die Audio-Signalwege auf der zweiten Effekte-Steckkarte, EF 10.

Das am Ausgang des IC 10 anstehende 8-Bit-Digitalwort wird in IC 3 in ein analoges Signal umgesetzt. Mit diesem werden alle auf der EF 20 benötigten Steuerspannungen seriell übertragen.

An den Ausgängen 17, 16 und 15 des IC 13 stehen die Steuersignale für den Digitalhall statisch zur Verfügung. Der Ausgang 13 des IC 13 wird zum Sperren der Vorstufe (Platine AF 12) ausgenutzt.

b) Schnittstelle RS 232

IC 9, ein spezielles RS 232-Interface-IC setzt je nach Betriebsart das parallele 8-Bit-Datenwort in eine serielle Information um (und umgekehrt). Dieses serielle Signal (TXD) schaltet über IC 8 den IC 9 wahlweise von RS 232- auf Cassetteninterface-Betrieb um und gelangt zum Schnittstellentreiber - IC 19, wo es invertiert und in der Amplitude auf ± 15 V geschiftet wird. — Das von einem externen Computer der Orgel zugeführte serielle RS 232-Signal wird im Schnittstellen-Empfänger IC 18 invertiert, im Pegel auf + 5 V herabgesetzt und über IC 8 dem IC 9 zugeführt, der es wieder in eine 8-Bit-Parallelinformation umsetzt.

c) Cassetteninterface

IC 9 setzt wie beim RS 232-Betrieb ein 8-Bit-Datenwort vom Masteradressbus in eine serielle Information um. Dieses serielle Signal wird dann dem IC 14, Pin 12 zugeleitet und daraufhin dem Kassettenrecorder als Aufnahmesignal angeboten.

Das vom Recorder kommende Signal wird in IC 1 verstärkt, in IC 5 und 7 aufbereitet und als serielles Digitalsignal dem IC 9 zugeführt, wo es wieder in eine parallele Information umgesetzt wird.

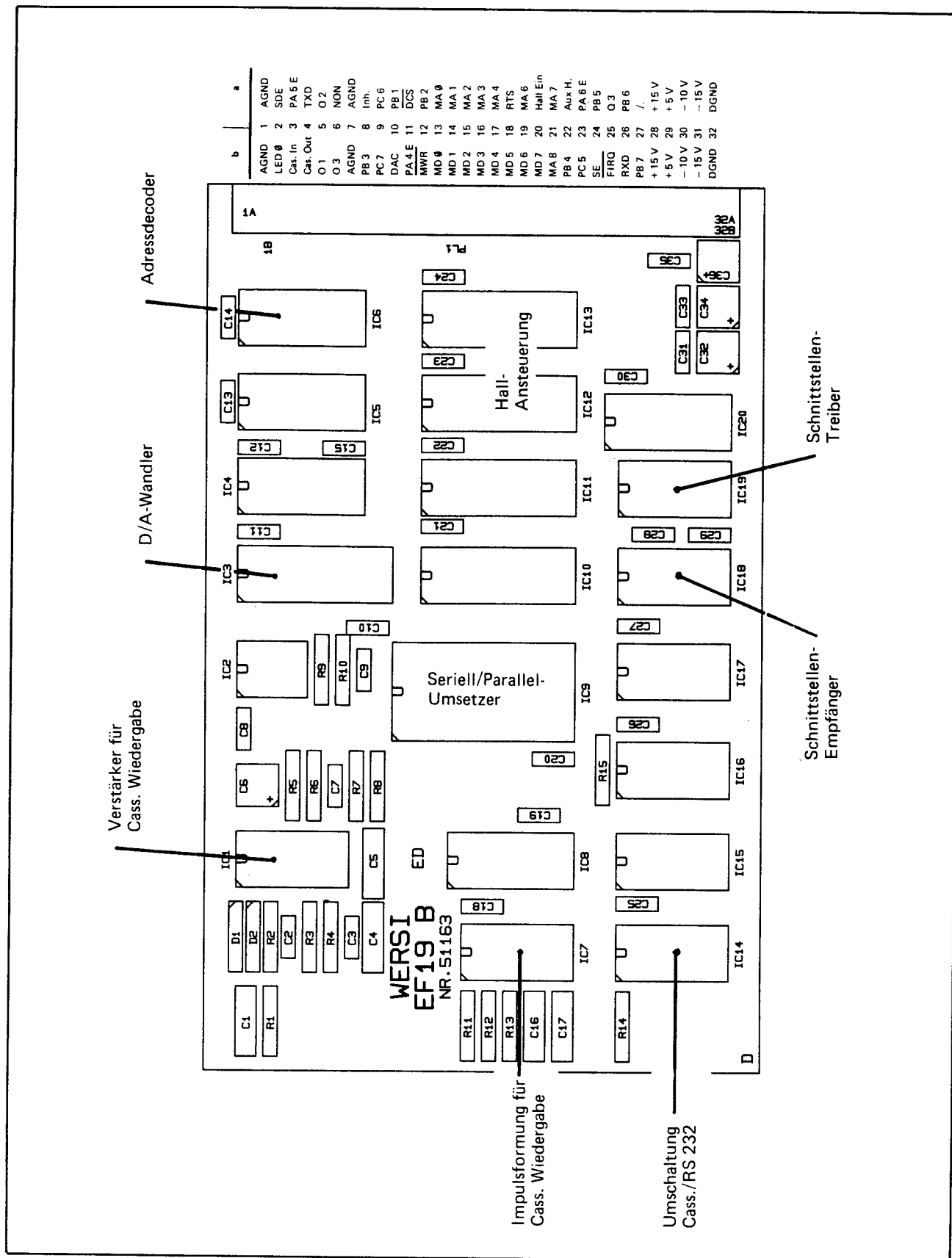


Abb. 12: Steckkarte EF 19, Funktionshinweise

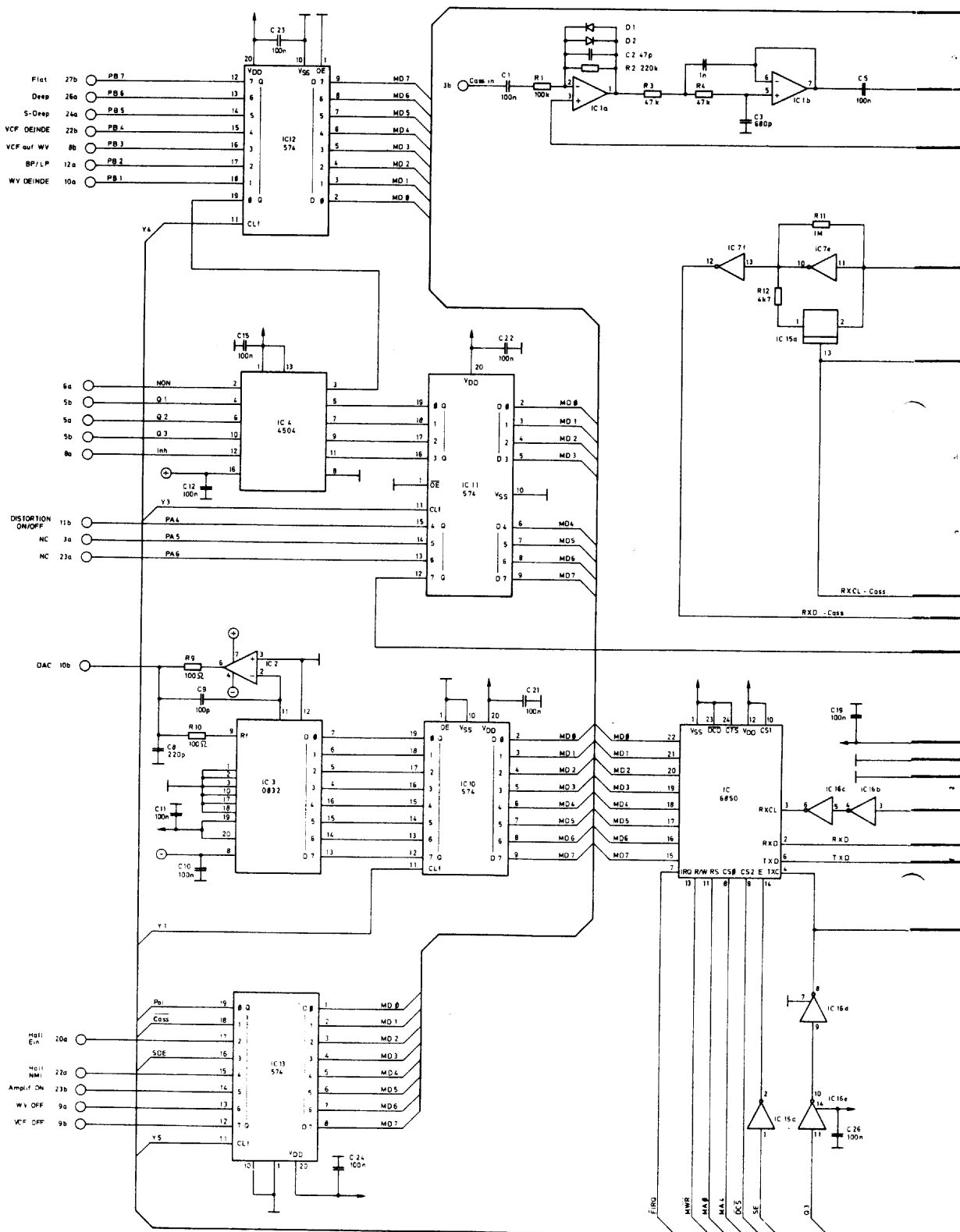
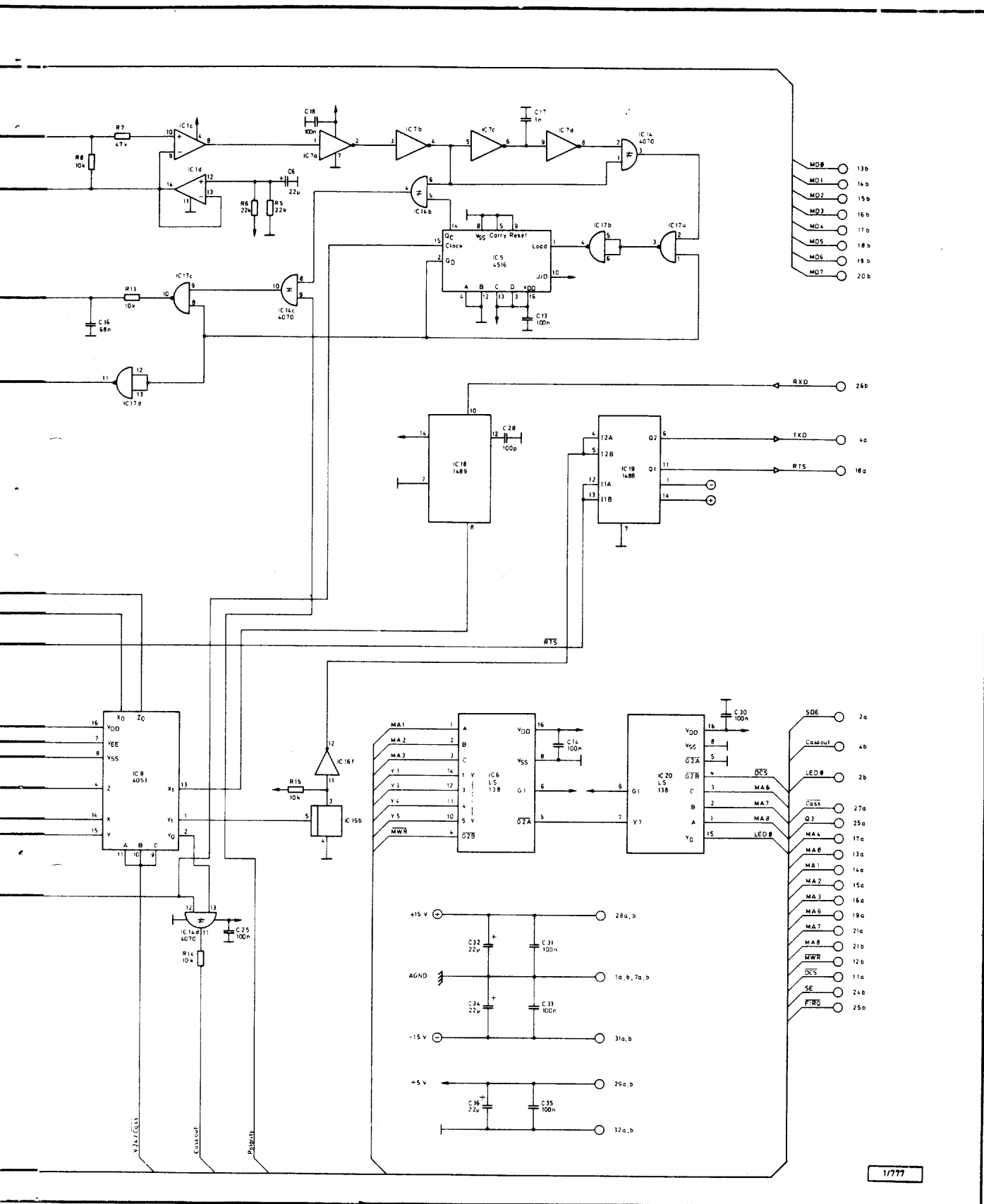


Abb. 13: Steckkarte EF 19, Schaltbild



7. Steckkarte DDS 3 - Rhythmus (Abb. 15)

Der Prozessor IC 14 liest abhängig von den Instrumententriggern, die er über IC 20 aus dem Masterdatenbus erhält, zyklisch die in den ICs 23 - 26 abgespeicherten Schlaginstrumentenklänge aus.

An den Ausgängen 12 - 19 des IC 9 stehen diese Klänge als digitale Momentanwerte in gemultiplexter Form an.

Die digitalen Werte werden im DAC, IC 1, in ein Analogsignal umgesetzt, das im IC 4 in der Lautstärke verändert werden kann. Am Ausgang vom IC 2 stehen die Schlagzeugklänge als gemultiplextes Analogsignal an. Im Demultiplexer, IC 5, wird jedem klingenden Instrument ein eigener Audio-Kanal zugeordnet, nach dem IC 8 steht der komplette Schlagzeugsound als Stereo-Signal zur Verfügung.

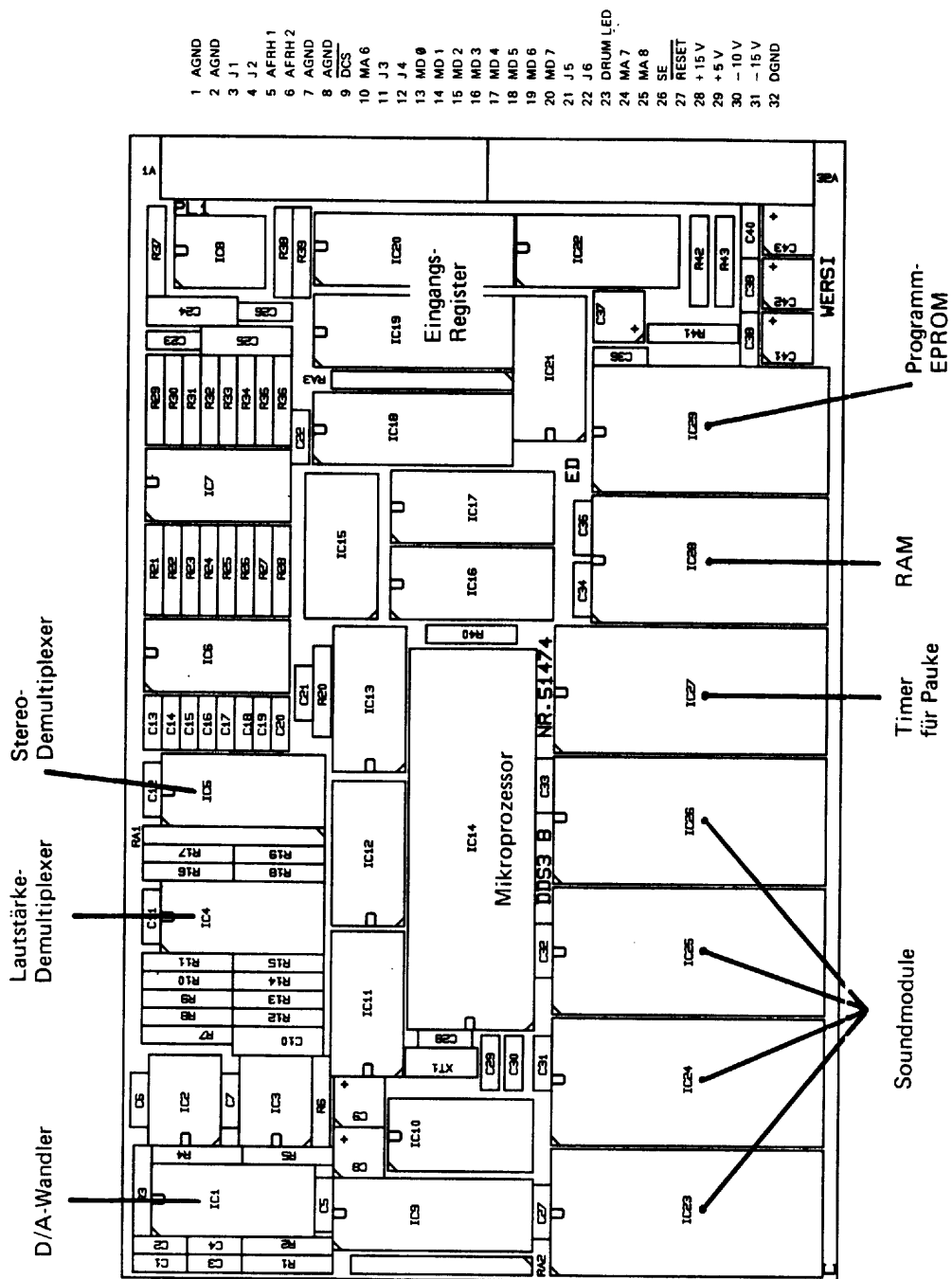
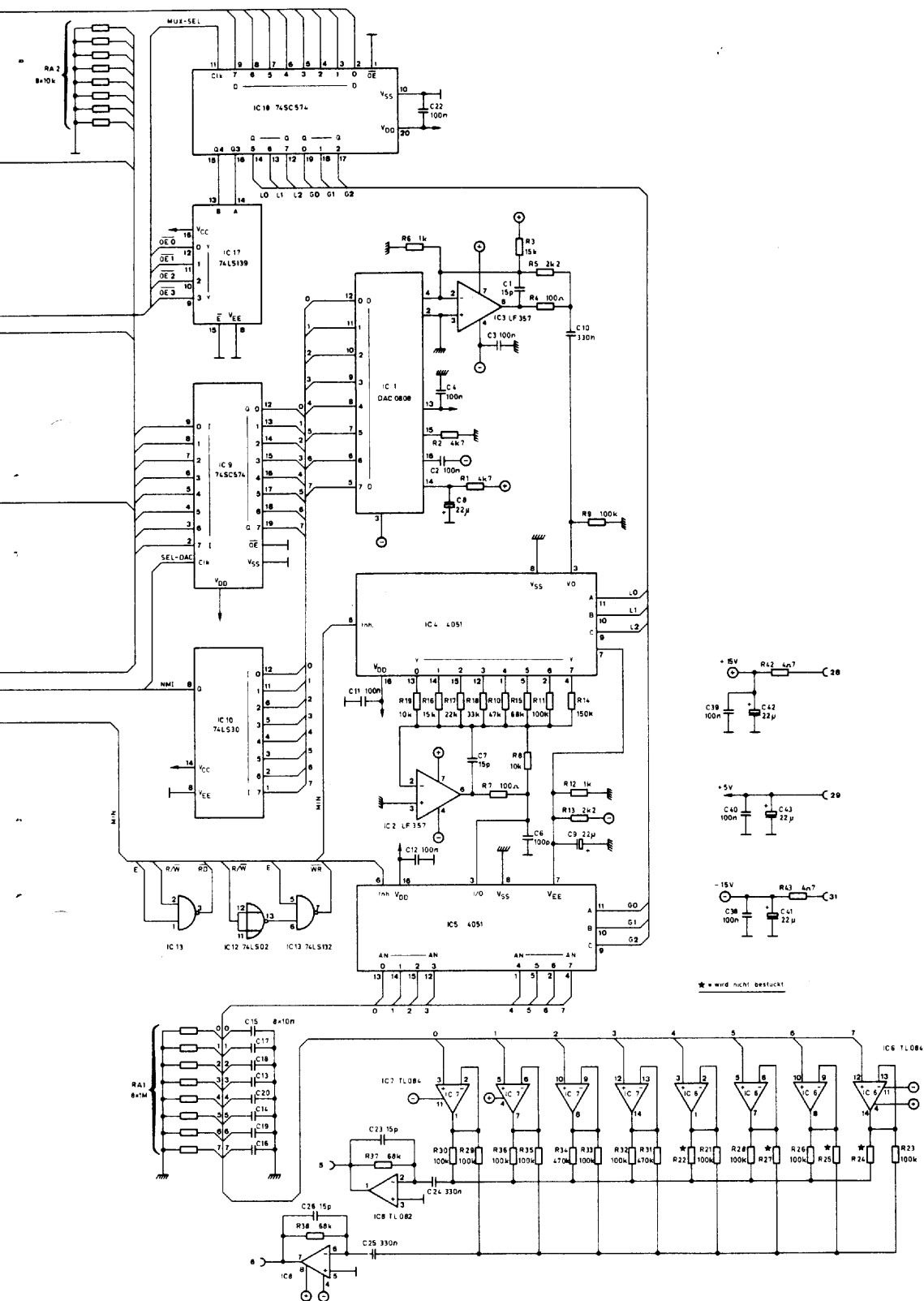


Abb. 14: Steckkarte DDS 3, Funktionshinweise



1/797 B

8. Steckkarte SL 3 – Slaveprozessor (Abb. 17)

Als Ergänzung zu der SLAVE-Inbetriebnahme in der Aufbauanleitung finden Sie nachstehend eine Testbeschreibung, nach der Sie ganz gezielt jede Stimme auf jedem Slave prüfen können. Durchführung wie folgt:

- a) Orgel ein oder – falls bereits eingeschaltet –
- b) Taster "Reset" drücken.
- c) Taster "Compute" drücken.
- d) Auswahl des SLAVE:
Je nach zu prüfendem SLAVE einen der 5 Taster W, E, R, S, I drücken:
W für SLAVE 1 (unmittelbar neben dem MASTER)
E für SLAVE 2
R für SLAVE 3
S für SLAVE 4
I für SLAVE 5
Wenn also z. B. SLAVE Nr. 3 geprüft werden soll, ist "R" zu drücken.

- e) Auswahl der Stimme:
Nochmals einen der 4 Taster drücken:
W für 1. Stimme
E für 2. Stimme
R für 3. Stimme
S für 4. Stimme

Soll also – um bei dem Beispiel zu bleiben – auf dem gewählten 3. SLAVE die 1. Stimme geprüft werden, ist "W" zu drücken.

- f) Beliebiges DMS-Instrument einschalten, z. B. Horn und in dem betreffenden Manual spielen. Die Orgel klingt jetzt nur noch monophon, d. h. zur gleichen Zeit wird immer nur ein Ton erzeugt, dessen beide Komponenten sich durch Auf- bzw. Zuziehen der Regler Channel 1 und Channel 2 leicht beobachten und beurteilen lassen. Eventuelle Fehler wie Nebengeräusche, Verzerrungen, Totalausfall notieren.
- g) Weitere SLAVE-Stimmen durch Drücken von "Reset", "Compute" usw. wie oben prüfen.

Achtung, Schaltungsvariante bei der Platine SL 3

Die Platine SL 3 wird in den Orgeln 400/500 anders bestückt als in 401/501, und zwar wie folgt:

	DX 400/500 Version "SL 3"	DX 401/501 Version "SL 30"
R 5	3 k 3	7 k 5
R 7	6 k 8	15 k
C 4, 6, 12, 14, 20, 22, 28, 30	2 u 2	0,33 uF

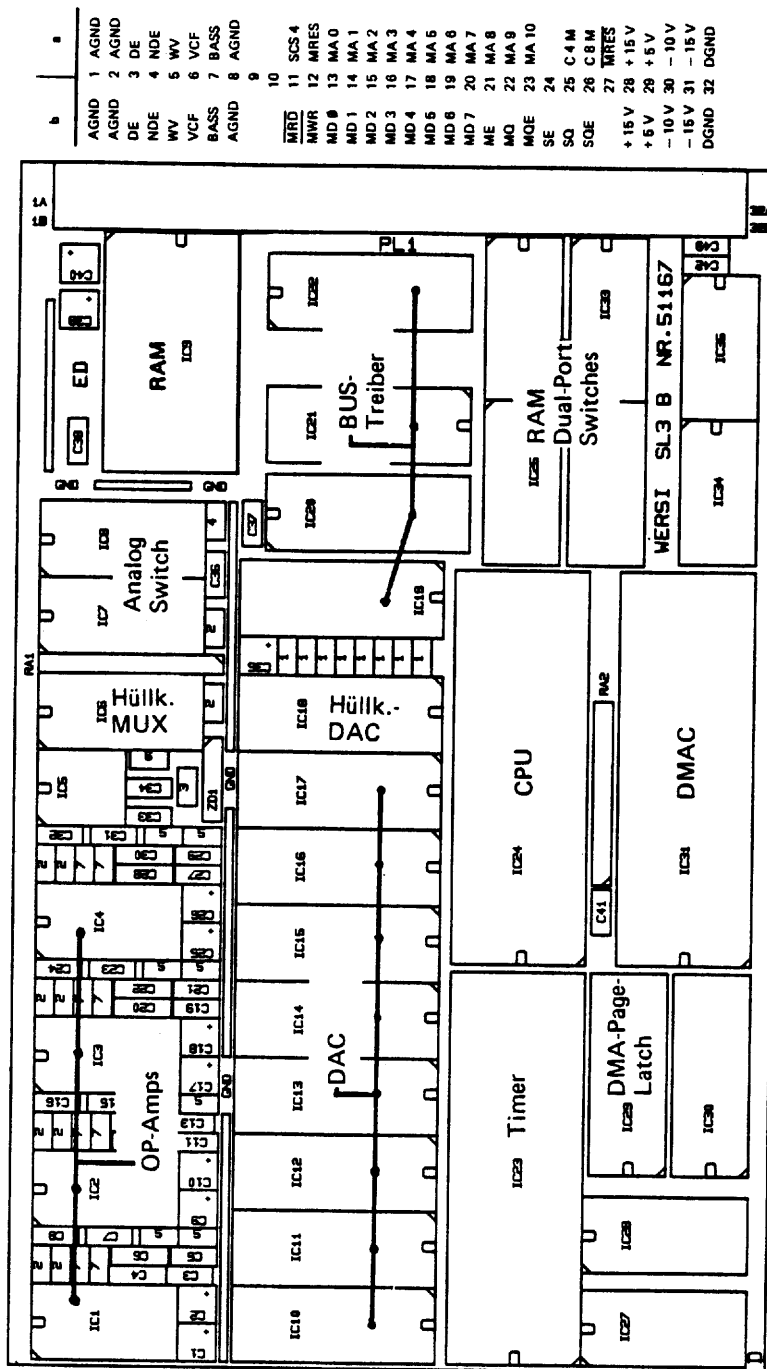
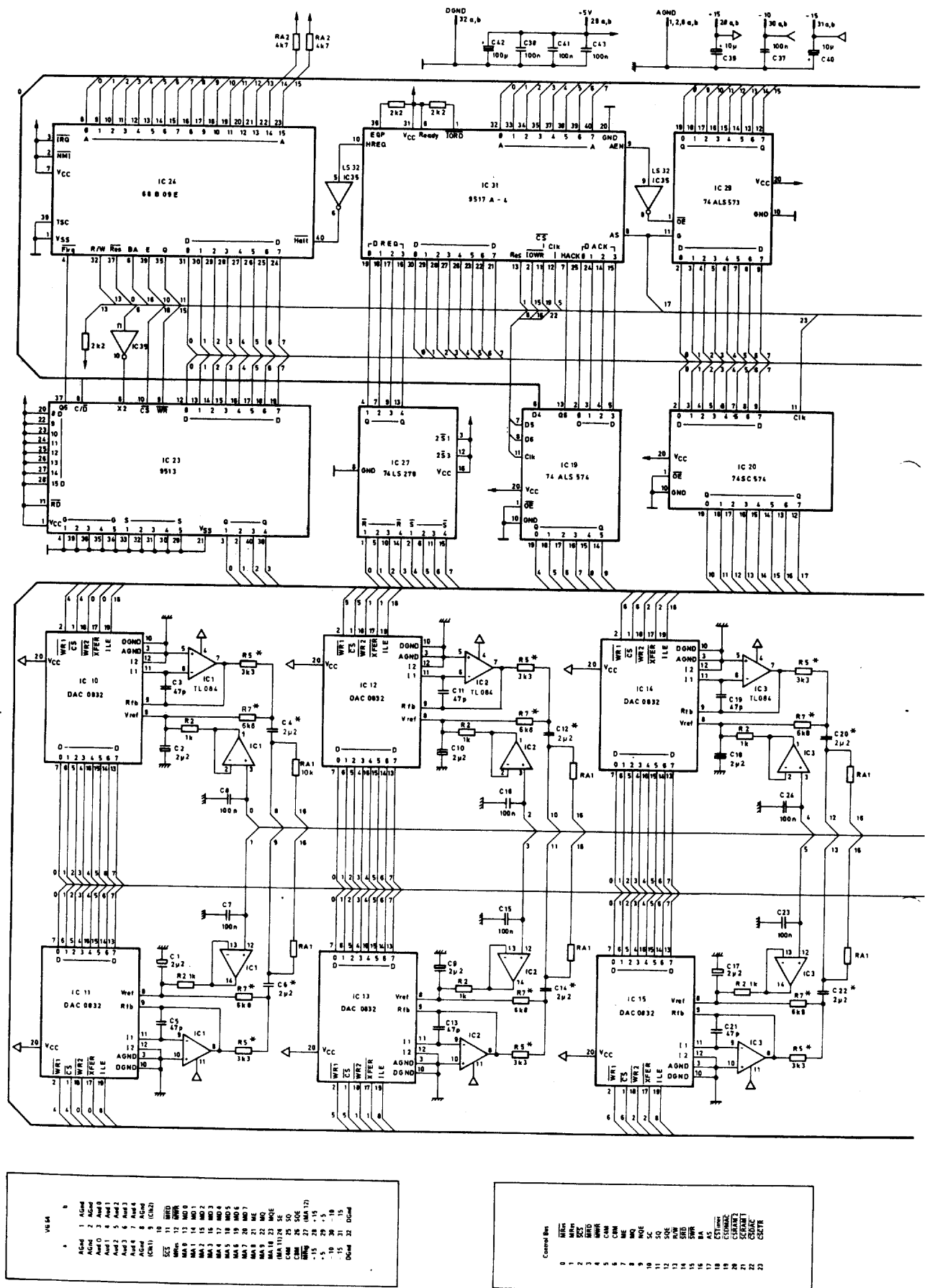
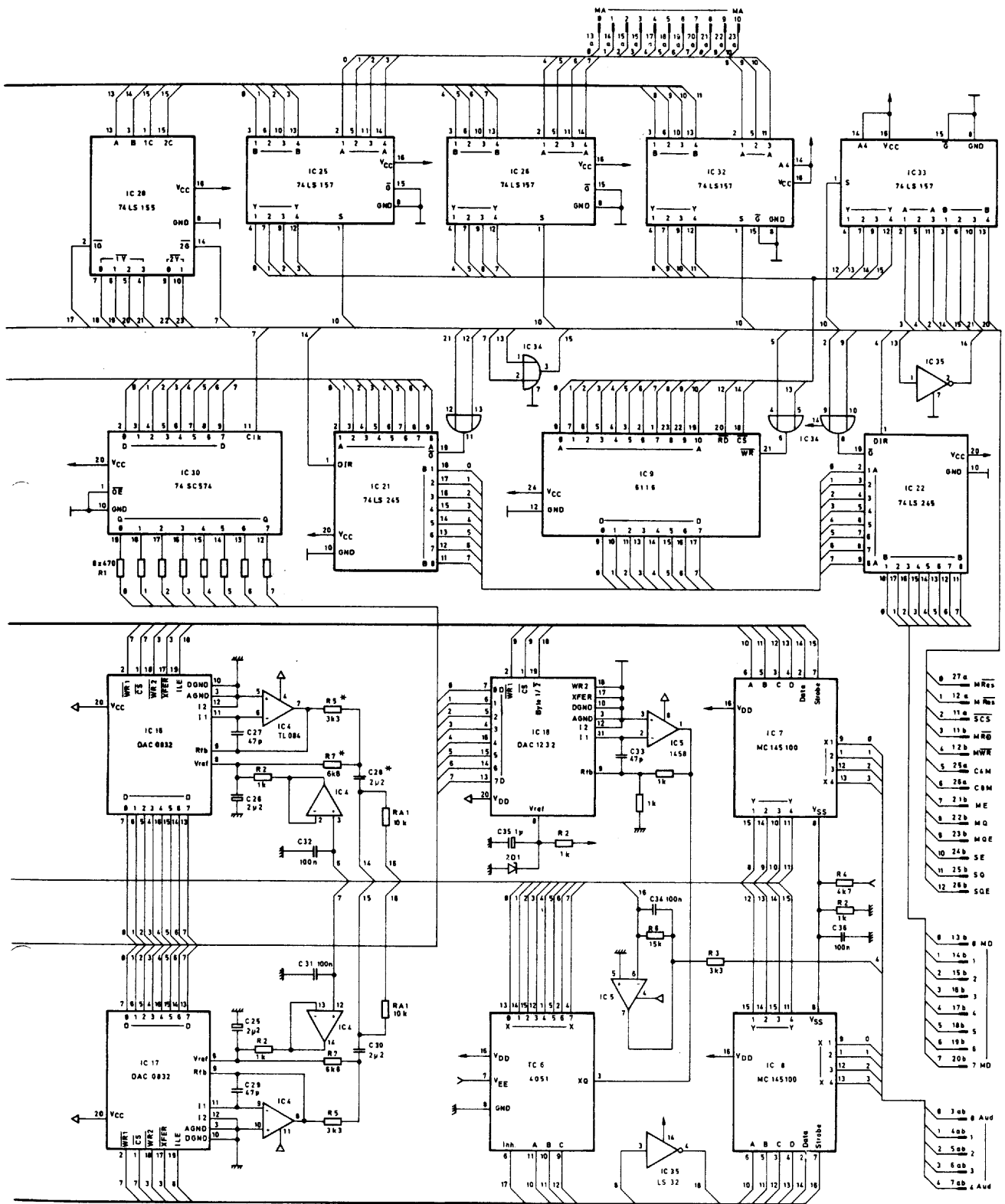


Abb. 16: Steckkarte SL 3, Funktionshinweise





Address	Content
0	FFFF
1	FFFF
2	FFFF
3	FFFF
4	FFFF
5	FFFF
6	FFFF
7	FFFF
8	FFFF
9	FFFF
10	FFFF
11	FFFF
12	FFFF
13	FFFF
14	FFFF
15	FFFF
16	FFFF
17	FFFF
18	FFFF

Memory Map	Content
0000	FFFF
0001	FFFF
0002	FFFF
0003	FFFF
0004	FFFF
0005	FFFF
0006	FFFF
0007	FFFF
0008	FFFF
0009	FFFF
000A	FFFF
000B	FFFF
000C	FFFF
000D	FFFF
000E	FFFF
000F	FFFF

* Nur bei SL 30: R5 = 75k
R7 = 15k
C4, 6, 12, 14, 20, 22, 28 und 30 = 0,33µF

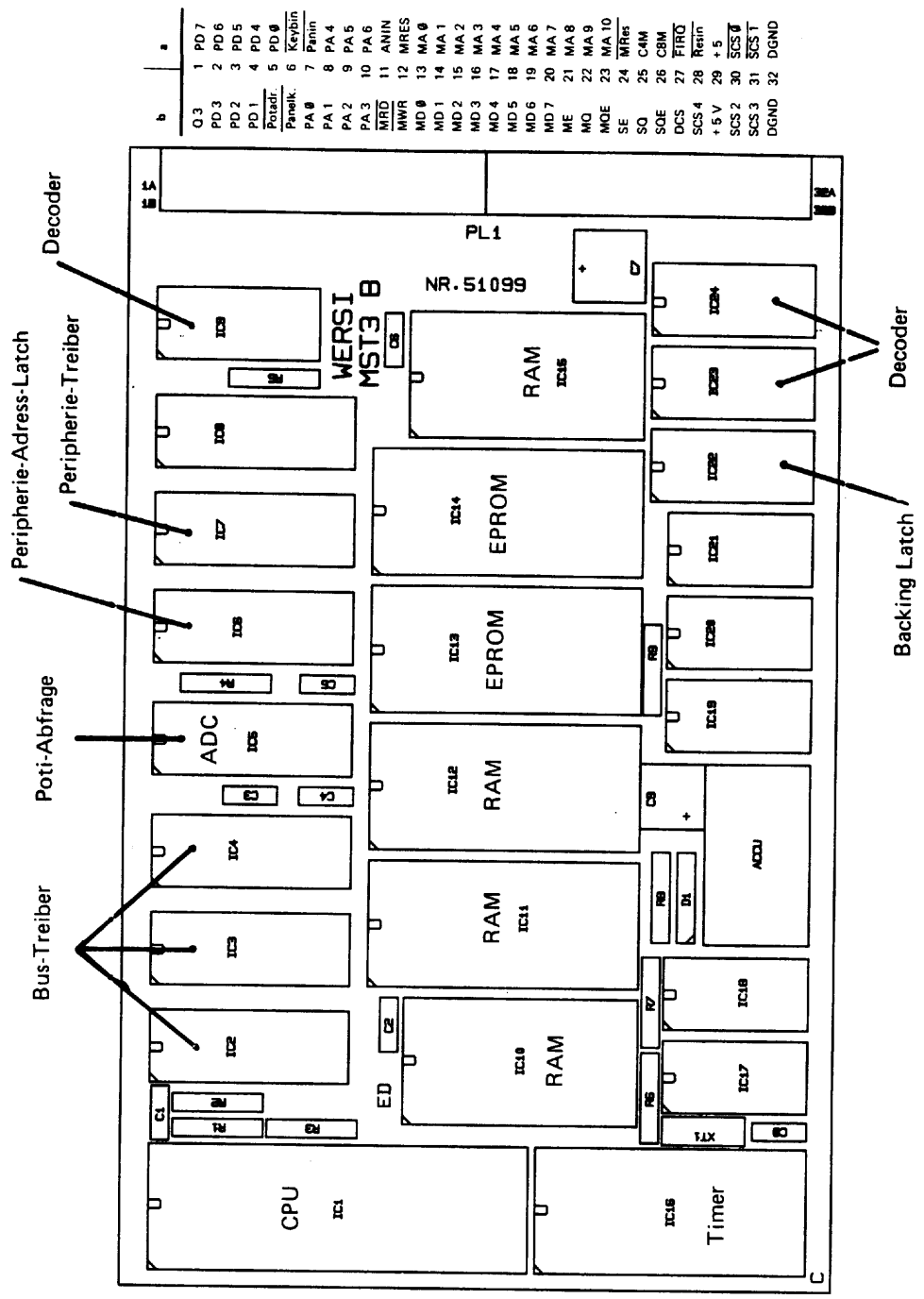


Abb. 18: Steckkarte MST 3, Funktionshinweise

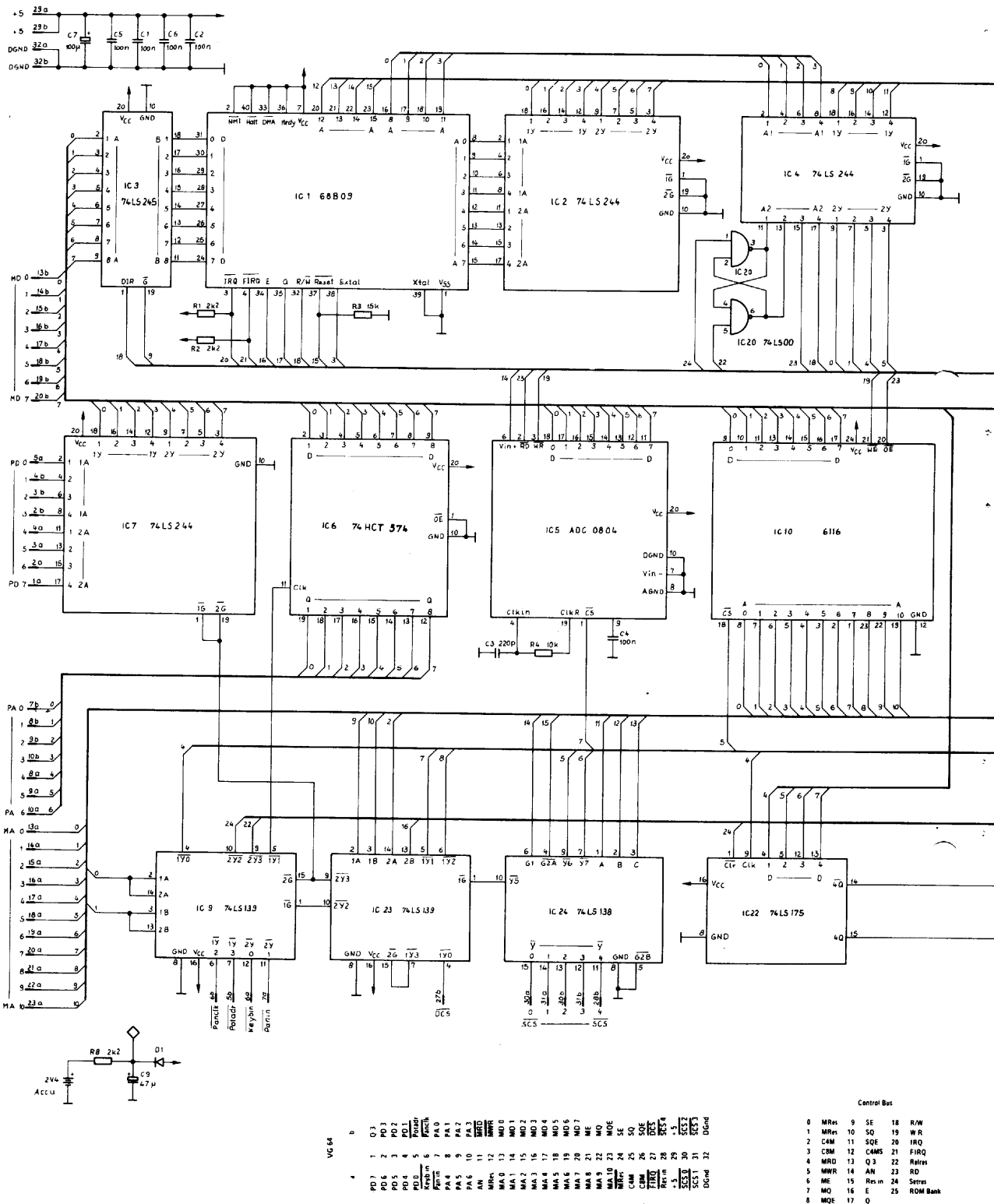
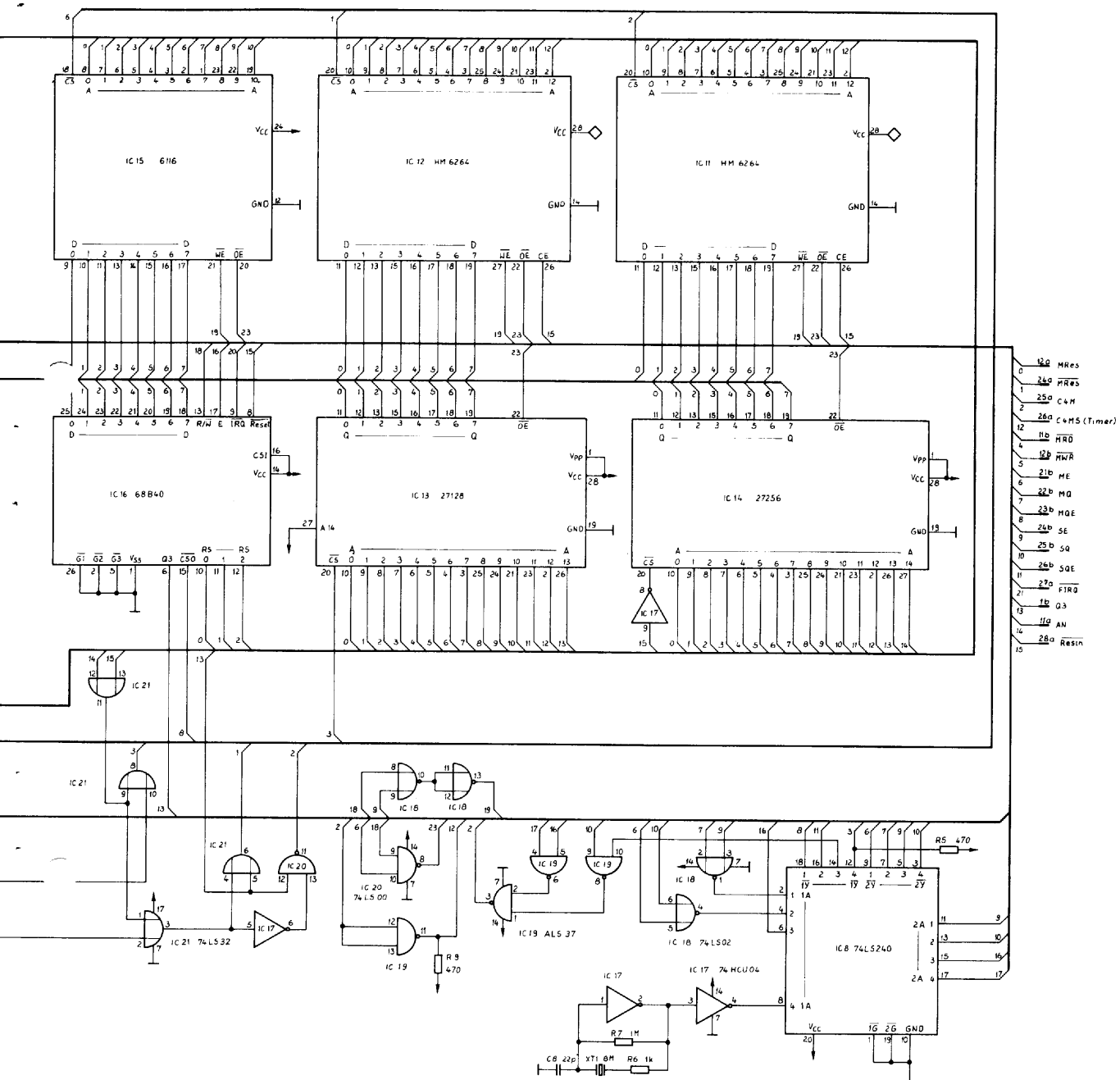


Abb. 19: Steckkarte MST 3, Schaltbild



Memory Map

0000	Bank = 00	RAM 3 + 4	6800	69FF	DCS	6E00	Bank
	Bank = 80	ROM 2 L	6A00	6BFF	ADC	6E01	Peradr
3FFF	Bank = C0	ROM 2 H	6C00	6DFF	Timer	6E02	Perack
4000	47FF	SCS 0	6E00	6FFF	I/O	6E03	Posadr
4800	4FFF	SCS 1	7000	7FFF	RAM 1 6EM		Key in
5000	57FF	SCS 2	7800	7FFF	RAM 2 6E05		Par in
5800	5FFF	SCS 3	8000	FFFF	ROM 1 6E06		Series
6000	67FF	SCS 4			6E07		Relief

1/804 A

II. Bedienfelder

Auf den folgenden Seiten finden Sie die Schaltbilder der Bedienfeldplatinen CB . . . mit Reglern, Tastern und Zugriegeln und den Platinen KD . . . mit den Tastenkontakten.

Die CB . . . -Platinen verstehen sich praktisch von selbst, zu den KD . . . -Platinen seien folgende Erläuterungen gegeben:

KD 1 (a) (Abb. 25 a)

Die Dynamik-Erfassung erfolgt nach dem Prinzip der Zeitmessung. Dazu ist mit jeder Taste ein Umschalter verbunden. Es wird die Zeit vom Öffnen des Ruhekontaktes bis zum Schließen des Arbeitskontaktes gemessen. Jeweils 8 Schalter sind zu einer Matrix-Adresse zusammengefaßt. Um 5 Oktaven (61 Tasten) sind 8 Matrix-Adressen notwendig. Diese Matrix-Adressen werden nacheinander auf Masse gezogen und so der Zustand an den 16 Kontakten abgefragt. Die Geschwindigkeit, in der diese Abfrage erfolgt, ist über den Codier-Schalter einstellbar. Sein Wert wird jedoch nur nach Reset abgefragt. Wenn diese Zeit sehr kurz ist, muß die Taste sehr schnell niedergedrückt werden, damit der lauteste Wert erreicht wird.

Übergeben werden die Werte in einen 2 Byte-Parallel-Port. Im ersten Port (IC 5) stehen die Tonhöhe und ob der Ton an- oder ausgeschaltet werden soll, im zweiten der Dynamikwert. Wenn der Dynamikwert eingeschrieben ist, wird ein Flip-Flop (IC 8) gesetzt, das den FIRQ auslöst. Beim Lesen des Ports wird zunächst der Key (IC 5) gelesen, in dessen oberstem Bit der FIRQ erscheint (über IC 4/Pin 13). So kann festgestellt werden, ob es wirklich dieses Manual war, was die FIRQ-Aufforderung ausgelöst hatte. Wann dies der Fall war, kann der Dynamikwert gelesen werden, wodurch gleichzeitig das FIRQ-Flip-Flop rückgesetzt wird. Der Interrupt kann außerdem über das zweite Flip-Flop von IC 8 gesperrt werden. IC 7 besorgt die Adressdekodierung.

KD 1 (b) (Abb. 25 b)

Dient zur Abfrage der Pedal-Matrix, an die auch die Fußschalter angeschlossen sind. Eine gesonderte Matrix-Leitung wird zur Orgeltyp-Abfrage benutzt. Dazu sind die Jumper Ju 7 - 14 vorgesehen.

KD 2 / KD 4

Sind die verlängerte Tastatur-Matrix.

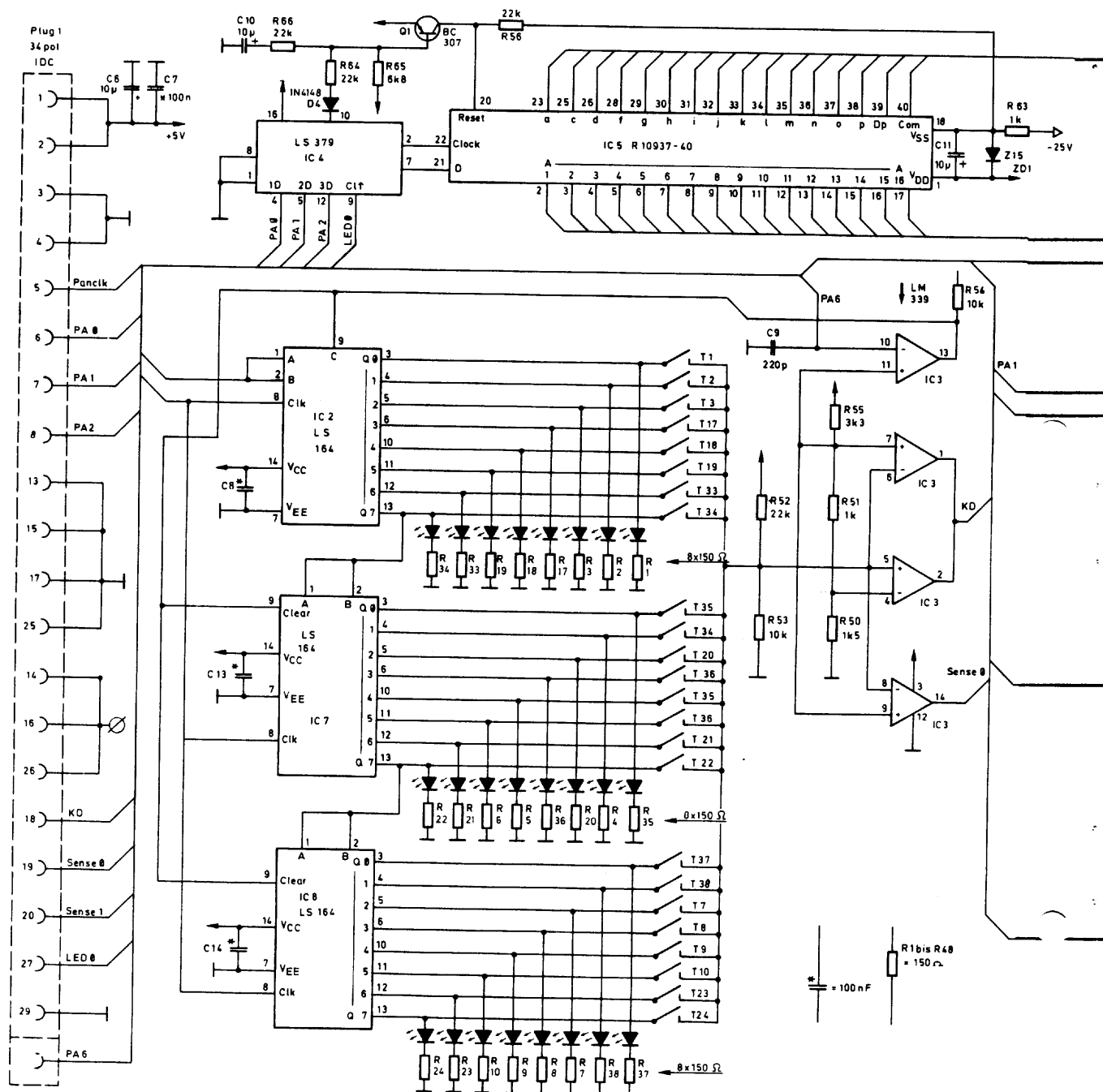
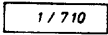


Abb. 21: Bedienfeld CB 21 (Taster, Display), Schaltbild



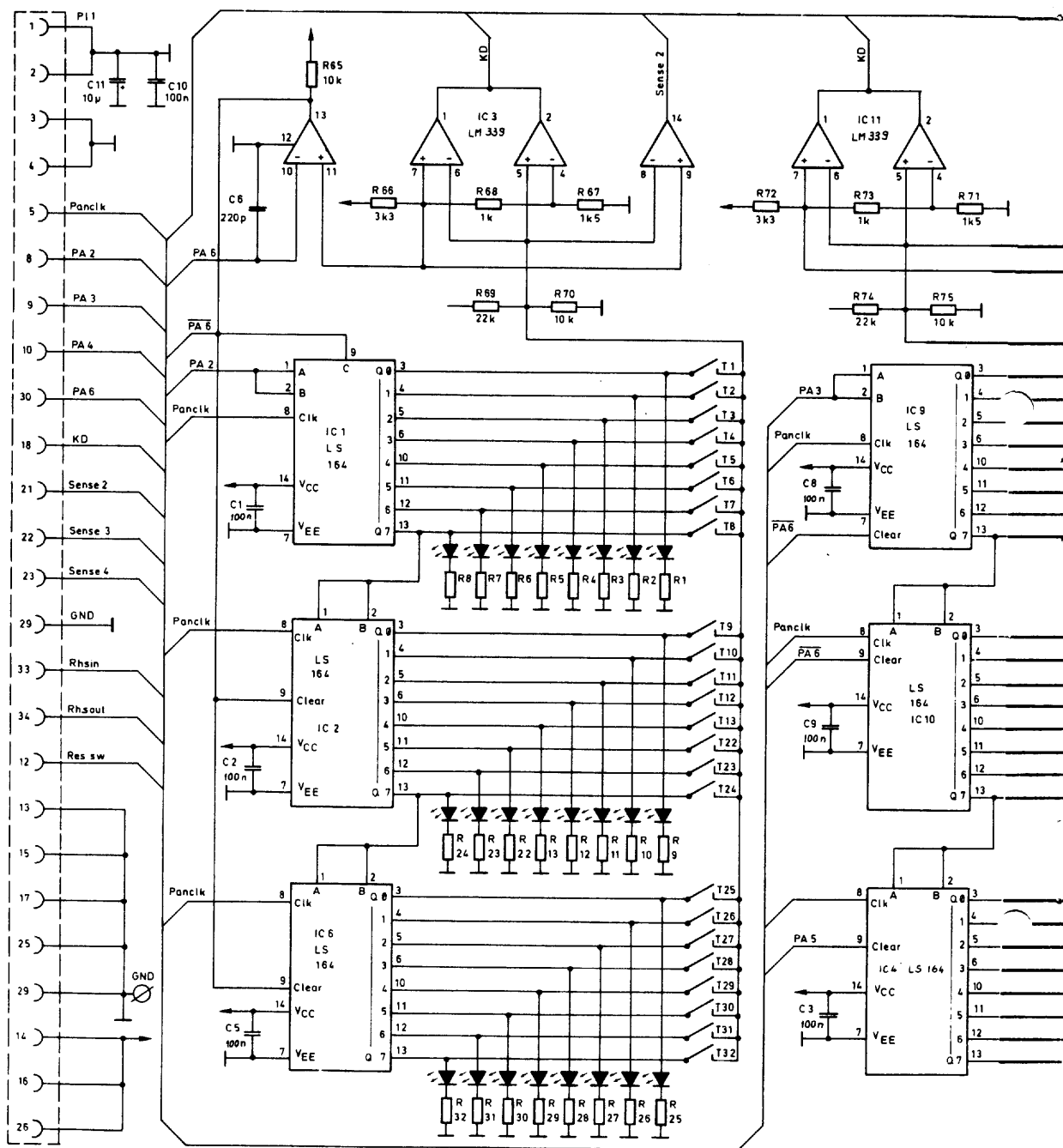
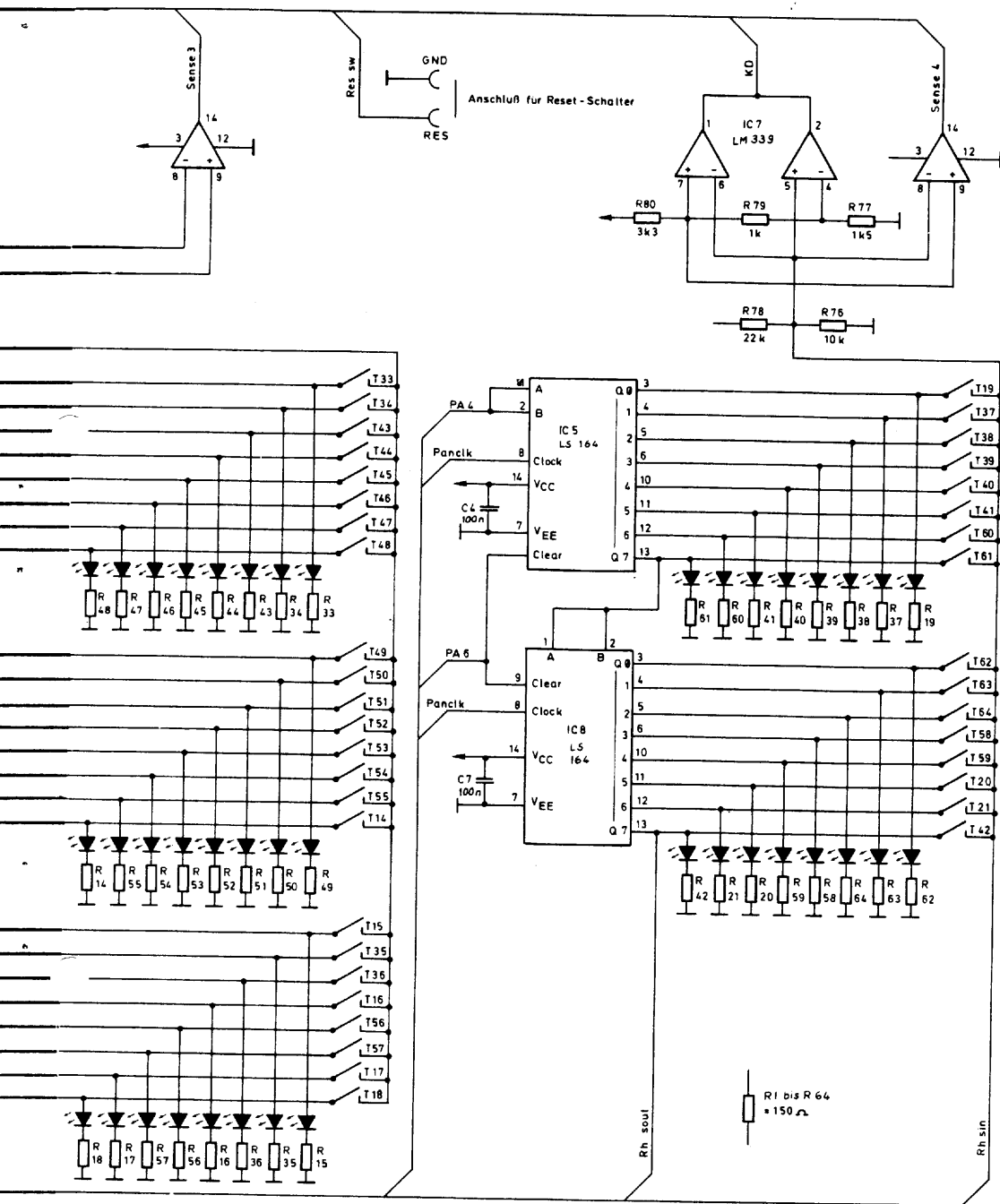


Abb. 22: Bedienfeld CB 22 (Taster), Schaltbild



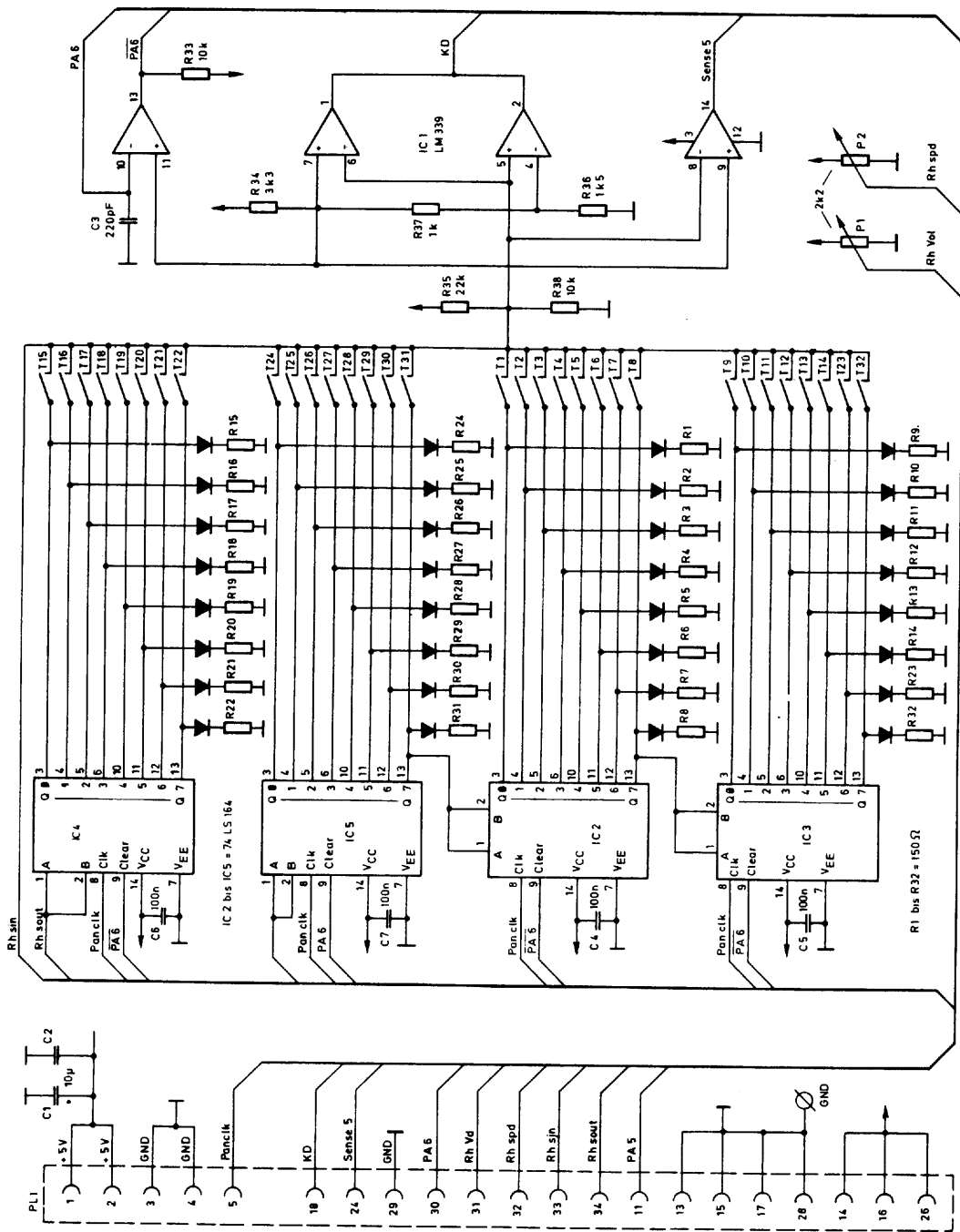
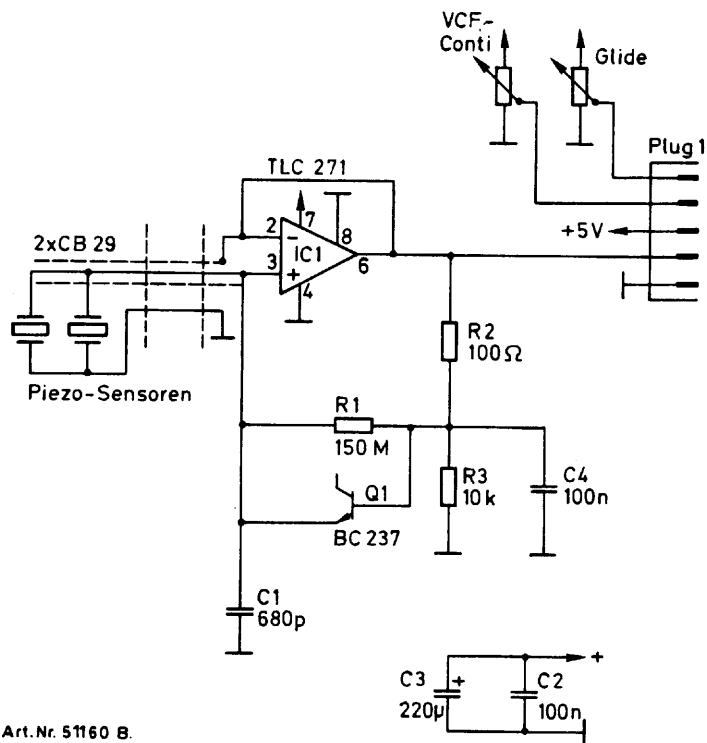


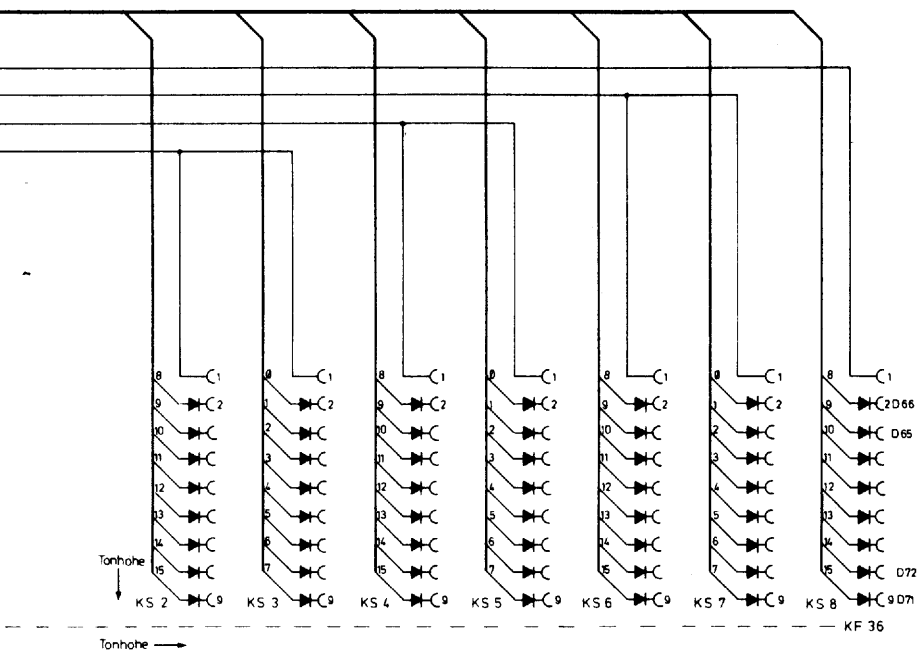
Abb. 23: Bedienfeld CB 23 (Rhythmus CX 4), Schaltbild



Nur für Platine CB25-B, Art.Nr. 51160 B.

3/780

Abb. 24: Bedienfeld CB 25 (VCF, GLIDE)



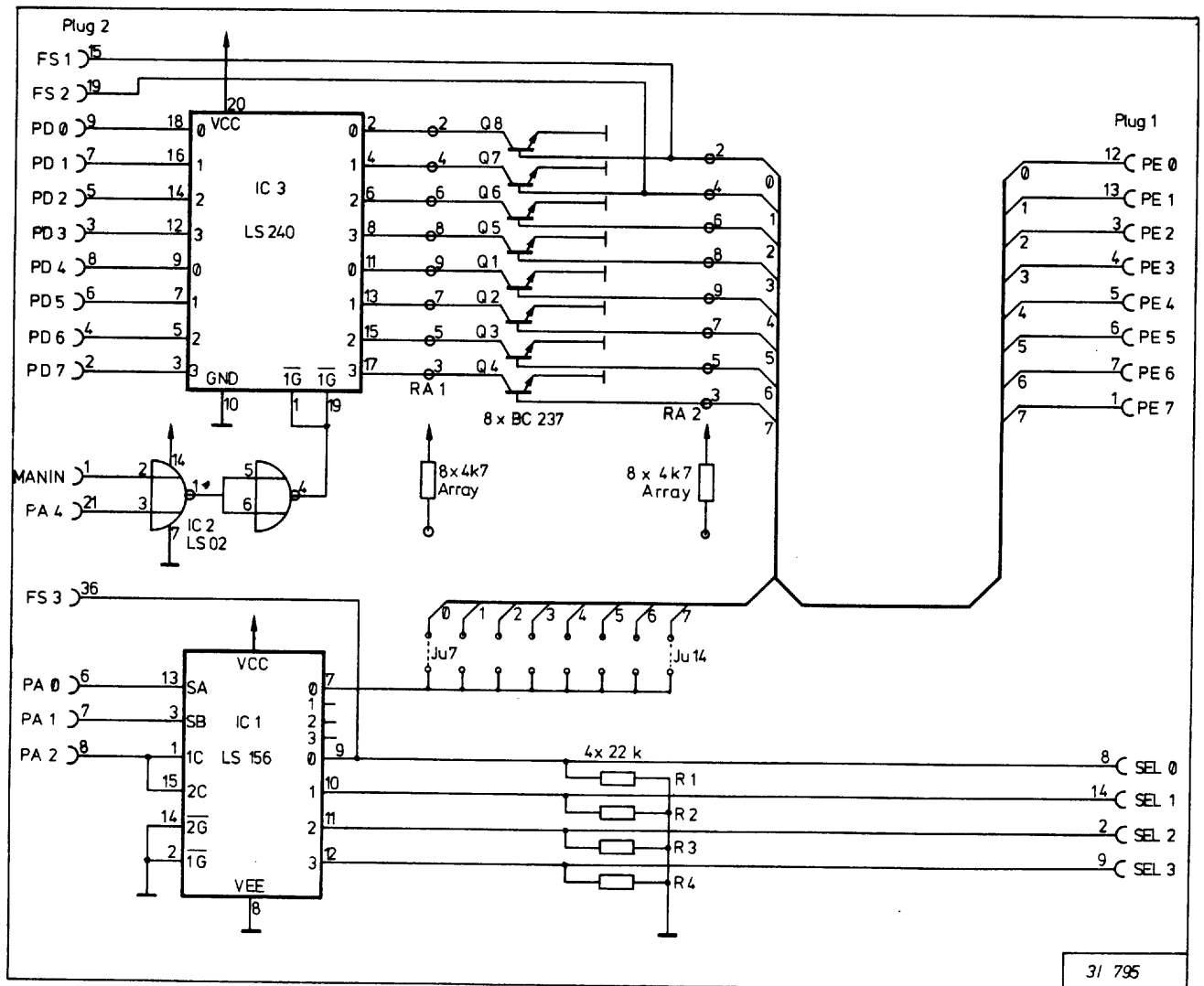


Abb. 25 b: Tastenkontakte KD 1, Teil b

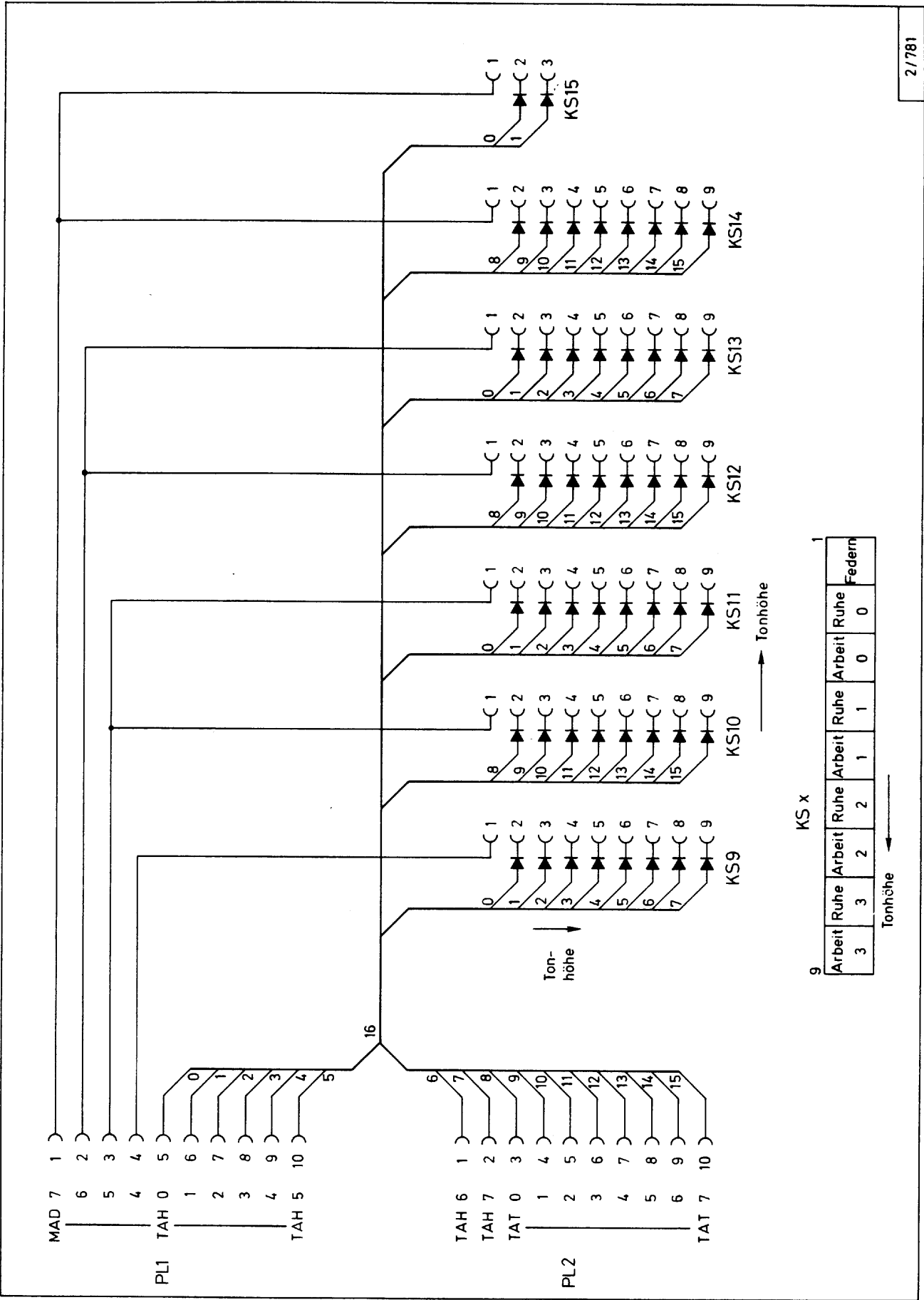


Abb. 26: Tastenkontakte KD 2, Schaltbild (nur GAMMA und DELTA)



III. Peripherie-Platinen

In diesem Kapitel werden schließlich noch die Platinen bzw. Schaltungen betrachtet, die zwar nicht direkt für Tonerzeugung und Tonverarbeitung verantwortlich sind, die jedoch als Schnittstelle nach "außen", also z. B. für Fußschweller, Mikrofon, Tonband, Kopfhörer, M.I.D.I. oder Home-Computer unerlässlich sind.

1. Platinen CB 24 und ST 15

Schaltungserläuterung

Auf der Platine CB 24 liegen die Schnittstellen M.I.D.I. (Musical-Instrument-Digital-Interface), RS 232 (Home-Computer) und NF Output. (Die BETA-CP besitzt statt der CB 24 die ST 15.)

Die M.I.D.I.-Einrichtung erlaubt den Datenaustausch mit anderen Orgelmodellen bzw. Musikinstrumenten, die ebenfalls diese (Norm-) Schnittstelle besitzen.

Aus der Buchse "M.I.D.I.-Out", Pin 5 "sendet" die Orgel Tasten- und Registrierinformationen. Die an Pin 4 anstehende Spannung dient auf der Empfangsseite - vgl. Buchse M.I.D.I.-In - zum Betrieb der LED im Optokoppler, der für eine absolute galvanische Trennung beider Systeme sorgt. - Die "empfangenen" Daten werden über IC 1 dem Orgel-System zugeführt.

Die Schnittstelle RS 232 und NF-Output verstehen sich von selbst, so sei lediglich zum Fußschwelleranschluß auf der ST 15 in der BETA-CP noch folgendes gesagt: Wie bei der Erläuterung zur Platine AF 12 bereits gesagt, geschieht die Regelung der Gesamtlautstärke der Orgelsignale über einen am Fußschweller erzeugten, veränderlichen Steuerstrom.

Zur Erinnerung: Kein Strom bedeutet Lautstärke gleich Null, steigender Strom (bis ca. 0,6 mA) bedeutet steigende Lautstärke.

Um zu erreichen, daß bei der transportablen BETA-CP auch bei nicht eingestecktem (vergessenem) Fußschweller die Orgel wenigstens mit konstanter Lautstärke spielt, wurde die "Fußschweller-fehlt-Erkennungsschaltung" mit Q 5 entwickelt: Bei nicht belegter Buchse "Volume" ist Q 5 zunächst bedeutungslos, weil seine Basis über R 22 und R 24 praktisch auf Emitterpotential bleibt, Q 5 also hochohmig ist. In diesem Zustand fließt von GND her ein Hilfsstrom über R 23 und D 4 auf die Leitung labc und dient damit zur AF 12, so daß diese etwa auf volle Lautstärke gezogen wird.

Wird nun der Fußschweller (Platine OS 1) eingesteckt, fließt der LED-Strom des Optokopplers (auf OS 1) über P 1, R 3, Pin 4 der Steckverbindung und R 24 auf ST 15 und erzeugt dort einen genügenden Spannungsabfall, um Q 5 durchzuschalten. Daraufhin sperrt D 4, der Hilfsstrom verschwindet, und der Fußschweller ist jetzt alleine aktiv.

2. Platinen MP 2 bis MP 6

Auf diesen Platinen liegen die Schnittstellen für Mikrofon, Kopfhörer und Tonband. Sie sind je nach Orgelmodell verschieden:

MP 2: DX 400: Mikrofonverstärker

MP 3: DX 400: Anschlußplatte für Mikrofon

MP 4: DX 500: Mikrofonverstärker und Anschlußplatte

MP 5: DX 400-CP: Mikrofon, Tonband-Lautstärke

MP 6: DX 400-CP: Kopfhörerverstärker, Anschlußplatte für TB und Mikro.

Die Schaltbilder sind in den Abbildungen 30 bis 34 gezeigt.

3. Platinen TS 5 und PA 10

TS 5-Triacschalter und PA 10-Leistungsendstufe liegen beide im Leistungseinschub LE 30, dort sind auch der Netztransformator und die gesamte 220-Volt-Verdrahtung berührungssicher untergebracht.

a) Erläuterungen zum Triacschalter (Abb. 35)

Die über den Netzeinbaustecker ankommende Netzspannung durchläuft zunächst ein Entstörfilter, dann über eine der beiden Sicherungen (gleichzeitig Spannungswahl) bzw. den Triacschalter auf den Netztrafo.

Der Triacschalter TS 5 ist einem Relais vergleichbar: Eine hohe Spannung wird von einer davon getrennten ungefährlichen Kleinspannung geschaltet. Als Schalter fungiert hier der Triac BT 139, er erhält seine Zündspannung aus der Wicklung W 2 des Trafos NT 1.

Da der NT 1 über R 1 permanent am Netz hängt, wird der Triac in jeder Halbwelle immer wieder neu gezündet, so daß die Strecke 3 - 8 (7) der Platine TS 5 ständig durchgeschaltet bleibt. - Erst wenn die Wicklung W 3 des NT 1 (in ihr entstehen einige wenige Volt Spannung) an den Punkten 9 und 10 kurzgeschlossen wird, brechen in allen Trafowick-

lungen die Spannungen zusammen, worauf der Triac sperrt. Er wird sofort wieder neu durchgeschaltet, wenn der Kurzschluß an W 2 — hier liegt der Orgelnetzschalter — aufgehoben wird. So erklärt sich auch das "verdrehte" Verhalten des Netzschalters: Wenn er eingeschaltet, d. h. geschlossen wird, geht die Orgel aus, bei offenem (oder gar nicht angeschlossenem !) Schalter spielt die Orgel.

Hinweis: Auch bei gesperrtem Triac erhält der Netztrafo über das R/C-Glied 100 Ohm/0,1 uF eine kleine Restspannung, die entsprechend herabtransformiert auch der nachgeschalteten Elektronik zugeführt wird, so daß gelegentlich sogar einzelne Leuchtdioden schwach glimmen. Diese Erscheinung ist völlig harmlos, die Stromaufnahme unbedeutend. Am Hauptschalter im Netzeinbaustecker kann vollkommen abgeschaltet werden, in der Regel bleibt dieser Schalter jedoch eingeschaltet.

b) Erläuterungen zur Endstufenplatine PA 10

Die Stromversorgung für die Hybridendstufen und die Relaissteuerung befinden sich nur einmal auf der Platine, während die Ansteuerelektronik für die

Hybridverstärker zweimal vorhanden ist. In der Abb. 36 wurde lediglich der 1. Kanal dargestellt, die Schaltung der zweiten Endstufe ist identisch, die entsprechenden Bauteile sind durch zwei Positionsnummern gekennzeichnet (z. B. R 7/14).

Beim Einschalten des Leistungseinschubs wird der Kondensator C 4 langsam über R 1 aufgeladen, bis die Schaltspannung für Q 1 groß genug ist und dieser durchsteuert. Das Relais zieht verzögert an und schaltet die Lautsprecher ein. Durch diese Verzögerung werden Unsymmetrien der Endstufen beim Einschalten — sonst als "Knack" oder "Blubb" hörbar — unterdrückt.

Das NF-Signal, von der Eingangsbuchse Plug 6 kommend, gelangt über das Stereopoti zum Eingang des Hybridverstärkers und wird dort spannungs- und leistungsmäßig verstärkt. Die äußere Beschaltung regelt Empfindlichkeit und Frequenzverlauf der Hybridendstufen. Das Ausgangssignal wird über das Relais und die Schaltbuchsen den Lautsprechern (Plug 7) zugeleitet.

D. Maße und Gewichte

MODELL	Gehäuse kg	Betriebsfertig kg	Bank kg	Pedal kg	Fußgestell kg	Abmessung H x B x T cm
BETA S	62,0	85,0				102,0 x 116,5 x 67,0
BETA T	59,5	82,5			9,5	101,5 x 116,5 x 67,0
BETA CP		38,0		5,0	9,2	95,5 x 117,0 x 66,5
BETA CP mit Deckel		45,0				
DELTA	57,5	83,0	14,5		10,0	106,0 x 123,0 x 70,0
GAMMA	59,0	87,0	16,0	22,0		107,5 x 123,0 x 70,0

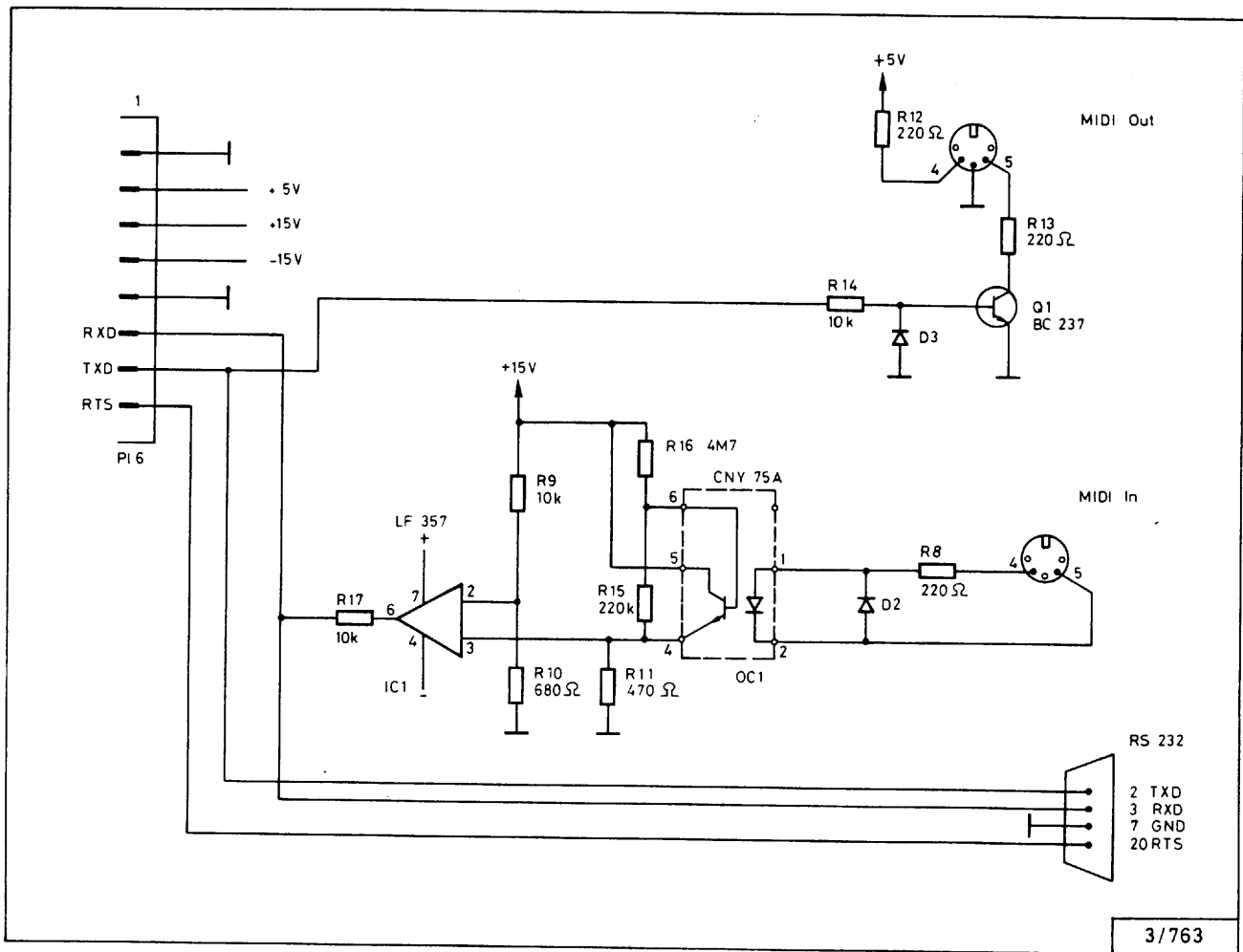


Abb. 28: Anschlußplatine CB 24, Schaltung der MIDI-Schnittstelle

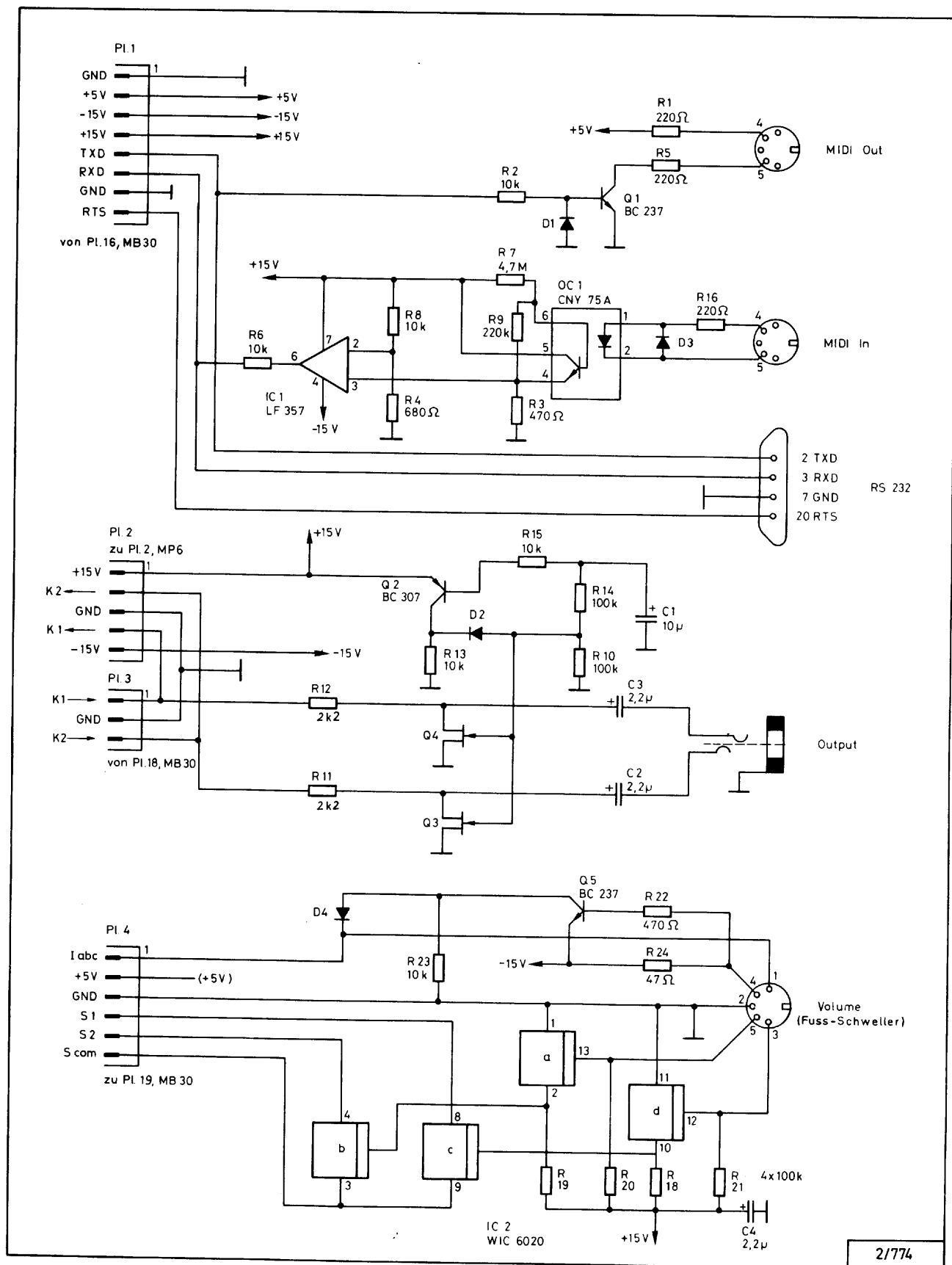


Abb. 29: Anschlußplatine ST 15, Schaltbild (nur BETA-CP)

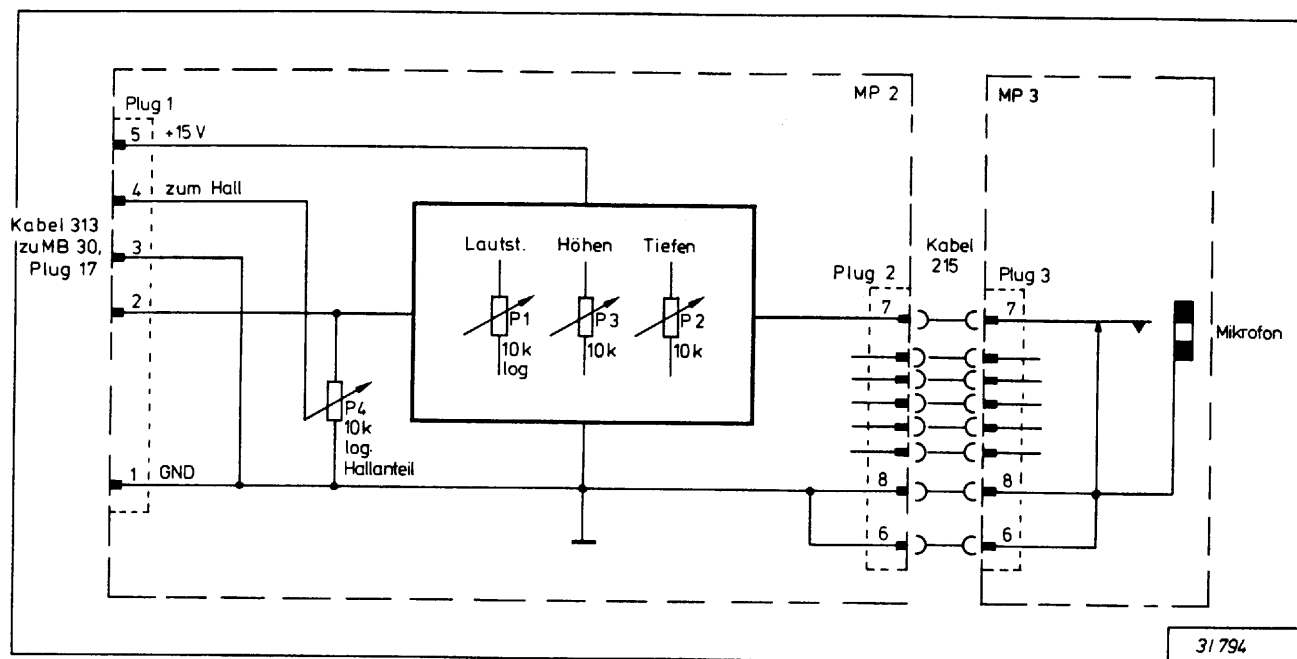


Abb. 30: Mikrofonvorstufe MP 2/MP 3 (nur BETA S und T)

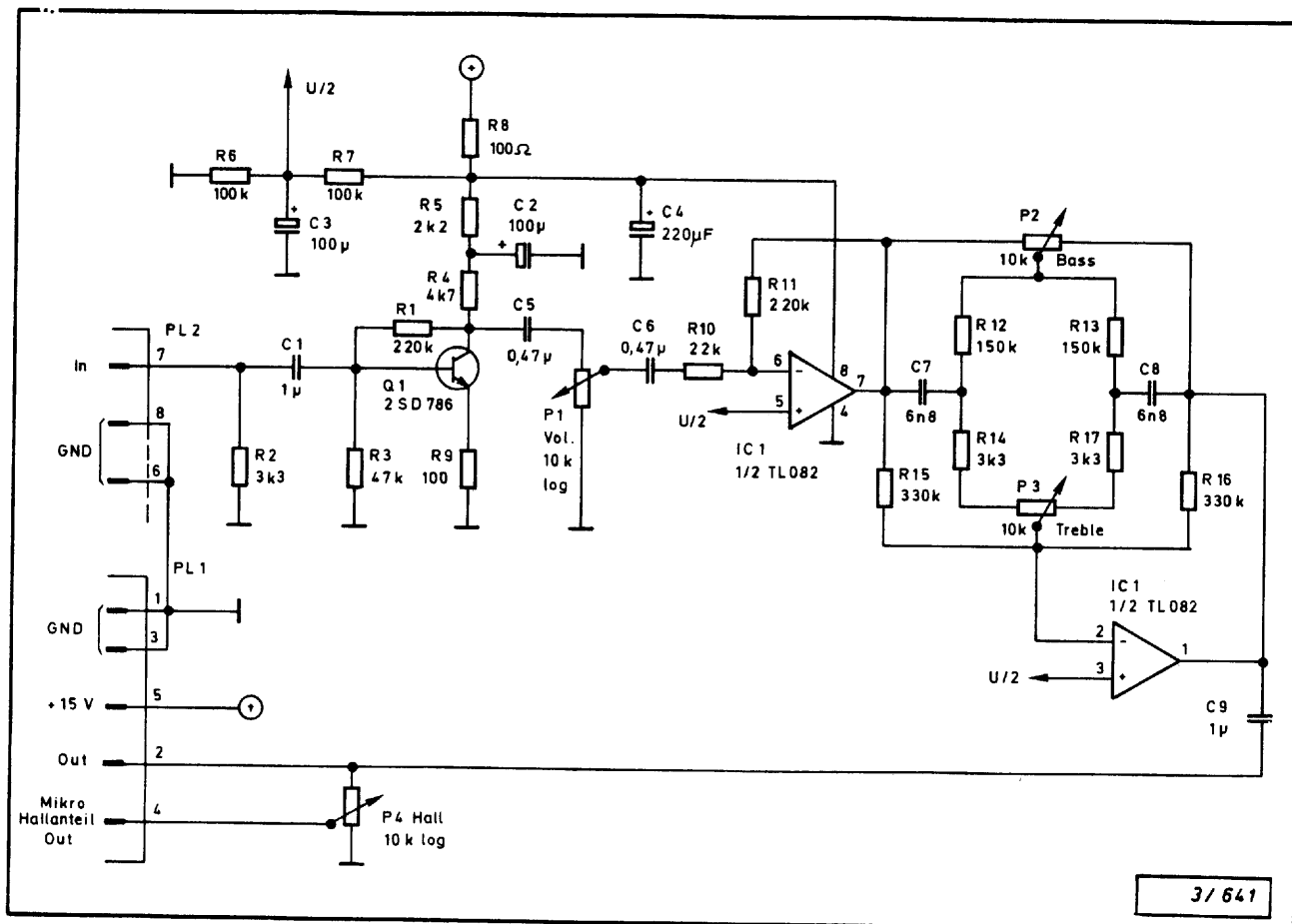


Abb. 31: Mikrofonvorstufe MP 2, Schaltbild (nur BETA S und T)

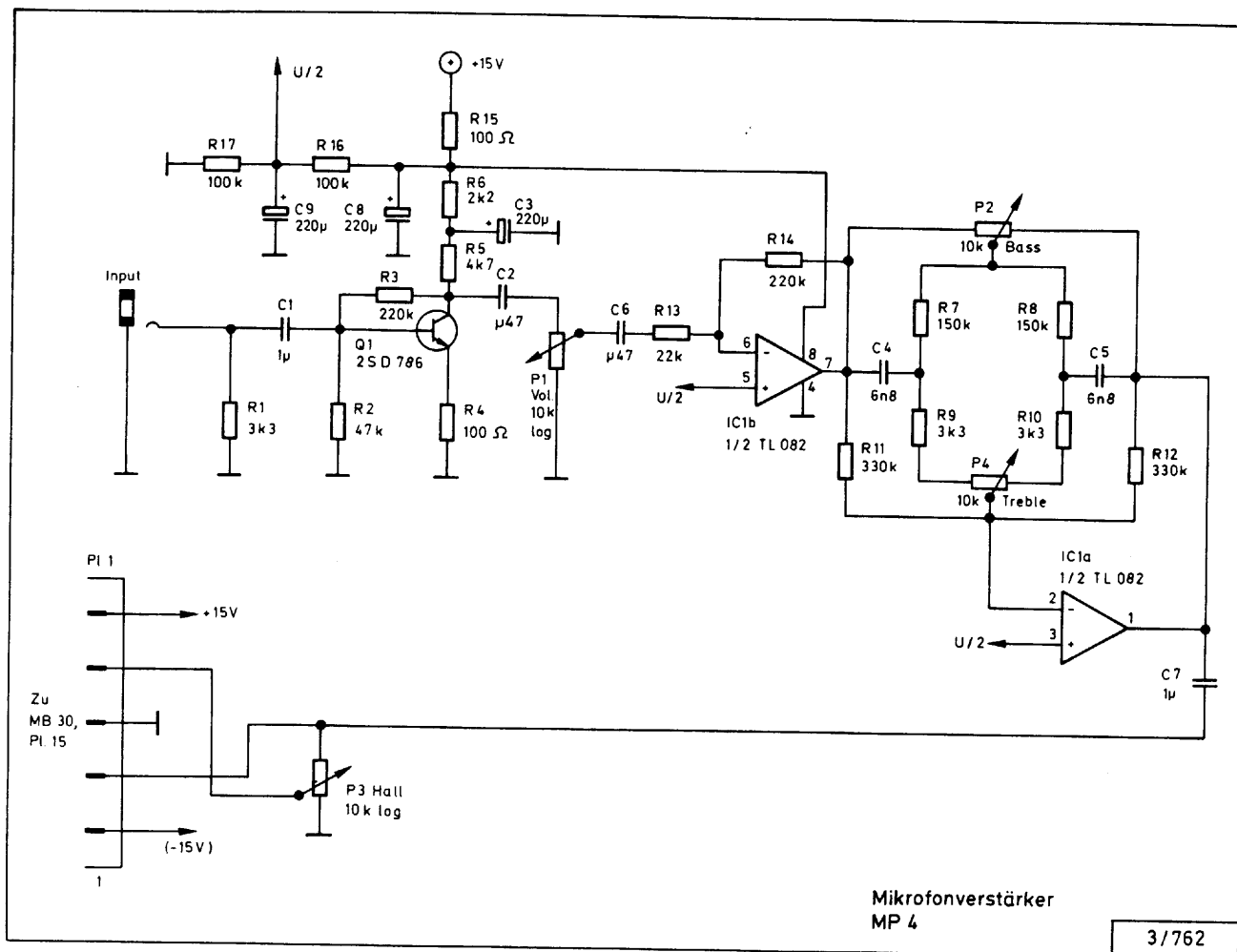


Abb. 32: Mikrofonvorstufe MP 4, Schaltbild (nur GAMMA und DELTA)

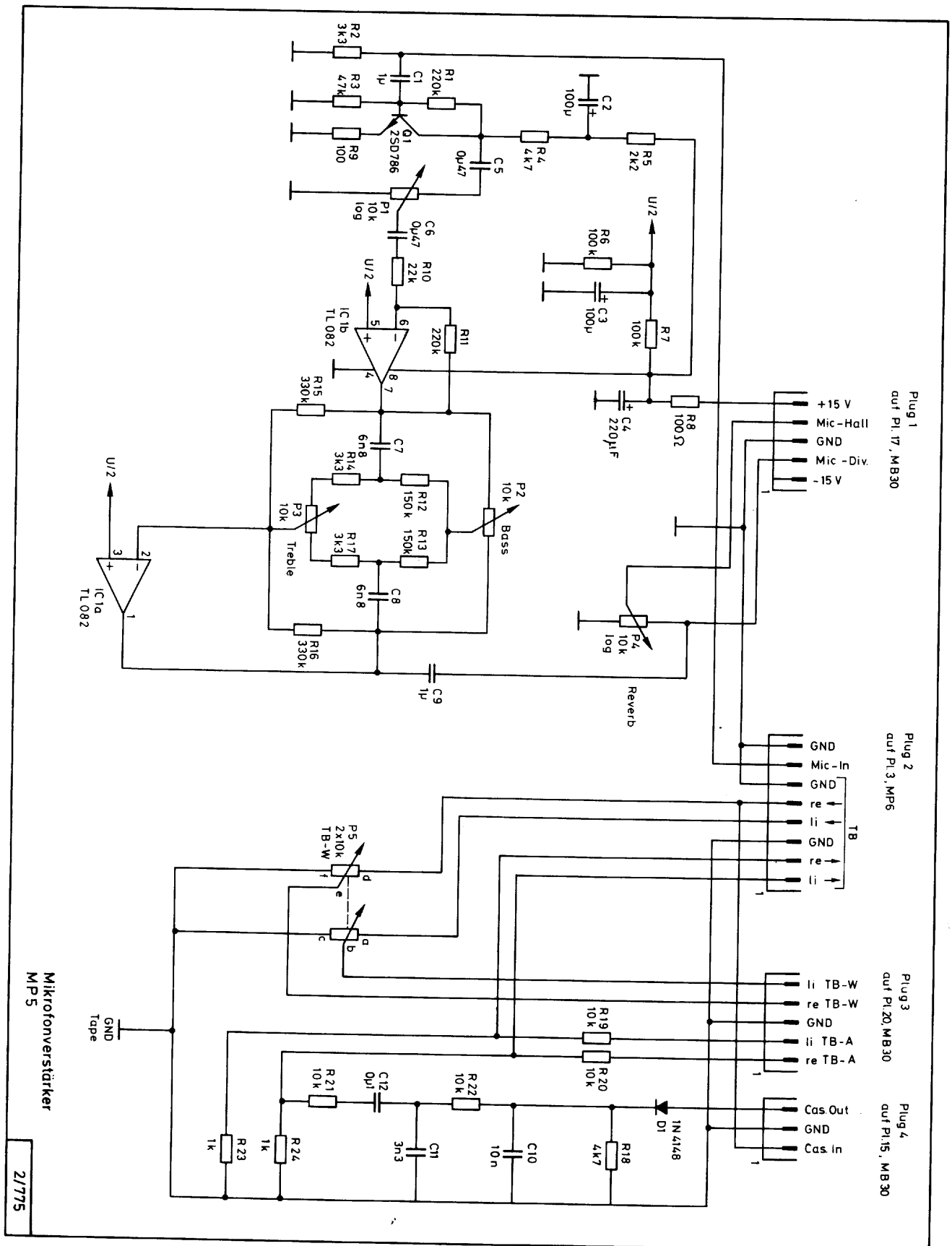


Abb. 33: Mikrofonvorstufe MP 5, Schaltbild (nur BETA-CP)

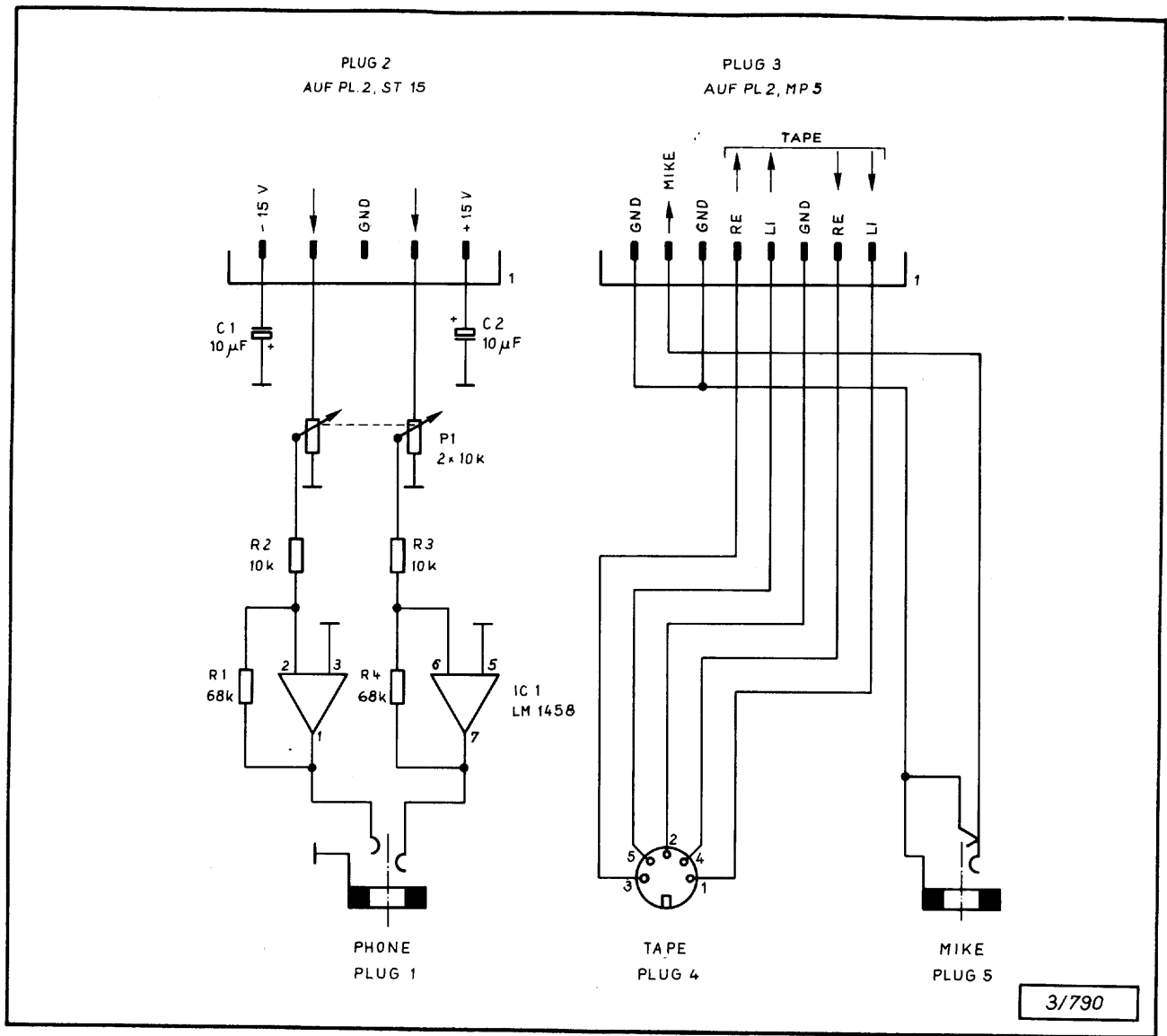
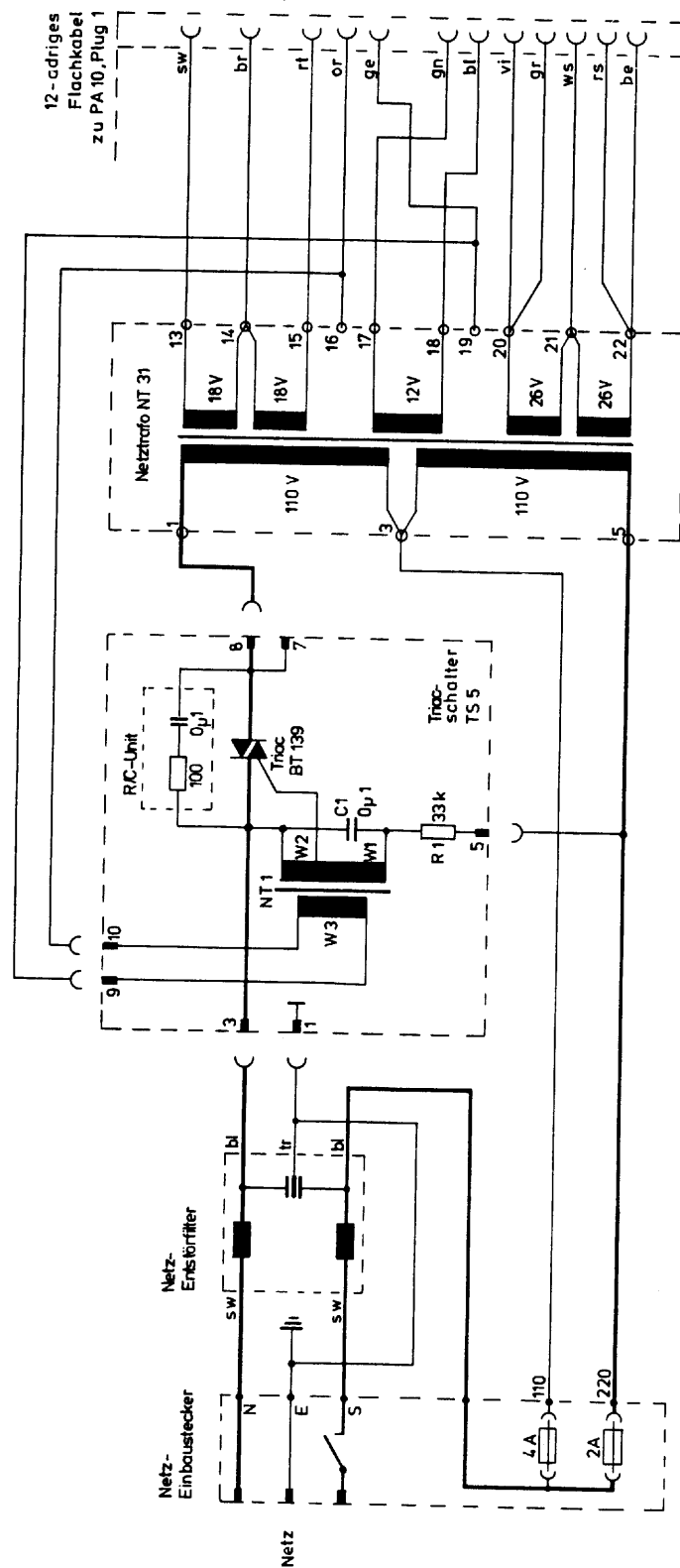


Abb. 34: Kopfhörerverstärker MP 6, Schaltbild (nur BETA-CP)



21792

Abb. 35: Triacschalter TS 5, Schaltbild (nicht in BETA-CP)

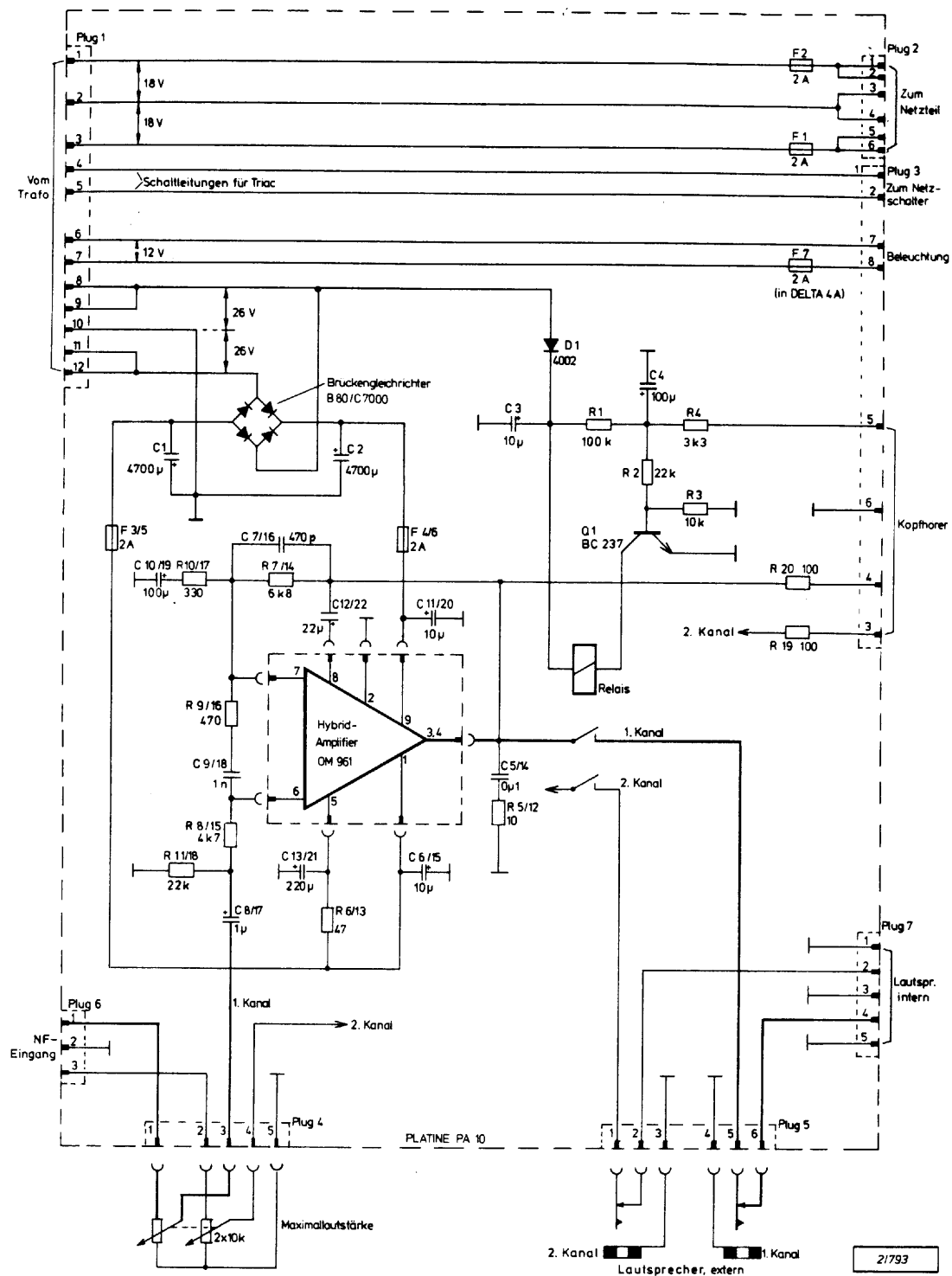


Abb. 36: Endstufe PA 10, Schaltbild (nicht in BETA-CP)

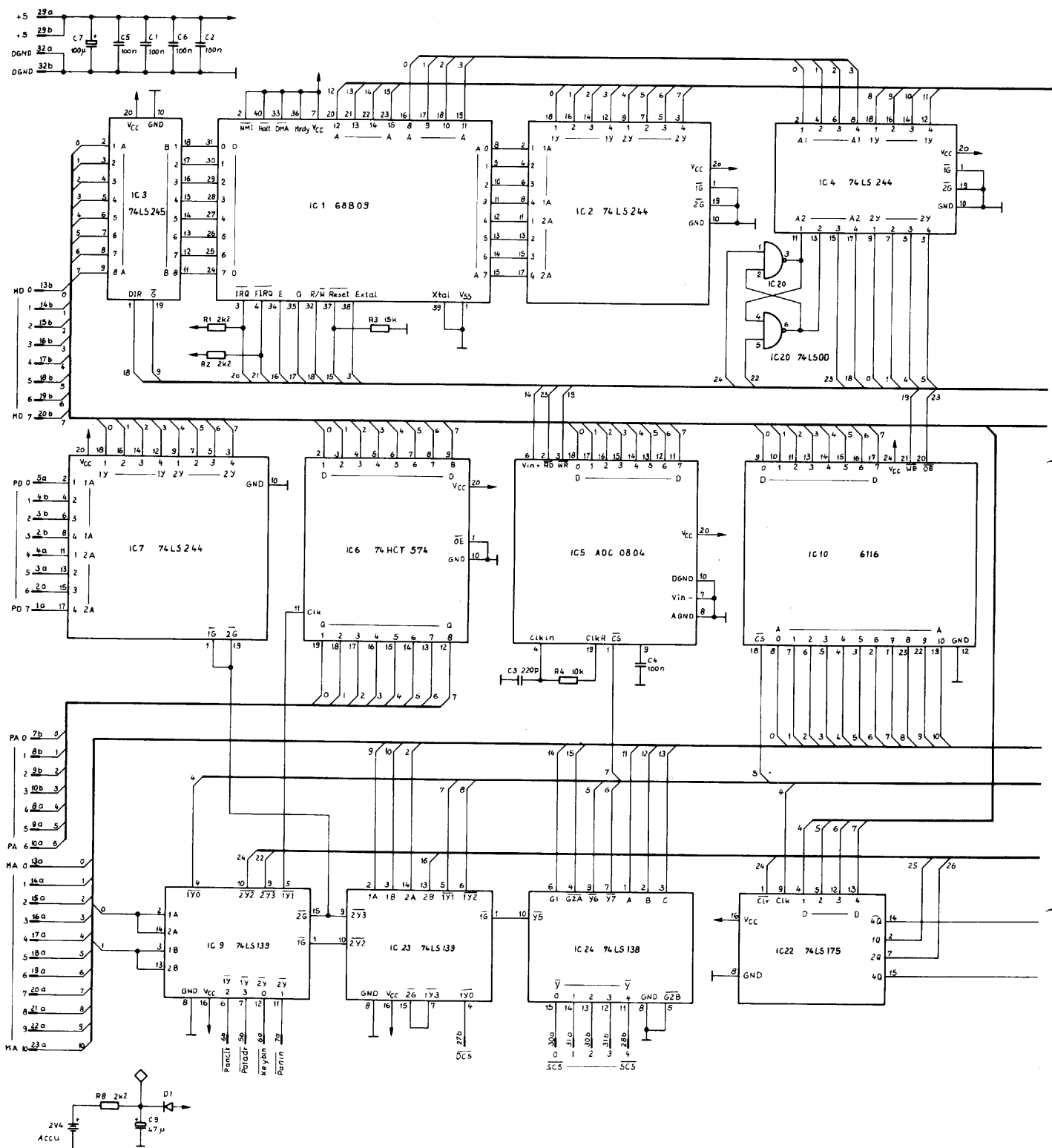


Abb. 37: Steckkarte MST 4, Schaltbild

