



WERSI

TECHNISCHE UNTERLAGEN

CONDOR DX 100

BA 329a

INHALT

A.	Zielsetzung:	5
B.	Technisches Konzept der ALPHA digital	5
I.	Herkömmliche Orgelsysteme	5
1.	<i>Analog-Orgeln</i>	5
2.	<i>Quasi-Digital-Orgeln</i>	5
3.	<i>Digitalorgeln mit digital abgespeicherten Originalklängen</i>	5
II.	Das DMS-System mit voll digitaler Tonerzeugung	5
III.	Das DMS-System in Blockschaltbildern	6
1.	<i>Komplette Orgel</i>	6
2.	<i>Slave</i>	6
3.	<i>NF-Verteilung</i>	8
4.	<i>Hall</i>	8
5.	<i>Verstärker</i>	8
6.	<i>Interface</i>	9
C.	Schaltungserläuterungen	10
I.	Baugruppenträger	10
1.	<i>Basisplatine MB 20, Belegung der Anschlüsse</i>	10
2.	<i>Steckkarte PS 11 - Netzteil</i>	12
3.	<i>Steckkarte AF 11 / AF 110 - Vor-und Endverstärker</i>	13
4.	<i>Steckkarte EF 9 - Effekte, Digitalteil</i>	14
5.	<i>Steckkarte EF 10 / EF 20 - Effekte, Analogteil</i>	15
6.	<i>Steckkarte DH 1 / DH 10 - Digitalhall</i>	15
7.	<i>Steckkarte SL 1 - Slaveprozessor</i>	17
II.	Bedienfelder	18
III.	Peripherie-Platinen	18

D.	Schaltbilder	20
1.	<i>PS 11</i>	<i>20</i>
2.	<i>AF 11</i>	<i>24</i>
3.	<i>AF 110</i>	<i>26</i>
4.	<i>EF 9</i>	<i>30</i>
5.	<i>EF 10</i>	<i>34</i>
6.	<i>EF 20</i>	<i>36</i>
7.	<i>DH 1</i>	<i>40</i>
8.	<i>DH 10</i>	<i>42</i>
9.	<i>MST 1</i>	<i>46</i>
10.	<i>SL 1</i>	<i>48</i>
11.	<i>CB 9, CB 13, ZR 100</i>	<i>50</i>
12.	<i>CB 10, CB 11</i>	<i>52</i>
13.	<i>MX 5</i>	<i>54</i>
14.	<i>ST 14</i>	<i>55</i>
15.	<i>CB 15</i>	<i>57</i>
E.	Begriffe aus der digitalen Datenverarbeitung	59

A. ZIELSETZUNG

Die vorliegende ergänzende Schrift zur CONDOR soll neben den Bau- und Bedienungsanleitungen Ihre Unterlagen in vorwiegend technischer Hinsicht erweitern. Zum Aufbau der Orgel ist sie nicht erforderlich, jedoch kann sie durch die Einführung in die technischen Zusammenhänge einmal das Verständnis der musikalischen Möglichkeiten 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 und schließlich praktische Hinweise gegeben für den Fall "Was tun, wenn. . ."

B. TECHNISCHES KONZEPT

I. Herkömmliche Orgelsysteme

Um das neue DMS - Konzept technisch einzuordnen, seien zunächst drei andere Orgelsysteme kurz erläutert.

1. Analoge 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.

Wie 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 Trommel, 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 DMS-System mit voll digitaler Tonerzeugung

In dieser neuen WERSI-Technik werden alle Klänge von einem Mikroprozessorsystem berechnet und über DigitalAnalogwandler in elektroakustische Schwingungen um. gesetzt. Das Prozessorsystem besteht aus einem Masterprozessor und (bis zu 4) 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.

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

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

Wie aus der Gegenüberstellung der Orgel-Systeme zu ersehen ist, bietet das DMS - 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 DMS-System in Blockschaltbildern

1. Blockschaltbild der kompletten Orgel

Abb.1 zeigt das Blockschaltbild der kompletten CONDOR, es wird nachstehend kurz erläutert.

Der in der Mitte gezeichnete Masterprozessor ist die zentrale Steuereinheit der Orgel. Er verschafft sich über den Peripherie-Bus (34 Leitungen) 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.

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 vier 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 Ober- oder Untermanual 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 Manualtaste 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 4MHz-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 fünf 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 Control angesprochen, die die Klangtabellenauswertung des RAM ohne CPU-Einfluß ermöglicht.

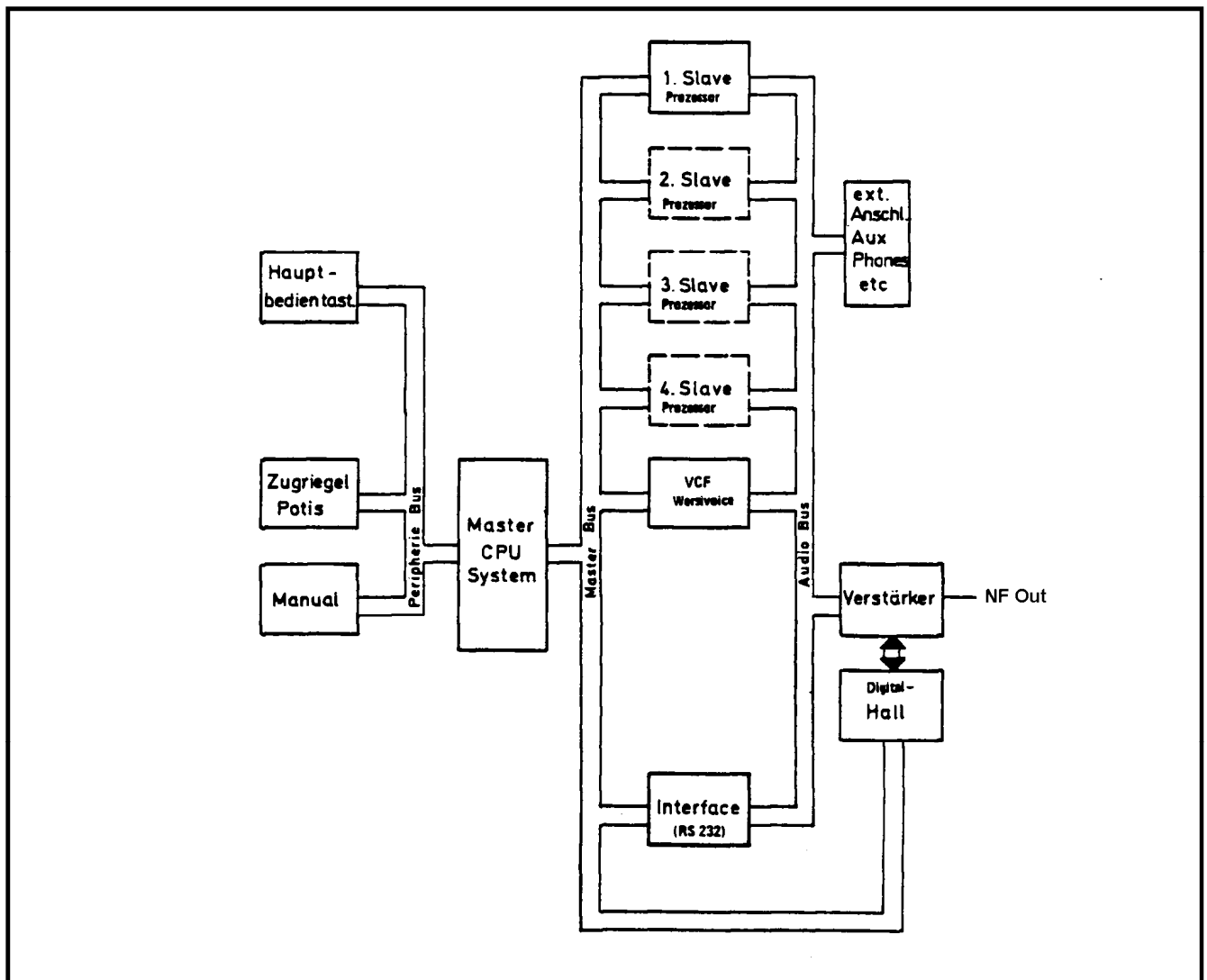


Abb. 1: Blockschaltbild der Orgel

Nacheinander werden so - wiederum abhängig von der Ablauflogik - für vier Stimmen mit je zwei Komponenten die ausgelesenen Digitalwerte in die acht Signal-DACs geladen (WRite) 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.

Parallel dazu wandelt der Hüllkurven-DAC seine Digitalinformationen für die acht Stimmkomponenten um. Über die Achtkanal-Multiplex-Sample-and-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.

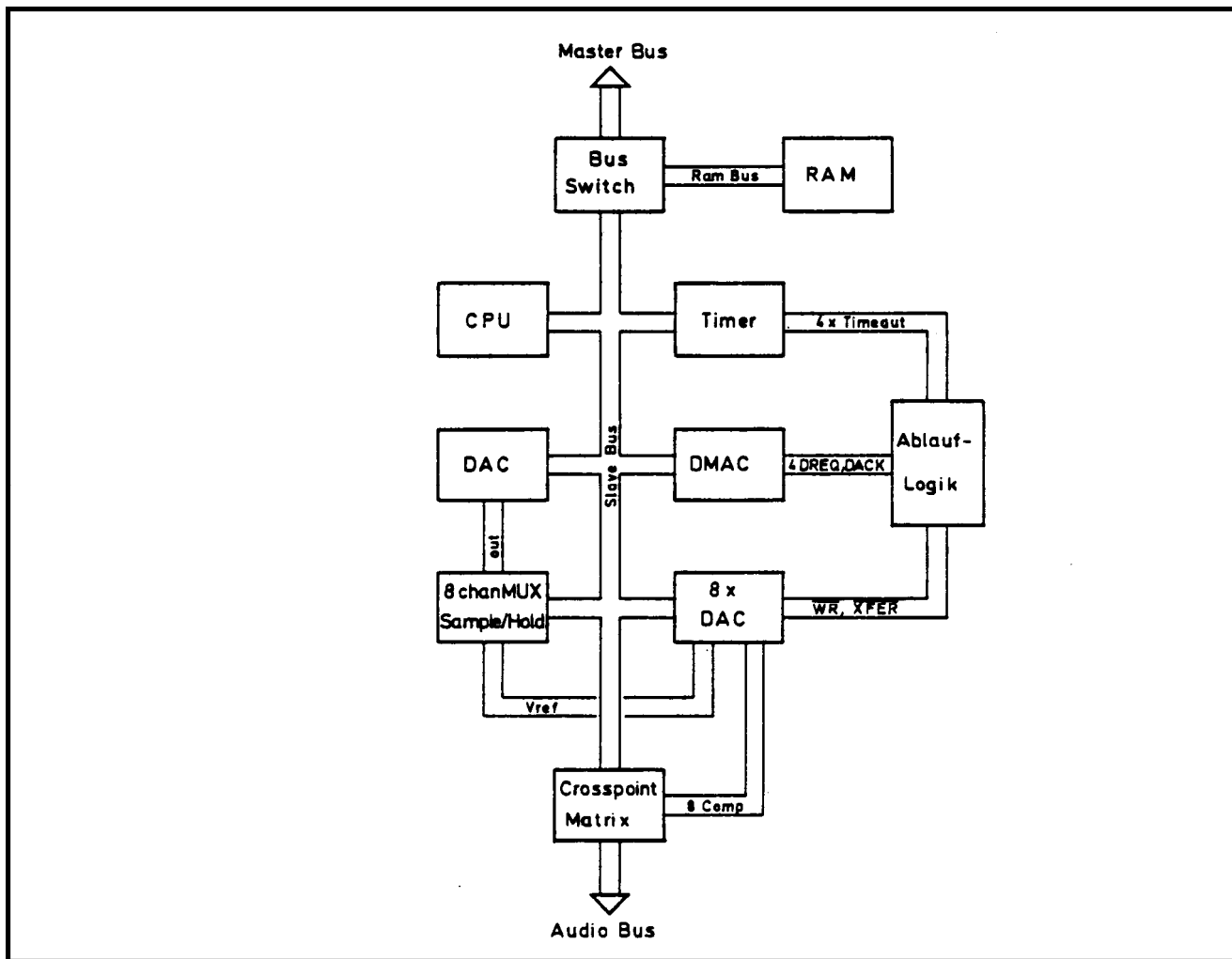


Abb. 2: Blockschaltbild eines SLAVE-Processors

3. NF-Blockschaltbild

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

- Deemphasiskanal (Tiefpaß) - für "rund" klingende Register, z. B. Zugriegel
- Direktkanal (Bright) - Slavesignal gelangt unverändert zum Verstärker
- VCF-Kanal - Nachbehandlung für VCF-Effekte, z. B. Wah-Wah
- WERSIVOICE-Kanal - Nachbehandlung z. B. für Streicher-Effekte.

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

4. Hall

Die Hallerzeugung erfolgt über ein Digitalhallsystem. Der Master steuert den Hallmode, ein/aus, stark/schwach und Hall kurz/lang, Echo schnell/langsam. Der Digitalhall arbeitet als prozessorgestütztes "Realtime"-System, dessen CPU die A/D-Wandlung, die digitale Verzögerung und die D/A-Umsetzung steuert.

5. Verstärker

Auf der Verstärkerkarte sind die Vorstufenfunktionen zusammengefaßt. Der Vorverstärker besitzt eine aktive Klang- und eine mit Infrarot-Reflexkoppler arbeitende Fußschweller-Lautstärkeregelung.

Der Master-Prozessor steuert die Kassettenwiedergabe ein/aus und die Endverstärkung (Dynamik),

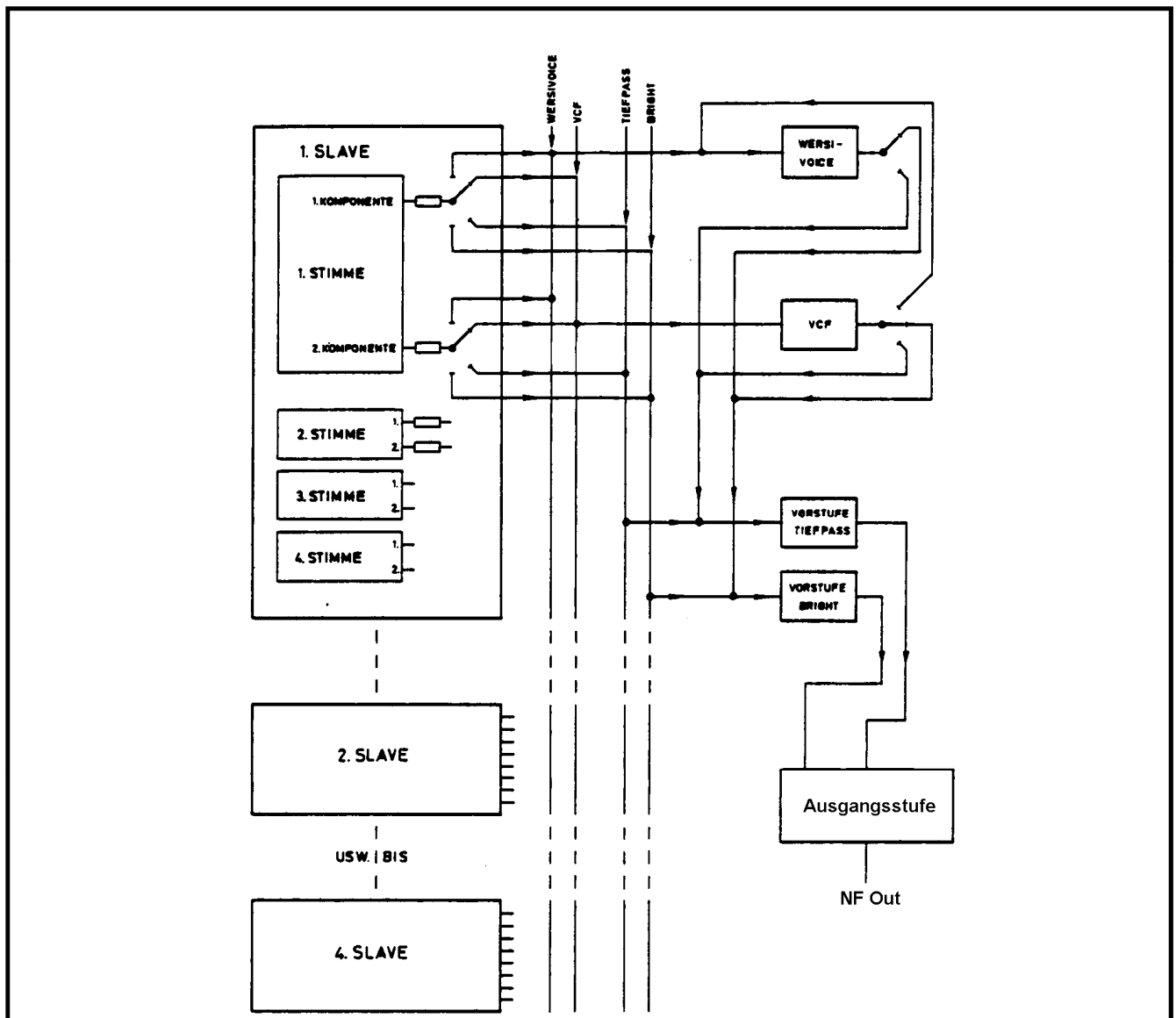


Abb.3: Blockschaltbild der NF-Verteilung

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:

Steckkarten - Bedienfelder - Peripherieplatinen, rasche Hilfe beim Suchen leistet das nachstehende alphabetische Platinen- bzw. Schaltbildverzeichnis .

Alphabetisches Schaltbildverzeichnis

Platine	Seite	Platine	Seite
AF 11	24	EF 9	30
AF 110	26	EF 10	34
CB 9	50	EF 20	36
CB 10	52	MB 20	19
CB 11	53	MST 1	46
CB 13	50	MX 5	54
ST 14	55	OS 1	55
CB 15	57	PS 11	21
DH 1	40	SL 1	48
DH 10	42	ZR 100	50

I. Baugruppenträger

In diesem Abschnitt finden Sie die Pinbelegung der Basisplatine MB 20, die detaillierten Schaltbilder aller dazugehörigen Steckkarten (außer Master und Slave) sowie eine Positionsdruckbearbeitung mit Funktionshinweisen.

Für Master MST 1 und Slave SL 1 verweisen wir auf die Blockschaltbilder im vorangegangenen Kapitel. Die genaue Schaltung wäre zwar nach entsprechender Einführung und Studium der angewandten Software auch von "Amateur"-Elektroni-

kern durchaus noch zu durchschauen, dennoch verzichten wir auf die Wiedergabe, weil u. a. eine gezielte Datenanalyse und -verfolgung nur an einem hervorragend ausgestatteten Meßplatz erfolgen kann, über den sicherlich nur einige wenige unserer Kunden verfügen.

1. Basisplatine MB 20

Diese Platine hat im wesentlichen drei Funktionen:

- sie ist mechanischer Träger für alle Steckkarten,

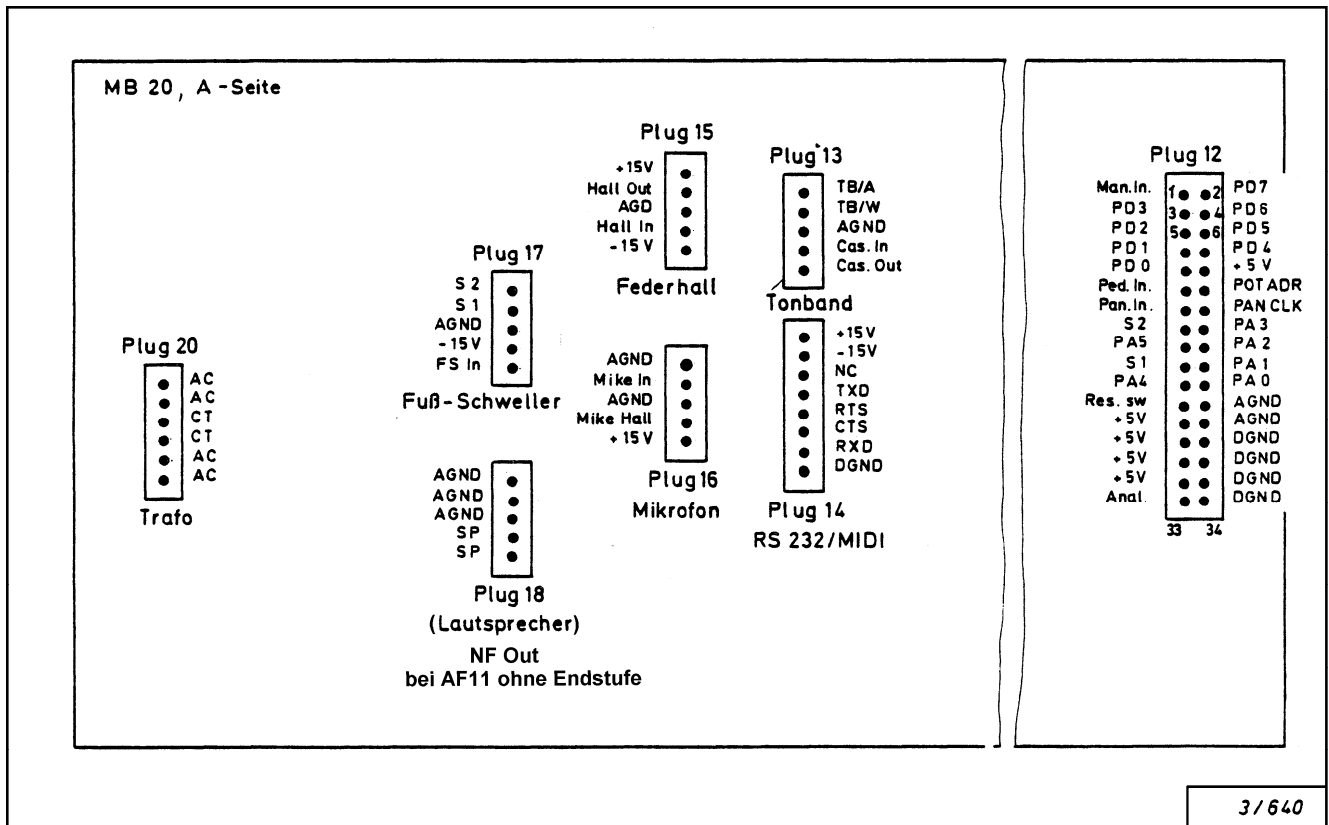
Basisplatine MB 20 Tabelle „Belegung der Messerleisten“

- Sicht auf die A-Seite -

PS 11		AF 11		DH 1		EF 10		EF 9		(frei)		Slave 4		Slave 3		Slave 2		Slave 1		Master							
												b		a		b		a		b		a					
1	AGND	1	AGND	1	AGND	1	AGND	AGND	1	AGND	1	AGND	AGND	2	AGND	AGND	4	AGND	AGND	2	AGND	AGND	1	AGND	Man. In	1	PD 7
2	AGND	2	AGND	2	AGND	2	AGND	AGND	2	AGND	2	AGND	AGND	2	AGND	AGND	2	AGND	AGND	2	AGND	AGND	2	AGND	PD 3	2	PD 6
3	AGND	3	Hall In	3	3	3	EFF Out NDE	Cas. In	3	PA 5	3	NF Out	Analog 0	3	Analog 0	Analog 0	3	Analog 0	Analog 0	3	Analog 0	Analog 0	3	Analog 0	PD 2	3	PD 4
4	Reset	4	AGND	4	AGND	4	4	Cas. Out	4	TXD	4	Reset	Analog 1	4	Analog 1	Analog 1	4	Analog 1	Analog 1	4	Analog 1	Analog 1	4	Analog 1	PD 1	4	PD 6
5	Res.SW	5	Hall Out	5	Input	5	5	01	5	02	5		Analog 2	5	Analog 2	Analog 2	5	Analog 2	Analog 2	5	Analog 2	Analog 2	5	Analog 2	POTADR	5	PD 0
6		6	In DE	6	Output	6	6	VCF In	6	NON	6		Analog 3	6	Analog 3	Analog 3	6	Analog 3	Analog 3	6	Analog 3	Analog 3	6	Analog 3	PANCLK	6	PD In
7	AGND	7	In NDE	7	AGND	7	AGND	AGND	7	AGND	7	AGND	AGND	7	AGND	AGND	7	AGND	AGND	7	AGND	AGND	7	AGND	PA 3	7	Pa. In
8	AGND	8	AGND	8	AGND	8	AGND	PB 3	8	Inh.	8		AGND	8	AGND	AGND	8	AGND	AGND	8	AGND	AGND	8	AGND	PA 1	8	PA 2
9	PWR +	9	PWR +	9	PWR +	9	PWR +	9	PA 5	9	9		AGND	9	AGND	AGND	9	AGND	AGND	9	AGND	AGND	9	AGND	PA 5	9	PA 5
10	PWR -	10	AGND	10	Hall 1	10	DAC	DAC	10	PB 4	10	MA 0	MRD	10	SCS3	MRD	10	SCS3	MRD	10	SCS3	MRD	10	SCS3	PA 5	10	AN
11	PWR -	11	TB / A	11	Hall 2	11	PA 4	PA 4	11	ECS	11	MA 1	MRD	11	SCS3	MRD	11	SCS3	MRD	11	SCS3	MRD	11	SCS3	PA 5	11	Res. In
12	PWR -	12	TB / W	12	Aux.	12	01	MWR	12	PB 2	12	MA 2	MWR	12	M Res.	MWR	12	M Res.	MWR	12	M Res.	MWR	12	M Res.	MWR	12	M Res.
13		13	AGND	13		13	02	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
14	AGND	14	Hall 1	14		14	03	MD 1	14	MD 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
15	AGND	15	Hall 2	15		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
16		16		16		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
17	AC	17	Mik. Hall	17		17	PA 6	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
18	AC	18	FS In	18		18	PA 7	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
19	CT	19	PC 5	19		19	PC 6	MD 6	19	CTS	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
20	CT	20	PWR +	20		20	PC 7	MD 7	20	Hall 1	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
21	AC	21	PWR +	21		21	PB 1	ME	21	Hall 2	21		ME	21	MA 8	ME	21	MA 8	ME	21	MA 8	ME	21	MA 8	ME	21	MA 8
22	AC	22	PWR -	22		22	PB 2	PB 4	22	Aux.	22	DCS	MQ	22	MA 9	MQ	22	MA 9	MQ	22	MA 9	MQ	22	MA 9	MQ	22	MA 9
23		23	PWR -	23		23	PB 3	PC 5	23	PA 6	23		MQE	23	MA 10	MQE	23	MA 10	MQE	23	MA 10	MQE	23	MA 10	MQE	23	MA 10
24		24	Res. In	24		24	PB 4	SE	24	PB 5	24		SE	24		SE	24		SE	24		SE	24		SE	24	M Res.
25	+ 5 V	25		25		25	PB 5	EIRQ	25	A Clock	25	SQ	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	SP	26		26	PB 6	RXD	26	PB 6	26		SQE	26	C 6 M	SQE	26	C 6 M	SQE	26	C 6 M	SQE	26	C 6 M	SQE	26	C 6 M
27	+15 V	27	SP	27		27	PB 7	PB 7	27	PA 7	27		M Res.	27	M Res.	M Res.	27	M Res.	M Res.	27	M Res.	M Res.	27	M Res.	A Clock	27	EIRQ
28	DGND	28	+ 15 V	28	+ 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
29	DGND	29	+ 5 V	29	+ 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
30	-10 V	30	-10 V	30	-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
31	-15 V	31	-15 V	31	-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
32	DGND	32	DGND	32	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND	DGND	32	DGND

Basisplatine MB 20 Belegung der Stiftleisten

- Sicht auf die A-Seite -



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

Die beiden vorstehenden 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".

Bei Fehlersuche oder der Überprüfung einer Steckkarte ist es sinnvoll, diese auf die mitgelieferte Adapterkarte EXT. 1 zu stecken und - wichtig - die EXT. 1 dann auf den gleichen Platz zu stecken, der für die zu prüfende Steckkarte vorgesehen ist. Außer den vier SLAVE - Steckkarten SL 1, welche auf ihren Plätzen beliebig austauschbar sind, darf keine Steckkarte auf einen "fremden" Platz gesteckt werden.

2. Steckkarte PS 11 – Netzteil

Die Steckkarte PS 11 stellt alle für die CONDOR DX100 erforderlichen Betriebsspannungen bereit:

- + 5 V, getaktet und geregelt an Pin 25 und 26
- + 15 V, elektronisch geregelt an Pin 27
- 11 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 11.

Hinweis: Die CONDOR unterscheidet auf allen Platinen streng zwischen **AGND** (= Analog Ground) und **DGND** (= Digital Ground), erst auf dem PS 11 laufen beide zusammen.

Schaltungserläuterung

Die an den Pins 17 bis 22 (Abb. 5) vom Netztrafo kommende Wechselspannung (2 x 18 V) wird im Brückengleichrichter BR 1 gleichgerichtet. An den Lade-Elkos C 17 bis C 19 stehen die unstabilisierten Spannungen + PWR und - PWR (zur Versorgung der Integrierten Endstufe auf der Platine AF 11) an. Gleichzeitig sorgen die Spannungsregler IC 1 und IC 2 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 D 7 eine negative Spannung von 11 Volt 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 5, angesteuert von dem Treiberpaar Q 2 und Q 3, welches seinerseits von IC 4 gesteuert wird.

Wenn Q 5 durchgeschaltet ist, werden die Speicherdrossel L 1 und der Elko C 20 geladen, bis die Spannung am Ausgang (Pin 26 und 27) + 5 V erreicht. Die rote Leuchtdiode zeigt das an.

In der Sperrphase von Q 5 liefert C 20 den Verbraucherstrom, zusätzlich sorgt D 1 für eine Aufrechterhaltung des Stromflusses aus der Speicherdrossel L 1.

Die Stabilisierung der Ausgangsspannung erfolgt - wie schon erwähnt - durch Regelung des Tastverhältnisses der Steuerimpulse, welche IC 4 an Q 2 und Q 3 liefert. Die hierzu erforderliche Referenzspannung erhält IC 4 von IC 3 (Pin 1); sobald die Istspannung (Pin 1 des IC 4) von der Sollspannung (Pin 2 des IC 4) abweicht, bewirkt der interne Operationsverstärker (rechts in IC 4) eine entsprechende Korrektur des Tastverhältnisses.

Eine zusätzliche Regelung erfolgt durch die Erfassung des Ausgangsstroms über den Spannungsabfall an R 24 und R 25, der im linken OpAmp des IC 4 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 4 in Verbindung mit D 4 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 11 kurz abgeschaltet werden.

Einen weiteren Schutz bietet Q 1: Im Falle eines (plötzlichen) Kurzschlusses am Ausgang (Pin 25/26) wird Q 1 leitend und über D 2 begrenzt IC 4 den Kurzschlußstrom auf den ungefährlichen Wert von ca. 2 A.

D 5 stabilisiert die Versorgungsspannung des IC 3, welches neben der erwähnten hochgenauen Referenzspannung während der Einschaltphase der Orgel einen Reset-Impuls abgibt, welcher den Verstärker (Platine AF 11 bzw. AF 110) vorübergehend stummschaltet, bis das digitale DMS - System seine Betriebsbereitschaft erreicht hat.

3. Steckkarte AF 11 bzw. AF 110

Auf dieser Steckkarte erfolgt die analoge Verarbeitung von verschiedenen NF-Tonsignalen

	AF 11	AF 110
Eingangsstufe 1 (mit Deemphasis)	IC 4 b	IC 1 d
Eingangsstufe 2 (ohne Deemphasis)	IC 4 a	IC 1 a
Eingangsstufe 3 (Superdeemphasis)	-	IC 1 b
Lautstärksteller (über Fußschweller)	IC 2 b	IC 2 b
Hall-Aufsprechverstärker	IC 3 d	IC 3 d
Hall-Intensitätssteller	IC 2 a	IC 2 a
Sammelvorstufe	IC 3 c	IC 3 c
Vorverstärker	IC 3 b	IC 3 b
Klangregelstufe	IC 3 a	IC 3 a
Leistungsendstufe	IC 1	IC 4

Im Schaltbild zur AF 11 (Abb. 7 a) ist links unten die Fußschwellerplatine OS 1 mitgezeichnet.

a) Schaltungserläuterung zu AF 11 (Abb. 7 a)

Betrachten wir zunächst die von den Slaves gelieferten Orgelstimmen. Sie gelangen - je nach Charakter, vgl. Blockschaltbild Abb. 3 - auf den Input 1 oder 2 und somit auf die Eingangstufen IC 3 b (mit Betonung der tieferen Frequenzen) oder IC 3 a (praktisch linear). Die verstärkten Signale laufen dann gemeinsam zum IC 2 b, dessen Verstärkung in Abhängigkeit von dem Steuerstrom an seinem Pin 16 verändert werden kann. Dieser Steuerstrom, der über R 26 und Anschluß 18 der Platine "hereinkommt", wird vom Reflexkoppler des Fußschwellers hergeleitet, und zwar bei GND der Platine OS 1 beginnend, über den Fototransistor des Reflexkopplers, der mit zunehmend durchgetretener Trittplatte immer weiter durchschaltet (empfangt mehr reflektiertes Licht aus der Lumineszenzdiode) über R 1 auf OS 1 und Anschluß 18 der AF 11. Je größer der an Pin 16 des IC 2 b hineinfließende Strom wird, um so höher wird die Verstärkung, d. h. die Lautstärke des Orgelsignals wächst. Bei Zurücknahme der Trittplatte wird der Fototransistor hochohmiger, der Strom wird geringer, und die Lautstärke sinkt.

Das Trimpoti P 1 auf der Fußschwellerplatine OS1 bestimmt den Strom, der durch die Diode des Reflexkopplers fließt und legt dadurch den maximalen Regelstrom durch den Fototransistor bzw. R 1 auf OS 1 fest. Dieser Strom soll bei voll durchgetretenem Schweller, d. h., bei maximaler Reflexion, etwa 0,6 mA betragen, was in der Praxis am besten durch Messen des Spannungsabfalls über R 1 auf OS 1 oder R 26 auf AF 11 eingestellt werden kann. Da beide Widerstände 1 kOhm betragen, wird bei einem Spannungsabfall von 0,6 Volt gerade der geforderte Stromwert von 0,6 mA erreicht.

Etwas komplizierter sieht die Lautstärkeregelung in der CONDOR aus, vgl. hierzu die Abb. 22 und die dort gegebene Erläuterung.

Vom Ausgang 9 des IC 2 b gelangt die Orgel-NF über C 18 und R 4 auf den Sammelverstärker IC 3 c, evtl. kommen noch Mikrofon über R 43 und Rhythmus über R 42 hinzu. Dieser Verstärker kann stummgeschaltet werden, wenn der Feldeffekttransistor Q 3 durchgesteuert wird. Dies geschieht regelmäßig z. B. beim Einschalten der Orgel, wenn (wie beim PS 11 gesagt) ein Resetimpuls über D 6 den normalerweise durchgeschalteten Q 5 vorübergehend sperrt und dadurch Q 3 über D 7 und RS 6 negatives Potential "sieht" und niederohmig wird. Auch vom Prozessorsystem kann über D 5 der Sammelverstärker während gewisser Abläufe, die Störgeräusche verursachen würden, gesperrt werden.

Der Ausgang 8 des Sammelverstärkers IC 3 c wirkt nun über R 24 auf ein Klangregelnetzwerk mit IC 3 b und 3 a.

Danach laufen alle bis dahin gesammelten NF-Signale über P 1 (Summenlautstärke) auf die Ausgangsstufe.

Schließlich noch ein Blick auf den Nachhall. Ein Teil des Orgelsignals wird über R 39 (und ein Teil des evtl. angeschlossenen Mikrofonsignals über R 52) dem Hall-Aufsprechverstärker IC 3 d zugeführt und danach über R 37 - in Abb. 7a nicht gezeichnet, vgl. Abb.13 a - der Digitalhallsteckkarte zugeführt.

Das verhallte Signal gelangt auf den Hallwiedergabeverstärker IC 2 a und wird danach über C 9, P 4 (Intensitätseinstellung) und R 41 dem Geradeaus-Signal beigemischt. Die Stufe IC 2 a ist - ähnlich wie schon für IC 2 b beschrieben - ein steuerbarer Verstärker: Von den Anschlüssen 14 und 15 der AF 11 (Hall 1 und Hall 2) werden über Q 2 unterschiedliche Steuerströme zur Schaltung der Hall-Intensität in 3 Stufen (1, 2, 1+2) eingespeist.

b) Schaltungserläuterung zu AF 110 (Abb. 7 b)

Betrachten wir zunächst die von den Slaves gelieferten Orgelstimmen. Sie gelangen - je nach Charakter, vgl. Blockschaltbild Abb. 3 - auf den Input 7, 6 oder 10 und somit auf die Eingangstufen IC 1 a, IC 1 d oder IC 1 b. Die Stufe IC 1 a arbeitet praktisch linear, IC 1 d betont die tieferen Frequenzen, IC 1 c (und b) schließlich verstärken die tiefen Frequenzen besonders kräftig. Die verstärkten Signale laufen dann gemeinsam zum IC 2 b, dessen Verstärkung in Abhängigkeit von dem Steuerstrom an seinem Pin 16 verändert werden kann. Dieser

Steuerstrom, der über R 30 und Anschluß 18 der Platine "hereinkommt", wird vom Reflexkoppler des Fußschwellers hergeleitet, und zwar bei GND der Platine OS 1 beginnend über den Fototransistor des Reflexkopplers, der mit zunehmend durchgetretener Trittplatte immer weiter durchschaltet (empfängt mehr reflektiertes Licht aus der Lumineszenzdiode) über R 1 auf OS 1 und Anschluß 18 der AF 110. Je größer der an Pin 16 des IC 2 b hineinfließende Strom wird, um so höher wird die Verstärkung, d. h. die Lautstärke des Orgelsignals wächst. Bei Zurücknahme der Trittplatte wird der Fototransistor hochohmiger, der Strom wird geringer, und die Lautstärke sinkt.

Das Trimpoti P 1 auf der Fußschwellerplatine OS1 bestimmt den Strom, der durch die Diode des Reflexkopplers fließt und legt dadurch den maximalen Regelstrom durch den Fototransistor bzw. R 1 auf OS 1 fest. Dieser Strom soll bei voll durchgetretenem Schweller, d. h., bei maximaler Reflexion, etwa 0,6 mA betragen, was in der Praxis am besten durch Messen des Spannungsabfalls über R 1 auf OS 1 oder R 30 auf AF 110 eingestellt werden kann. Da beide Widerstände 1 kOhm betragen, wird der geforderte Stromwert von 0,6 mA gerade bei einem Spannungsabfall von 0,6 V erreicht.

Etwas komplizierter sieht die Lautstärkeregelung in der CONDOR aus, vgl. hierzu die Abb. 22 und die dort gegebene Erläuterung.

Vom Ausgang 9 des IC 2 b gelangt die Orgel-NF über C 14 und R 42 auf den Sammelverstärker IC 3 c, evtl. kommen noch Mikrofon über R 39 und Rhythmus über R 41 hinzu. Dieser Verstärker kann stummgeschaltet werden, wenn der Feldeffekttransistor Q 3 durchgesteuert wird. Dies geschieht regelmäßig z. B. beim Einschalten der Orgel, wenn (wie beim PS 11 gesagt) ein Resetimpuls über D 3 den normalerweise durchgeschalteten Q 2 vorübergehend sperrt und dadurch Q 3 über D 1 und R 21 negatives Potential "sieht" und niederohmig wird. Auch vom Prozessorsystem kann über D 2 der Sammelverstärker während gewisser Abläufe, die Störgeräusche verursachen würden, gesperrt werden. Der Ausgang 8 des Sammelverstärkers IC 3 c wirkt nun über R 17 auf ein Klangregelnetzwerk mit IC 3 b und 3 a.

Danach laufen alle bis dahin gesammelten NF-Signale über P 1 (Summenlautstärke) auf die Ausgangsstufe.

Schließlich noch ein Blick auf den Nachhall. Ein Teil des Orgelsignals wird über R 23 (und ein Teil des evtl. angeschlossenen Mikrofonsignals über R 25) dem Hall-Aufsprechverstärker IC 3 d zugeführt und danach über R 37 - in Abb. 7 nicht gezeichnet, vgl. Abb 15 - der Digitalhall-Steckkarte zugeführt. Das verhallte Signal gelangt auf den Hallwiederga-

beverstärker IC2a und wird danach über C 9, P 4 (Intensitätseinstellung) und R 40 dem Geradeaus-Signal beigemischt. Die Stufe IC 2 a ist - ähnlich wie schon für IC 2 b beschrieben - ein steuerbarer Verstärker: Von den Anschlüssen 14 und 15 der AF 110 (Hall 1 und Hall 2) werden über Q 1 unterschiedliche Steuerströme zur Schaltung der Hall-Intensität in 3 Stufen (1, 2, 1 + 2) eingespeist.

4. Steckkarte EF 9 - Effekte, Digitalteil (Abb. 9)

Die Steckkarte EF 9 trägt die Schaltungen 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 (in DX 350 EF 20).

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 10 (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 11 bzw. AF 110) 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 seriell Digitalsignal dem IC 9 zugeführt, wo es wieder in eine parallele Information umgesetzt wird.

5. Steckkarte EF 10 bzw. EF 20 - Effekte, Analogteil (Abb.11a bzw. b)

a) WERSIVOICE

Das WERSIVOICE besteht hauptsächlich aus den 3 Eimerketten IC 2, 4 und 6, die ihre Taktfrequenzen von den 3 VCDs IC 1, 3 und 5 erhalten. Die Steuerspannungen für die VCDs werden aus dem seriellen Analogsignal "DAC" mit Hilfe der Demultiplier IC 10 (IC 13 auf EF 20) generiert. (Die folgenden Angaben in Klammern beziehen sich auf EF 20.)

Das NF-Signal, das im WERSIVOICE behandelt werden soll, gelangt über IC 14 (IC 11) auf ein Tiefpassfilter IC 19 (IC 12), das höherfrequente Signalanteile unterdrückt. Das Ausgangssignal der Eimerketten wird über IC 14 (11) erneut gefiltert und darauf dem Analogumschalter IC 15 (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 13 (15) wird dieses Signal entweder dem Ausgang 3 oder dem Ausgang 4 (Steckleiste) zugeführt und von dort dem Verstärker AF 11 bzw. AF 110 zugeleitet.

b) VCF

Das VCF erhält sein Eingangssignal vom Pin 6 a der Steckleiste. IC 13 (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 17 (16) geführt werden soll. IC 16 (17) bestimmt die Güte des VCF. Die Steuerspannungen für das VCF werden, wie die Steuerspannungen für das WERSIVOICE, mit IC 10 (13) aus dem Signal "DAC" generiert. IC 18 (19) bestimmt, ob das VCF als Bandpass oder Tiefpass arbeiten soll und ob das VCF direkt oder auf WERSIVOICE arbeiten soll.

6. Steckkarte DH 1 bzw. DH 10 - Digitalhall

Nachstehend nun einige Erläuterungen zum Digitalhall.

a) Schaltungserläuterung DH 1 (Abb. 13 a)

Das zu verhallende NF-Signal gelangt über den Eingang "In" zum IC 5, mit dem eine Signalkompression, Begrenzung (IC 5 a, Q 2, Q 4, OC 1) und Vorfilterung (IC 5 b, c, d,) durchgeführt wird.

Das IC 1 (sample and hold) hält für den Moment der Digitalumsetzung im IC 2 den Amplitudenwert konstant, aus dem NF-Signal wird ein 12 bit Digitalsignal abgeleitet (Analog-Digitalwandlung im IC 2). Die CPU (IC 20) steuert über IC 11 und den Decoder-IC 15 diesen Vorgang. Nach der Wandlung erfolgt die Freigabe des IC 1 (Reset über Flip-Flop IC 12 c/d). IC 8 erzeugt den Steuertakt für IC 2 aus dem Systemclock.

Die Digitalinformation gelangt über die Input-Ports (IC 3 und 4) zur CPU (IC 20). Das CPU-Steuer-Programm befindet sich im EPROM IC 18.

Von der CPU aus wird die Digitalinformation durch die Speicherbausteine (2 K x 8 RAMs, IC 16, 13, 9 und 7, entspricht 4096 Digitalwerten zu 16 bit) ständig "durchgeschoben", dabei wird von dem verzögerten Signal ein Teil digital rückgekoppelt, d.h. zu dem Digitalsignal des AD-Wandlers IC 2 hinzugeaddiert; somit werden Hallzeiten bis zu 4 Sekunden möglich. Das Decoder-IC 15 decodiert den CPU-Adressbus und übernimmt die Steuerung der RAMs.

Im Digital-Analog-Wandler-IC 17 erfolgt die Rückwandlung des verzögerten und überlagerten Signals im gleichen Takt wie die A/D Wandlung.

Das nach geschaltete IC 14 übernimmt die Strom / Spannungsumsetzung (IC 14 c) und die Nachfilterung.

Am Output steht ein verhalltes NF-Signal zur Verfügung.

IC 10 erzeugt zusammen mit Q 4 eine Signalkompression (Anhebung kleiner Pegel) und zusammen mit Q 3 eine Rauschbegrenzung (Absenken der Verstärkung bei kleinem Pegel).

Einstellung der Hall-Begrenzung

Am Trimpfpoti P 1 auf der Platine DH 1 kann der Einsatzpunkt der Hall-Begrenzung ggf. optimiert werden.

- a) Steckkarte DH 1 über Adapter EXT. 1 in den Baugruppenträger einstecken.
- b) Orgel einschalten.
- c) Eine kräftige Klangfarbe (z. B. Trompete) im OM registrieren.
- d) Lautstärkeregler OM auf Maximum.
- e) Fußschweller ganz durchtreten.
- f) Taster Hall 1 ein.
- g) Meßinstrument (Bereich ca. 5 V DC) an GND und Knotenpunkt R 20/Emitter Q 2. (R 20 liegt unterhalb des Optokopplers OC 1, messen am nahe bei Q 2 liegenden Ende.)
- h) Im OM eine einzige Taste im mittleren Bereich drücken, dabei die angezeigte Spannung mit P 1 auf DH 1 auf ca. 1 bis 1,5 Volt einstellen. Langsam drehen, die Spannungsänderung erfolgt nur sehr träge.

b) Schaltungserläuterung DH 10 (Abb. 13 b)

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, 2k 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 verhaltene 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.

7. Steckkarte SL 1 – Slave

CONDOR arbeitet mit dem Slave SL 1. Auf den Slave-Steckkarten - maximal vier - erfolgt die eigentliche Tonerzeugung in Verbindung mit dem Masterprozessor MST 1. Jede Slave-Karte kann zur gleichen Zeit vier Stimmen mit je zwei Komponenten erzeugen, vgl. die Blockschaltbilder Abb. 2 und 3 sowie Schaltbild Abb. 15 b.

SLAVE-Tests

Nachstehend finden Sie für beide Slave-Typen je einen detaillierten Test, der erkennen läßt, ob alle Stimmen und deren Komponenten einwandfrei erzeugt werden.

a) SLAVE-Test für SL 1

1. Einen Slave SL 1 einstecken. (Platz SL 1, 2,3 oder 4. - Netzteil PS 11 und Master MST 1 müssen eingesteckt sein und einwandfrei funktionieren.)
2. Netz ein, dabei auf Netzteil-LEDs achten. Leuchtet eine der LEDs nicht, liegt ein Kurzschluß vor.
3. Eine beliebige Taste auf dem Bedienfeld drücken; dabei muß die I-Taste (= RAM-Check) und die LED, die dem Slave-Platz entspricht (W, E, R oder S) aufleuchten, leuchtet die I-Taste alleine auf, wird der Slave nicht erkannt, d. h. ein Defekt im Bereich RAM oder Bus-Treiber (4 x LS 157; 2 x LS 245).
4. Lautstärke Channel 1 (Obermanual) auf volle Lautstärke.
Lautstärke Channel 2 (Obermanual) auf Null, Reg: OBOE

Eine Taste im OM drücken, dann noch eine dazu und noch eine dazu und noch eine. . . bis schließlich 4 Tasten im OM gedrückt sind. Es müssen zu. letzt 4 Töne mit nahezu gleicher Klangcharakteristik zu hören sein. Ist dies nicht der Fall, d. h.
 - a) es fehlt ein oder mehrere Töne (nicht alle),
 - b) ein Ton oder mehrere haben eine unverhältnismäßige kleine oder große Lautstärke.
 - c) ein Ton oder mehrere zischen, rauschen oder pfeifen,
 - d) der defekte Ton hat beim Ein- bzw. Aus. schalten einen starken Blupp-Effekt,
 - e) kein Ton bei 4 gedrückten Tasten zu hören, dann weiter bei F 4.
5. Wie 4., nur Lautstärke Ch 2 auf volle Lautstärke, Ch 1 auf Null.

6. Der Digitalteil funktioniert, Test der Anlogschalter: Ch 1 auf voll, Ch 2 auf Null, (Reg. Oboe).
Bright Ch 1 drücken, die Töne müssen "heller" kommen.
Ohne Bright Ch 1, die Töne müssen "dunkler" kommen.
Bei Fehler siehe F 10.
7. Wie 6. nur Ch 2 auf voll, Ch 1 auf Null. Test mit Schalter Bright Ch 2.
Bei Fehler siehe F 10.
8. Nur bei bereits eingesteckten Effekten EF 9 und EF 10: wie 6, jedoch
 - a) Zusätzlich Ch 1 WV drücken - Funktion überprüfen.
 - b) VCF Ch 1 drücken - Funktion überprüfen.
9. Wie 8., nur Ch 2 voll, Ch 1 = Null mit Tasten Ch 2 WV, Ch 2 VCF.
Bei Fehler siehe F 10.
Test beendet !

F 10:

Anlogschalter defekt (MC 145100) oder Ansteuerung der Analog-Schalter (IC 20 LS 574).

F 4 a, b):

- I. 1/2 Minute warten; fühlen, ob IC 1 - 4 und IC 10 - 18 heiß werden.
- II. Mindestens 4 Töne drücken, Lautstärke Ch 1 und Ch 2 auf volle Lautstärke.
- III. Mit dem Tonband-Eingang einzeln die 8 Stimmen durchgehen: NF-Testkabel in Tonband stecken, anderes Ende als Prüfspitze herrichten. Lautstärke Tonband auf "9 Uhr". Bei IC 1 - 4 Pin 7 (für Ch 1) bzw. Pin 8 (für Ch 2) "durchgehen". Defekten Ton ermitteln. Zugehörige DAC bzw. Operationsverstärker tauschen und Test wiederholen.

F 4 c): Timer IC 9513 (IC 23) defekt.

F 4 d): wie bei a) und b), zusätzlich Bestückung der Widerstände im Bereich IC 1 - IC 5 kontrollieren.

F 4 e): "Größere" ICs (IC 23, 24, 33) überprüfen.

II. Bedienfelder

Die Schaltbilder auf den Seiten 60 bis 64 zeigen Platinen, die in irgendeiner Weise mit der Bedienung der Orgel zusammenhängen, vom System her gesehen also die Abfragebereiche Regler, Taster, Zugriegel und Manualkontakte.

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.

Platine ST 14

Schaltungserläuterung

Auf der Platine ST 14 liegen die Schnittstellen M.I.D.I. (Musical-Instrument-Digital-Interface), RS 232 (Homecomputer), NF Output und Fußschweller (letzterer nur für T.Modell).

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

Aus der Buchse "M.I.D.I. Out", Pin 5 "sendet" die CONDOR 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 System zugeführt.

Die Schnittstelle RS 232 und NF-Output verstehen sich von selbst, so sei lediglich zum Fußschwelleranschluß noch folgendes gesagt: Wie bei der Erläuterung zur Platine AF 11 bereits gesagt, geschieht die Regelung der Gesamtlautstärke der Orgelsignale über einen am Fußschweller erzeugten, veränderlichen Steuerstrom, in Abb. 22 " I_{abc} " genannt. Zur Erinnerung: Kein Strom bedeutet Lautstärke gleich Null, steigender Strom (bis ca. 0,6 mA) bedeutet steigende Lautstärke.

Um zu erreichen, daß bei einer transportablen CONDOR auch bei nicht eingestecktem (vergessenem) Fußschweller die Orgel wenigstens mit konstanter Lautstärke gespielt werden kann, wurde die "Fußschweller-fehlt-Erkennungsschaltung" mit Q 1 entwickelt: Bei nicht belegter Buchse "Volume" ist Q 1 zunächst bedeutungslos, weil seine Basis über R 3 und R 4 praktisch auf Emitterpotential bleibt, Q 1 also hochohmig ist. In diesem Zustand fließt von GND her ein Hilfsstrom über R 1 und Q 3 auf die

Leitung I_{abc} und damit zur AF 11, 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 4 auf ST 14 und erzeugt dort einen genügenden Spannungsabfall, um Q 1 durchzuschalten. Daraufhin sperrt Q 3, der Hilfsstrom verschwindet, und der Fußschweller ist jetzt alleine aktiv.

Platine CB 15

Die Platine CB 15 bildet eine Funktionseinheit mit der Tonband-Schnittstelle und den Reglern für Gesamtlautstärke, VCF und Glide.

Abb. 24 zeigt die Schaltung detailliert gezeichnet.

Besondere Hinweise für Tonband

Für Tonbandaufnahmen steht die gesamte Ausgangs-NF nur an Punkt 1 der Buchse "Tape" zur Verfügung, d. h. bei Stereogeräten wird ohne besondere Maßnahmen nur eine Spur bespielt. (Der Punkt 4, der normalerweise den zweiten Kanal ausgibt, ist bei der CONDOR nur für die Datensicherung zuständig.)

Sinngemäß wird bei Tonbandwiedergabe über die CONDOR nur der am Punkt 3 ankommende Kanal wiedergegeben, weil der (sonst dafür zuständige) Anschluß 5 nur für den Empfang von Daten ausgelegt ist.

Basisplatine MB 20 Tabelle „Belegung der Messerleisten“

- Sicht auf die A-Seite -

PS 11		AF 11	DH 1	EF 10	EF 9	(frei)	Slave 4		Slave 3		Slave 2		Slave 1		Master	
					b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a
1 AGND	1 AGND	1 AGND	1 AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	AGND	1 AGND	Man. In	1 PD 7
2 AGND	2 AGND	2 AGND	2 AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	AGND	2 AGND	PD 3	2 PD 6
3 Hall In	3 Hall In	3 Hall In	3 Hall In	3 EffOut NDE	AGND	3 NF Out	AGND	3 Analog 0	AGND	3 Analog 0	AGND	3 Analog 0	AGND	3 Analog 0	PD 2	3 PD 5
4 Reset	4 AGND	4 AGND	4 Input	4 NDE	Cas. Out	4 Reset	AGND	4 Analog 1	AGND	4 Analog 1	AGND	4 Analog 1	AGND	4 Analog 1	PD 1	4 PD 4
5 Res.SW	5 Hall Out	5 Hall Out	5 Input	5 WV In	01	5	AGND	5 Analog 2	AGND	5 Analog 2	AGND	5 Analog 2	AGND	5 Analog 2	POTADR	5 PD 0
6	6 In DE	6 In DE	6 Output	6 VCF In	03	6	AGND	6 Analog 3	AGND	6 Analog 3	AGND	6 Analog 3	AGND	6 Analog 3	PANCLK	6 Ped. In
7 AGND	7 AGND	7 AGND	7 AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	AGND	7 AGND	PA 3	7 Pan. In
8 AGND	8 AGND	8 AGND	8 AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	AGND	8 AGND	PA 1	8 PA 2
9 PWR +	9 In Rh.	9 In Rh.	9 AGND	9 PA 5	PC 7	9	AGND	9	AGND	9	AGND	9	AGND	9	PA 4	9 PA 0
10 PWR +	10 AGND	10 AGND	10 Hall 1	10 DAC	DAC	10 MA 0	MRD	10 SCS3	MRD	10 SCS1	MRD	10 SCS0	MRD	10 AN	PA 5	10 AN
11 PWR -	11 TB / A	11 TB / A	11 Hall 2	11 PA 4	PA 4	11 MA 1	MWVR	12 M Res.	MWVR	12 M Res.	MWVR	12 M Res.	MWVR	12 Res. In	MRD	11 Res. In
12 PWR -	12 TB / W	12 TB / W	12 Aux.	12 01	MD 0	12 MA 2	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	13 MA 0	MD 0	12 MA 0
13	13 AGND	13 AGND	13	13 02	MD 0	13 MD 0	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
14 AGND	14 Hall 1	14 Hall 1	14	14 03	MD 1	14 MD 1	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
15 AGND	15	15 NON	15	15 NON	MD 2	15 MD 2	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
16 Mik. In	16 Mik. In	16 Mik. In	16	16 Inh.	MD 3	16 MD 3	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
17	17 AGND	17 AGND	17	17 PA 6	MD 4	17 MD 4	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
18 AC	18 FS In	18 FS In	18	18 PA 7	MD 5	18 MD 5	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
19 CT	19 PC 5	19 PC 5	19	19 PC 6	MD 6	19 MD 6	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
20 CT	20 PWR +	20 PWR +	20	20 PC 7	MD 7	20 MD 7	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8	ME	21 MA 8
21 AC	21 PWR +	21 PWR +	21	21 PB 1	PB 4	21 DCS	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9	MQ	22 MA 9
22 AC	22 PWR -	22 PWR -	22	22 PB 2	PB 5	22	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10	MQE	23 MA 10
23	23 PWR -	23 PWR -	23	23 PB 3	SE	23	SE	24	SE	24	SE	24	SE	24	SE	24
24	24 Res. In	24 Res. In	24	24 PB 4	EIRQ	24	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
25 +5 V	25	25	25	25 PB 5	PB 7	25	SQ	26 C 6 M	SQ	26 C 6 M	SQ	26 C 6 M	SQ	26 C 6 M	SQ	26 C 6 M
26 +5 V	26 SP	26 SP	26	26 PB 6	RXD	26	SQ	27 M Res.	SQ	27 M Res.	SQ	27 M Res.	SQ	27 M Res.	A Clock	27 EIRQ
27 +15 V	27 SP	27 SP	27	27 PB 7	PB 7	27	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	+15 V	28 +15 V	DCS	28 EIRQ
28 DGND	28 +15 V	28 +15 V	28	28 +15 V	+15 V	28	+15 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V	+5 V	29 +5 V
29 DGND	29 +5 V	29 +5 V	29	29 +5 V	+5 V	29	+5 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	-10 V	30 -10 V	SCS2	30 SCS1
30 -10 V	30 -10 V	30 -10 V	30	30 -10 V	-10 V	30	-10 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	-15 V	31 -15 V	SCS3	31 SCS1
31 -15 V	31 -15 V	31 -15 V	31	31 -15 V	-15 V	31	-15 V	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND
32 DGND	32 DGND	32 DGND	32	32 DGND	DGND	32	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND	DGND	32 DGND

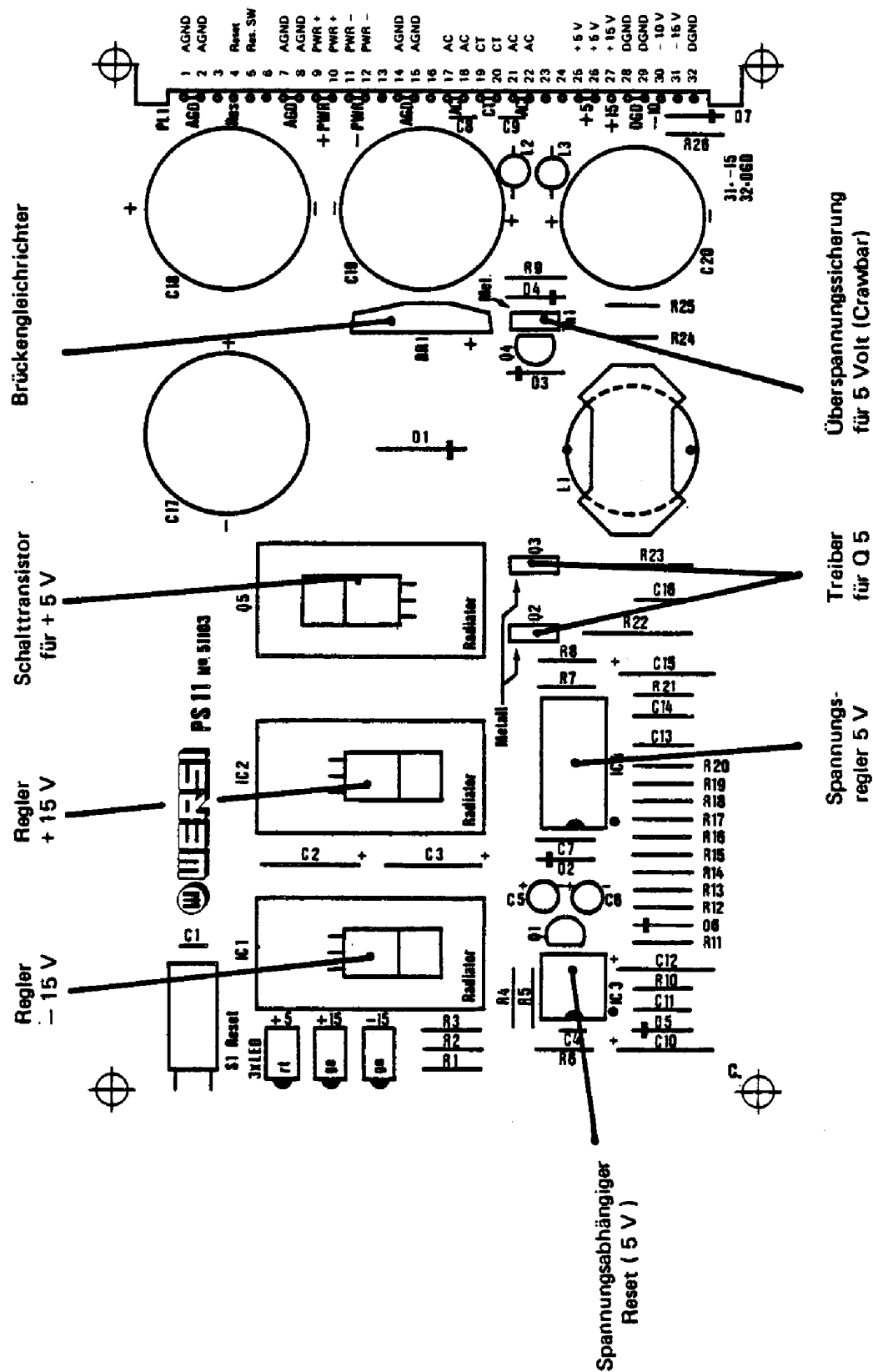


Abb. 4: Steckkarte PS 11, Funktionshinweise

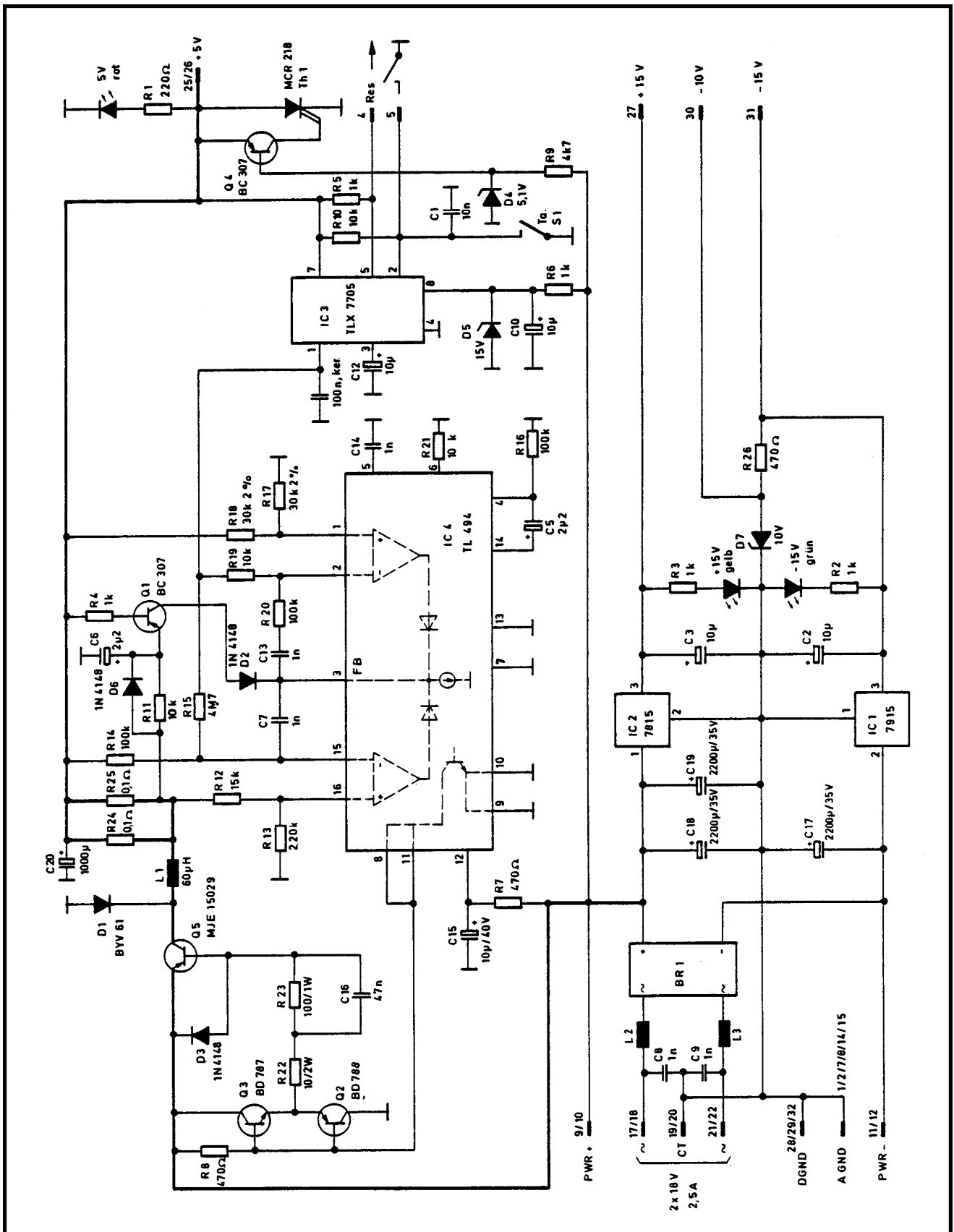
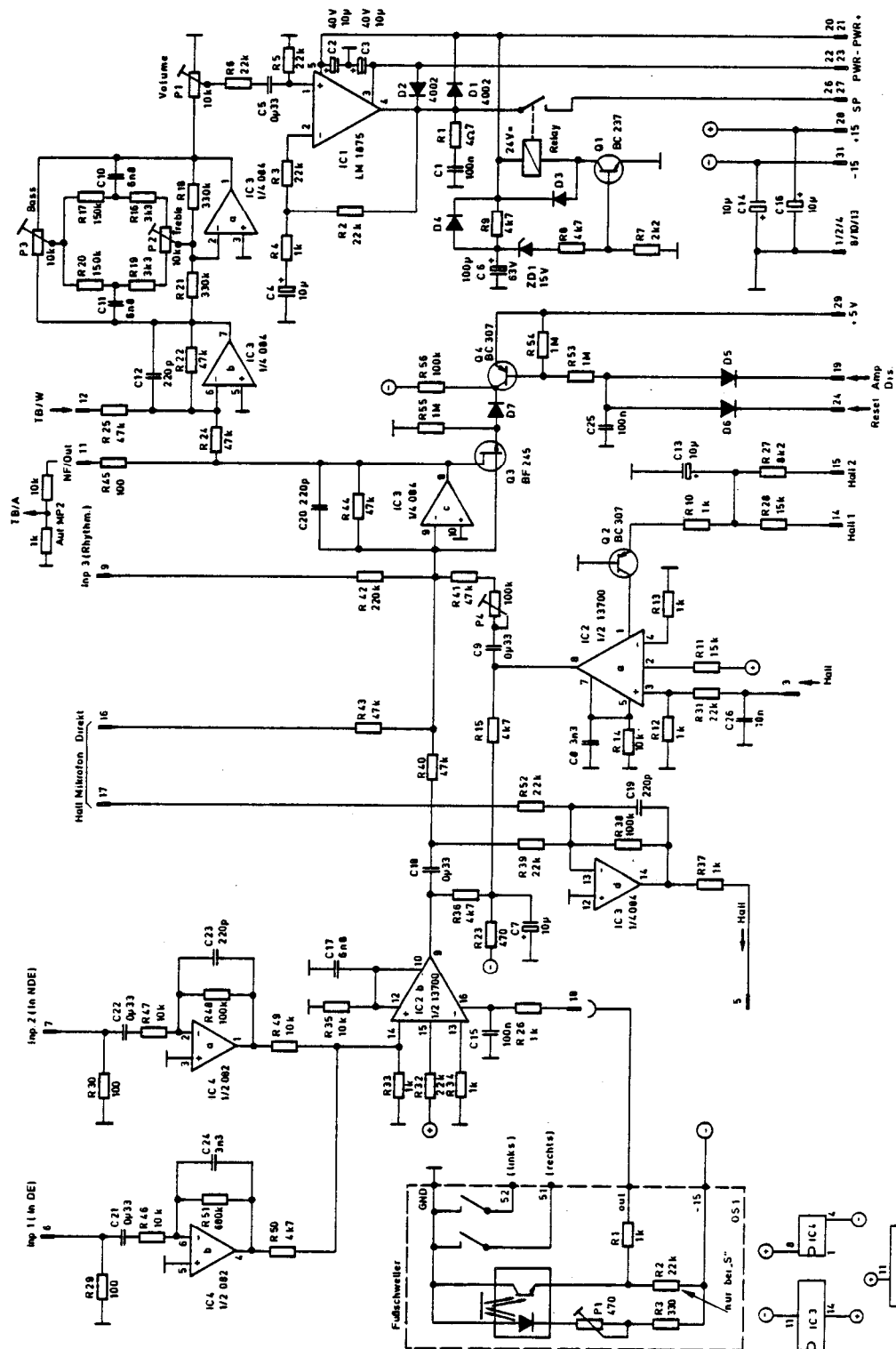


Abb. 5: Steckkarte PS 11, Schaltbild



2/638

Abb. 7 a: Steckkarte AF 11, Schaltbild

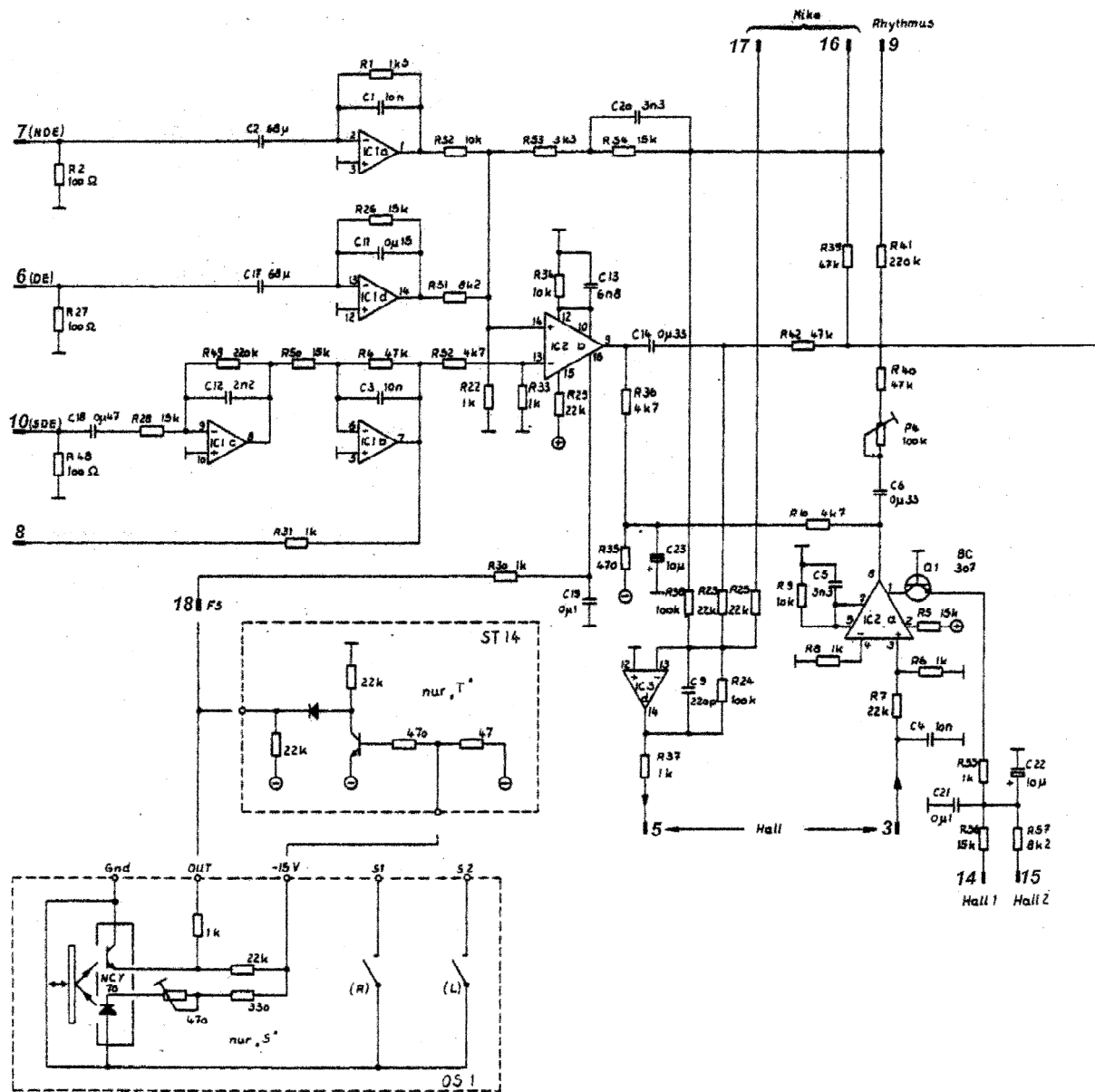
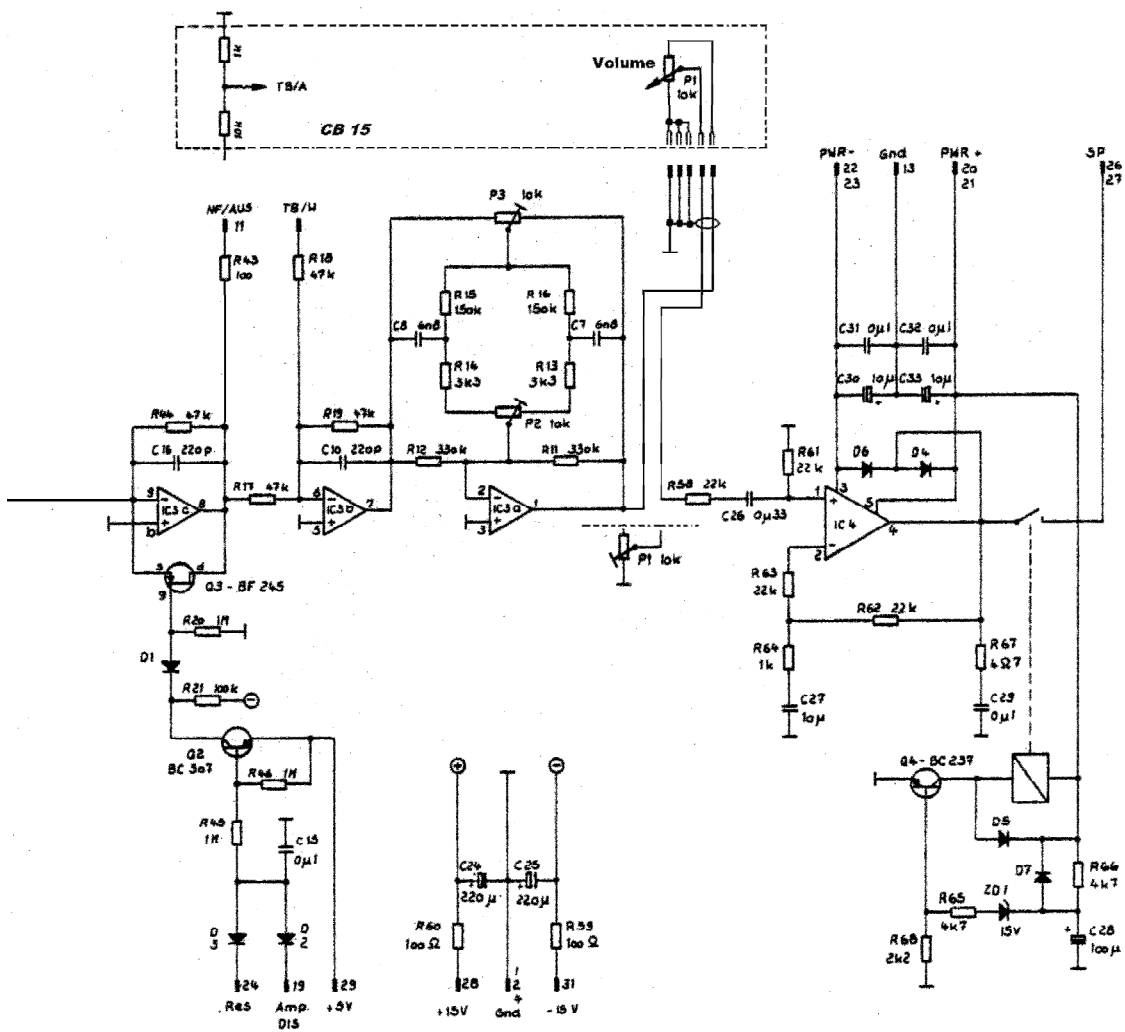


Abb. 7 b: Steckkarte AF 110 (modifizierte Gesamt-Lautstärkeregelung für CONDOR), Schaltbild



Erweiterungen

Eingebautes Lautsprechersystem

Das Keyboard DX 100 kann mit zwei eingebauten Lautsprechern und eigener Endstufe (wie DX 300 Alpha) erweitert werden.

Dazu wird eine voll bestückte Karte AF 11 bzw. AF 110 benötigt.

Diese wird so modifiziert, dass das auf der Karte vorhandene Trimpoti für die Gesamt-Lautstärkeregelung entfernt wird und seine Anschlüsse auf eine fliegende Steckverbindung geführt werden.

Hieran wird der Lautstärkeregler der DX 100 angeschlossen, der sich auf der Platine CB 15 befindet, welche zu diesem Zweck ebenfalls entsprechend modifiziert werden muss.

Das Anschlusskabel hierfür wird von Plug 18 der Hauptplatine MB 20 abgezogen und mit der „fliegenden“ Kupplung von AF 11 bzw. AF 110 verbunden; Plug 18 ist jetzt (wieder) der Lautsprecheranschluss der Endstufe.

Line IN – Anschluss

Eine Line-IN-Buchse für den Anschluss externer Geräte (Expander etc.) kann über einen Spannungsteiler an Plug 16 (Mikrofon) angeschlossen werden. Die Lautstärke eines daran angeschlossenen Gerätes wird durch den Gesamtlautstärkeregler beeinflusst, nicht jedoch durch einen ggf. angeschlossenen Schweller.

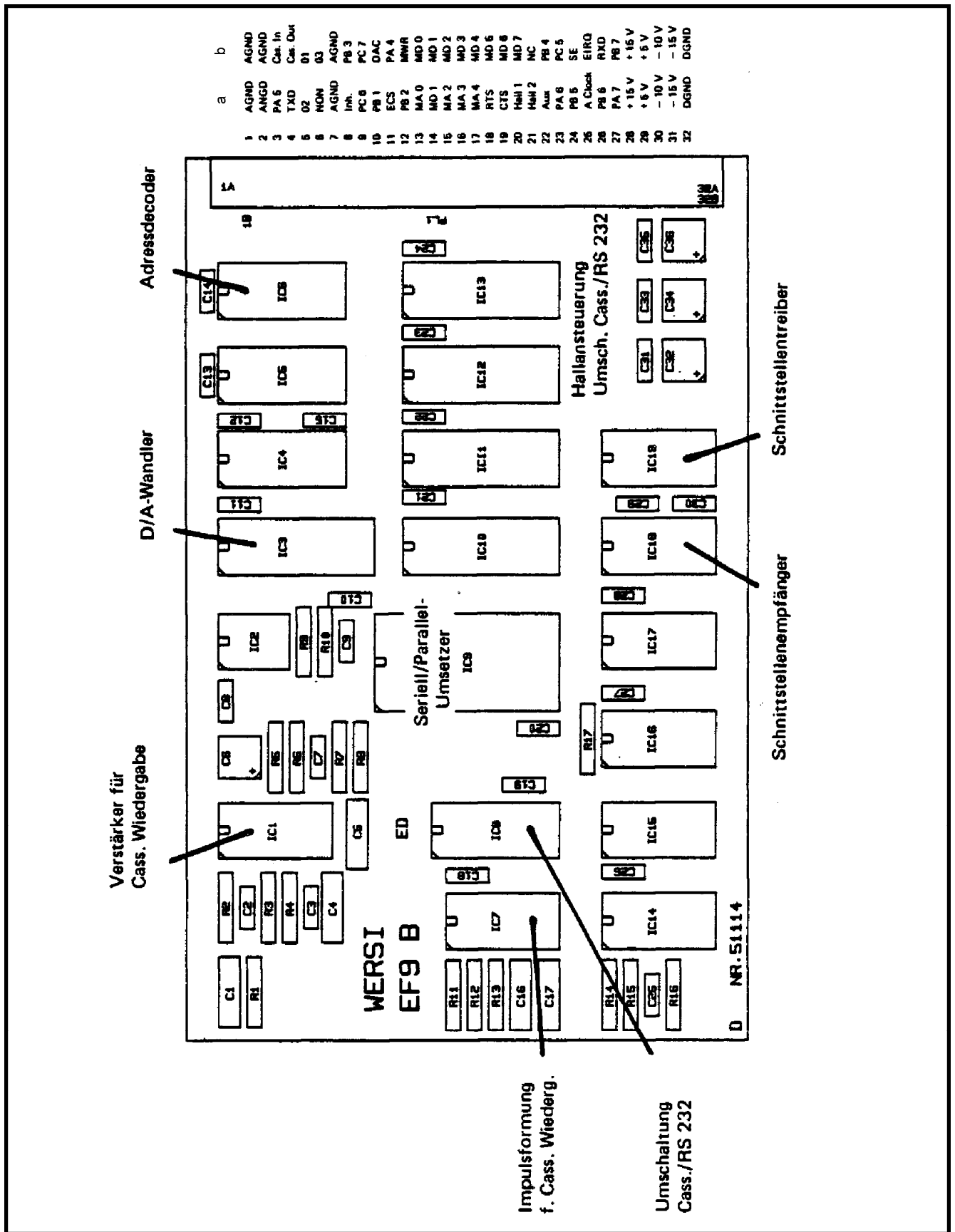
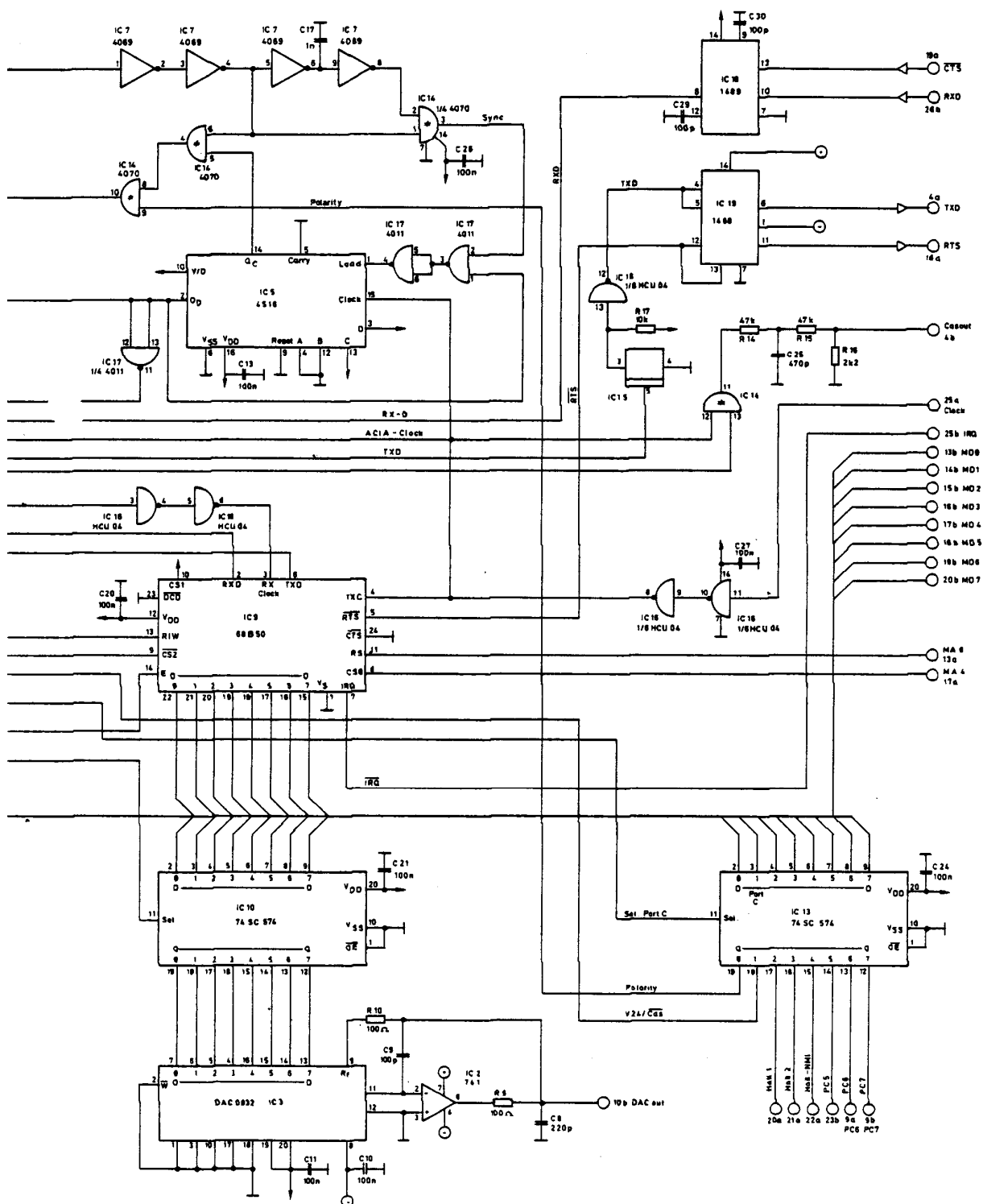


Abb. 8: Steckkarte EF 9, Funktionshinweise



30



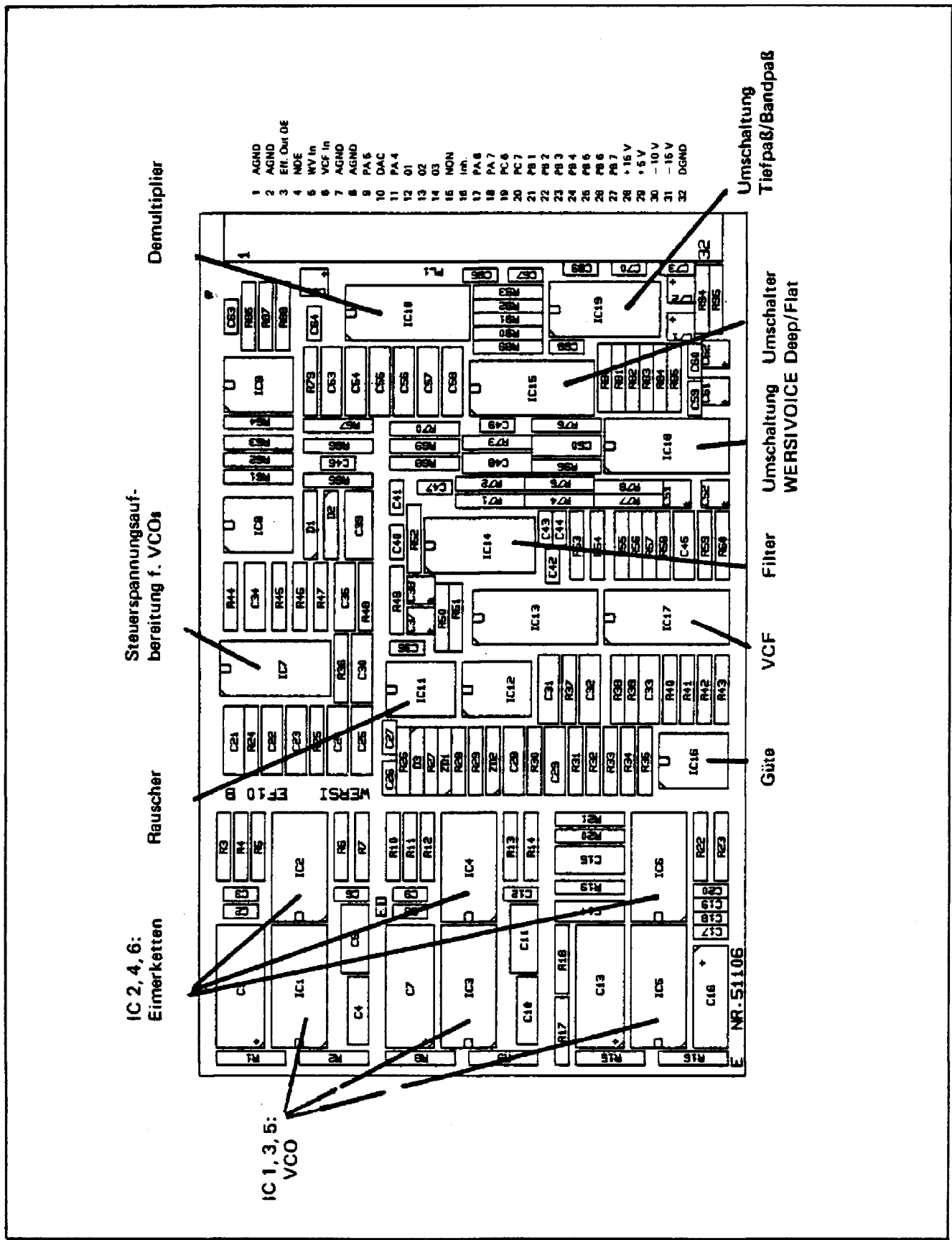


Abb. 10 a: Steckkarte EF 10, Funktionshinweise

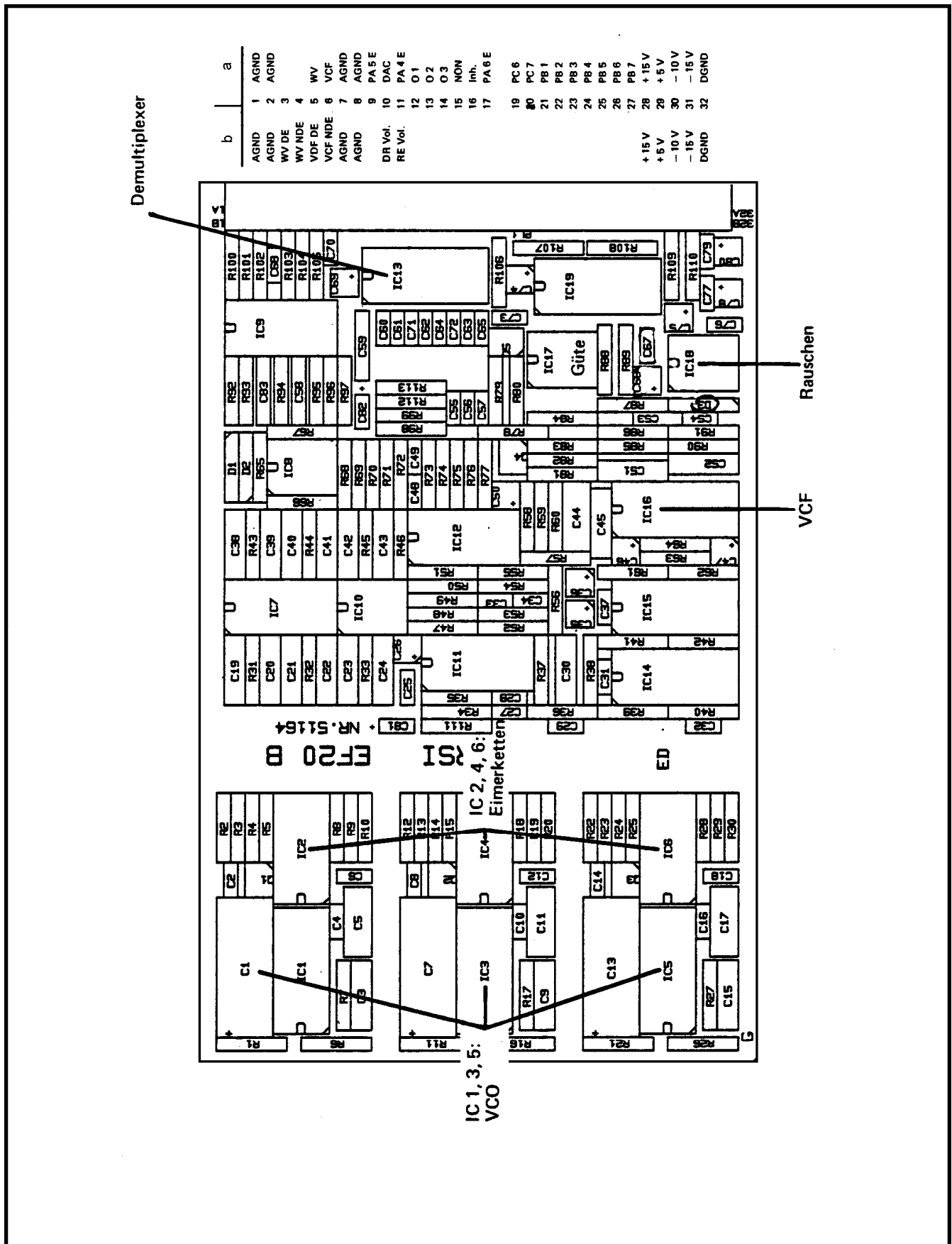


Abb. 10 b: Steckkarte EF 20, Funktionshinweise

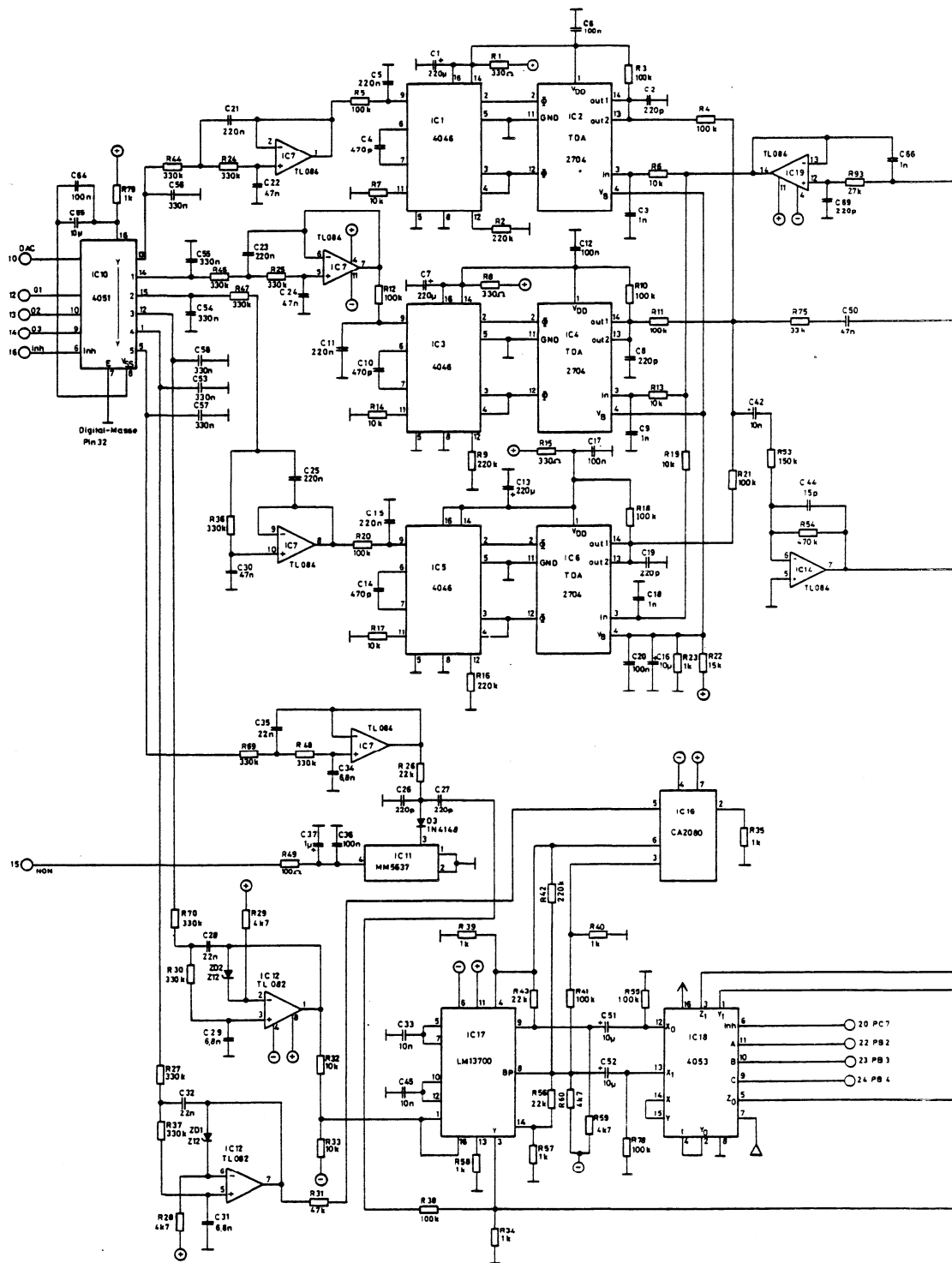
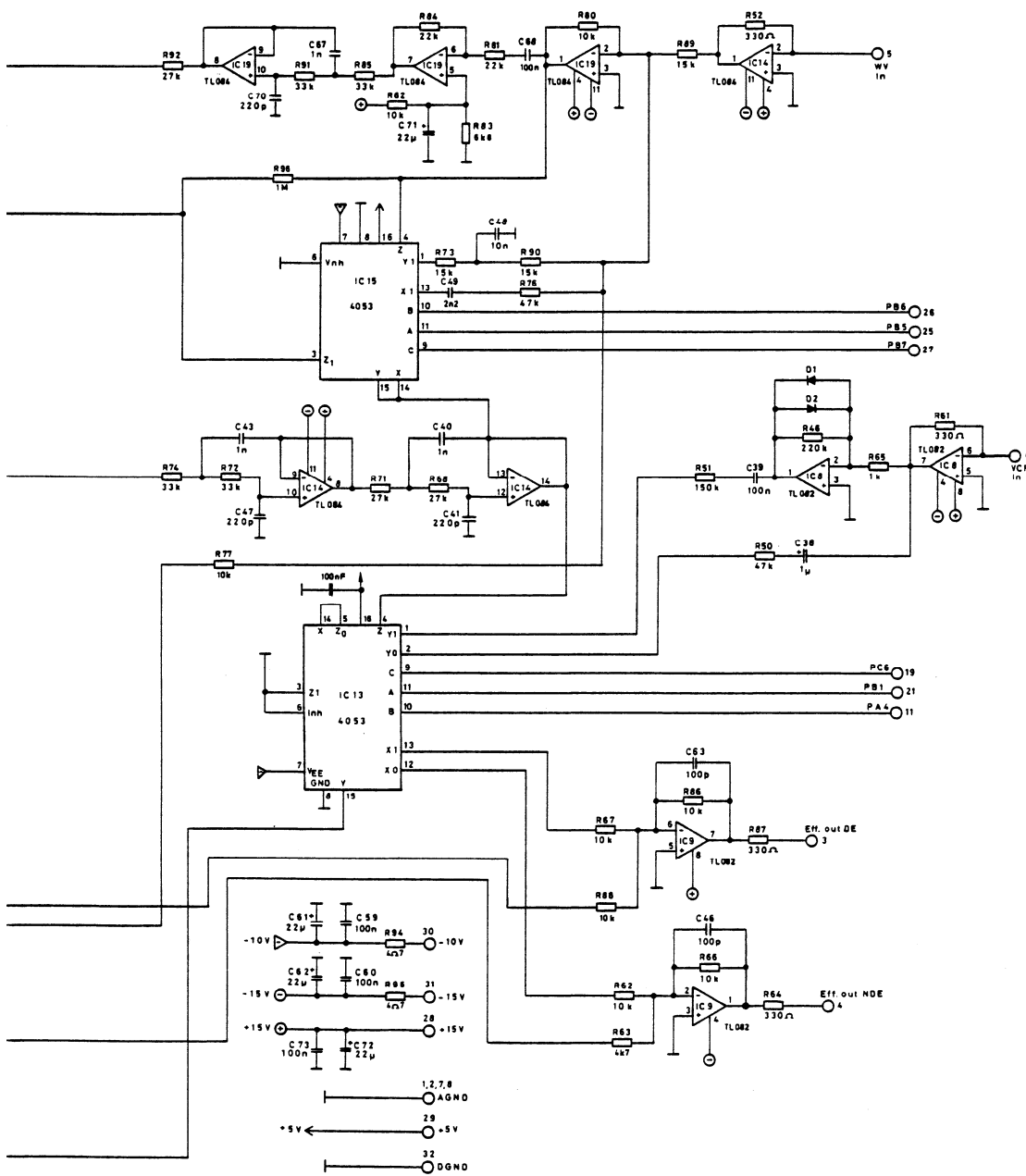


Abb. 11 a: Steckkarte EF 10, Schaltbild



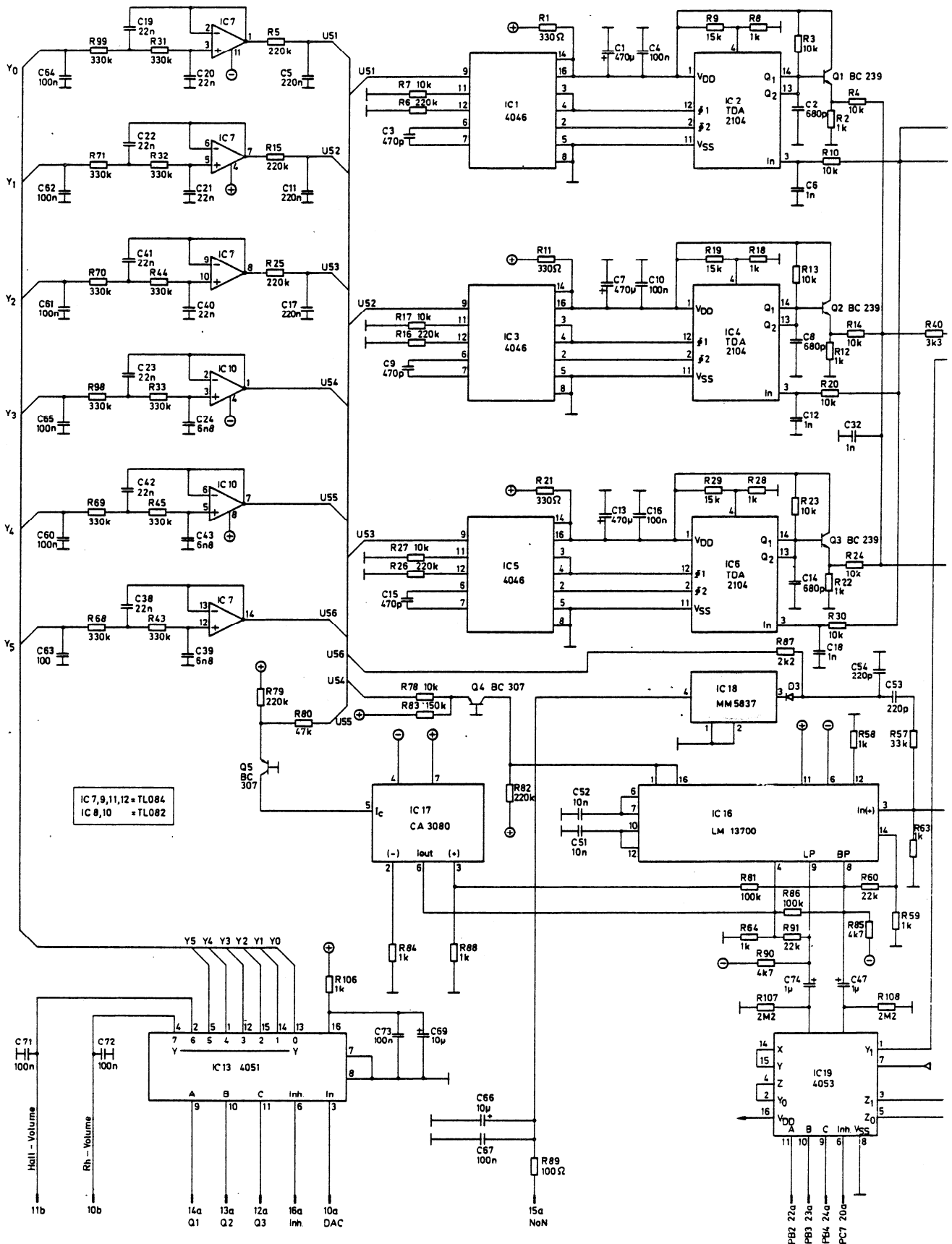
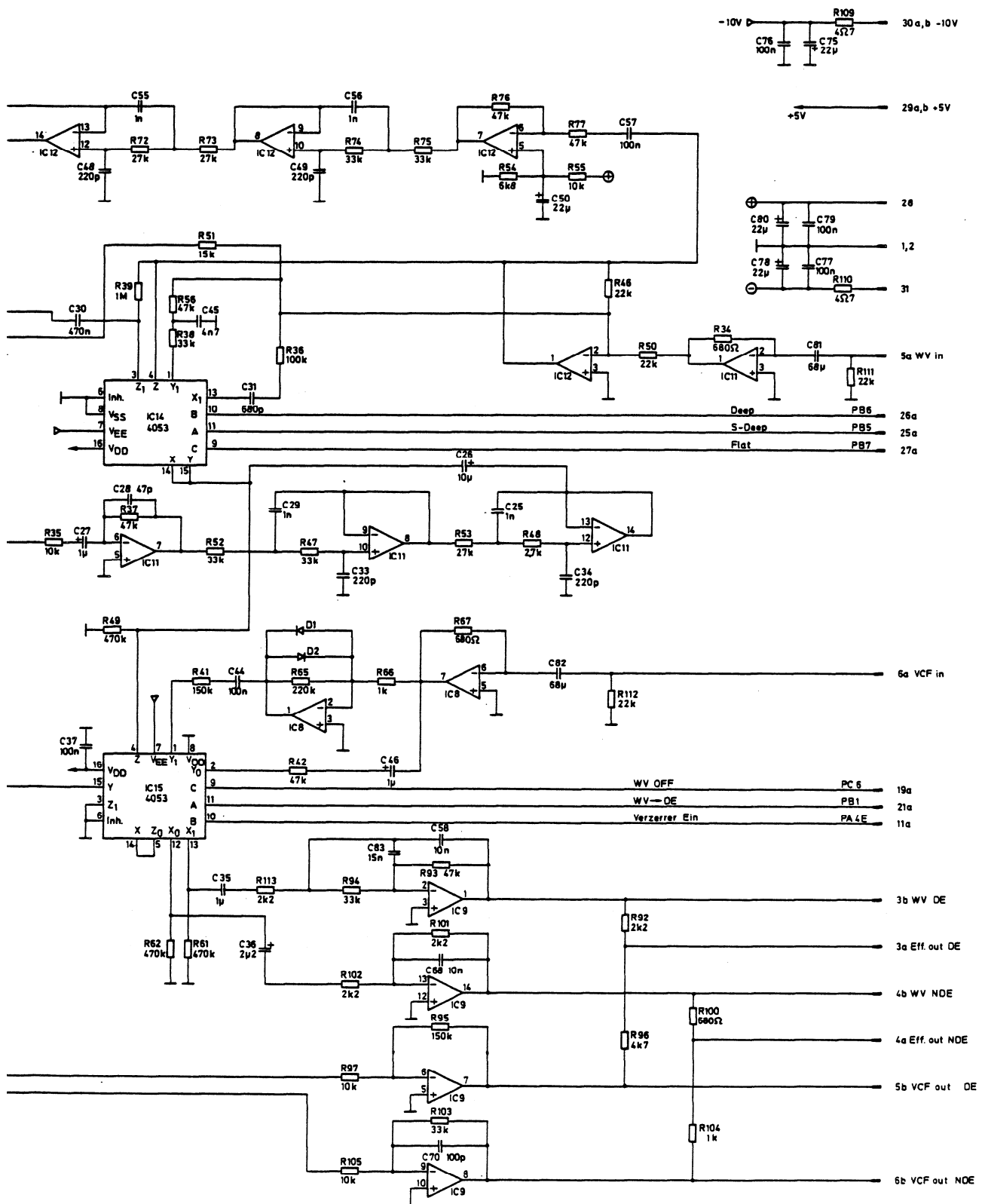


Abb. 11 b: Steckkarte EF 20, Schaltbild



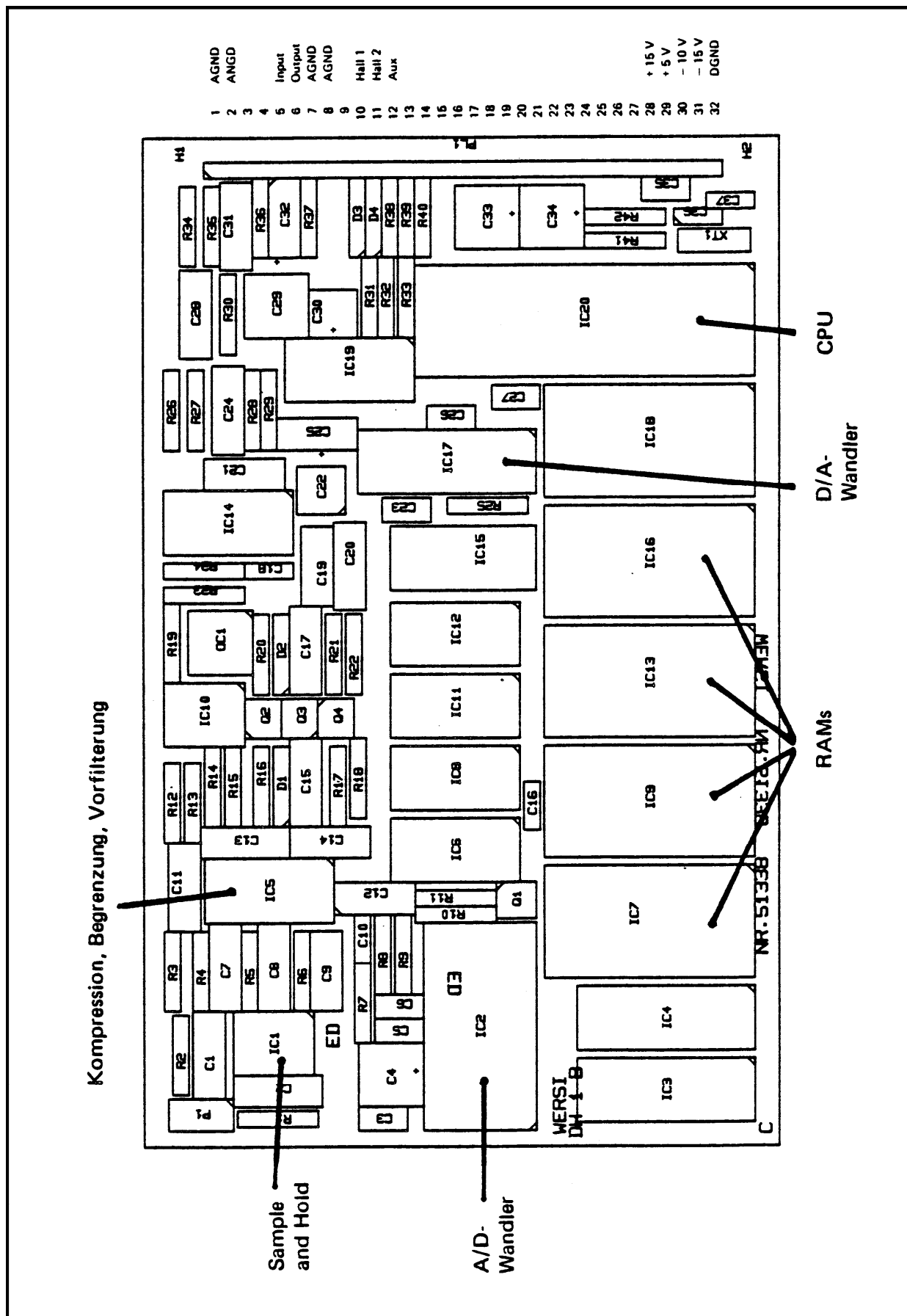
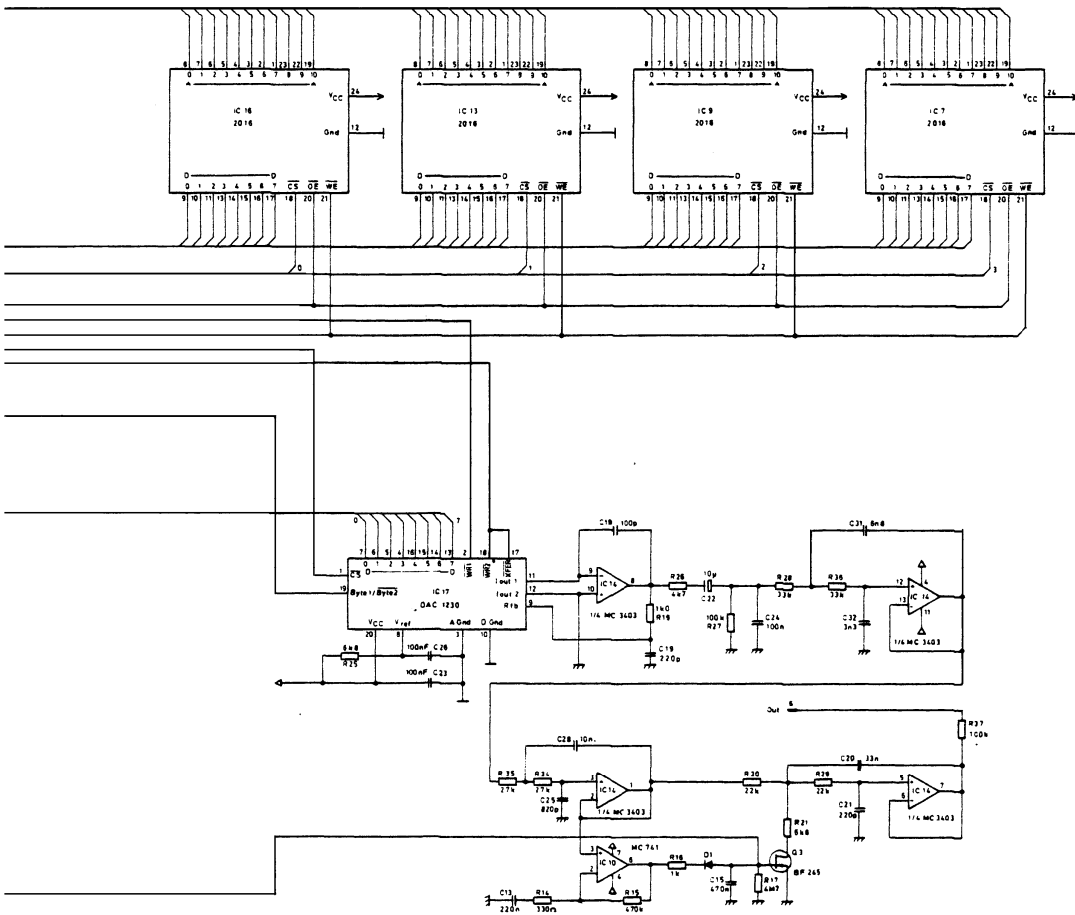


Abb. 12 a: Steckkarte DH 1, Funktionshinweise



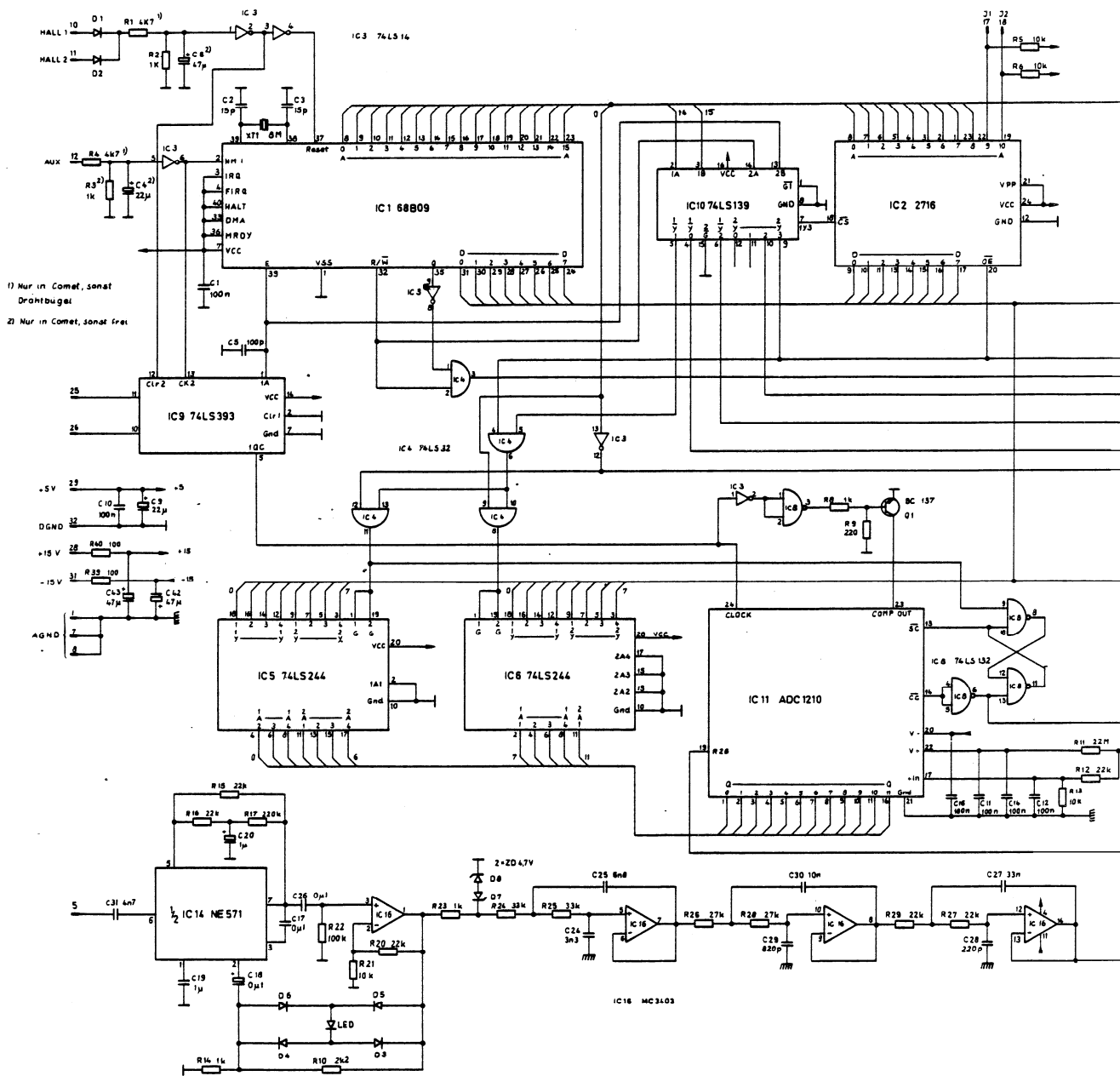
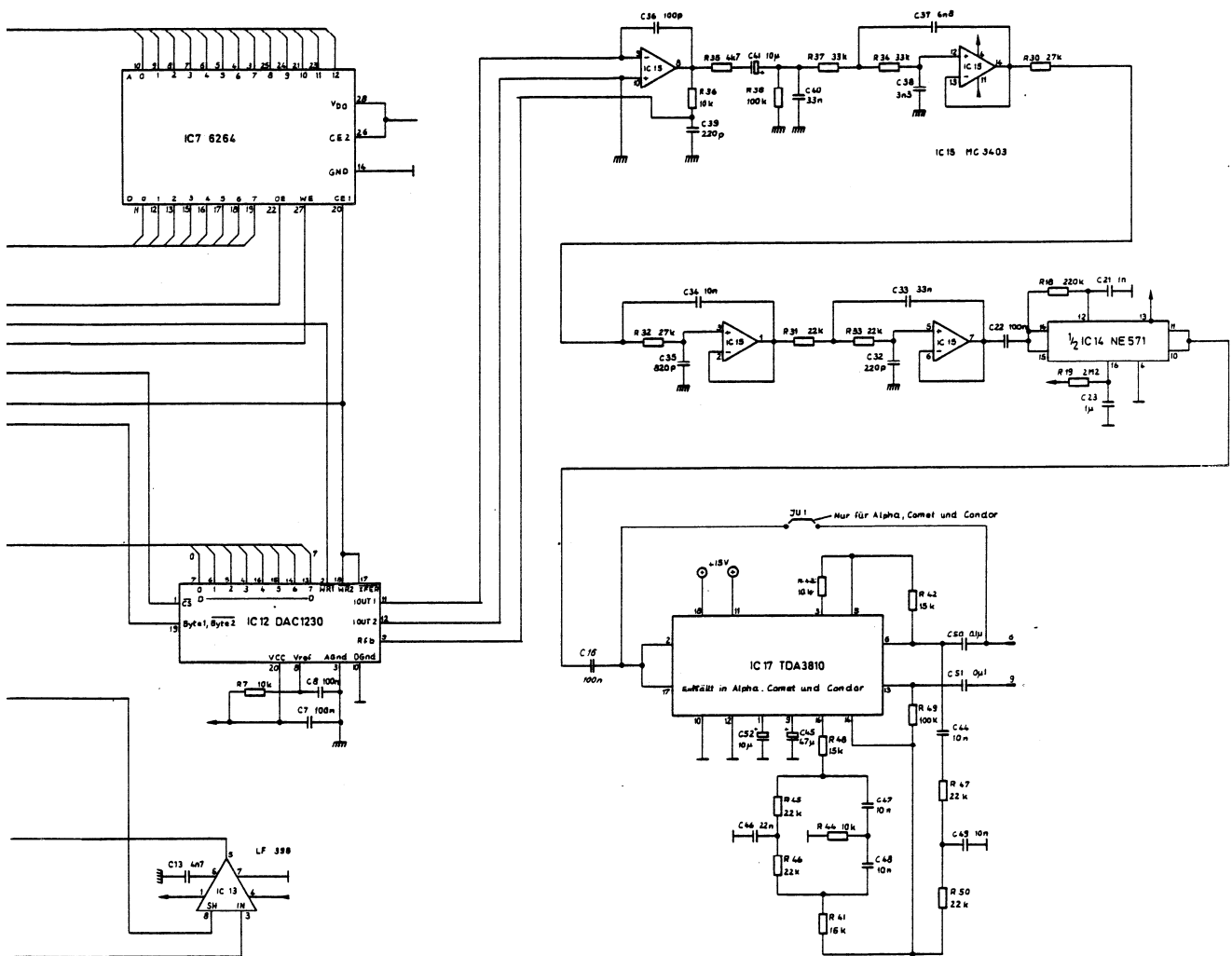
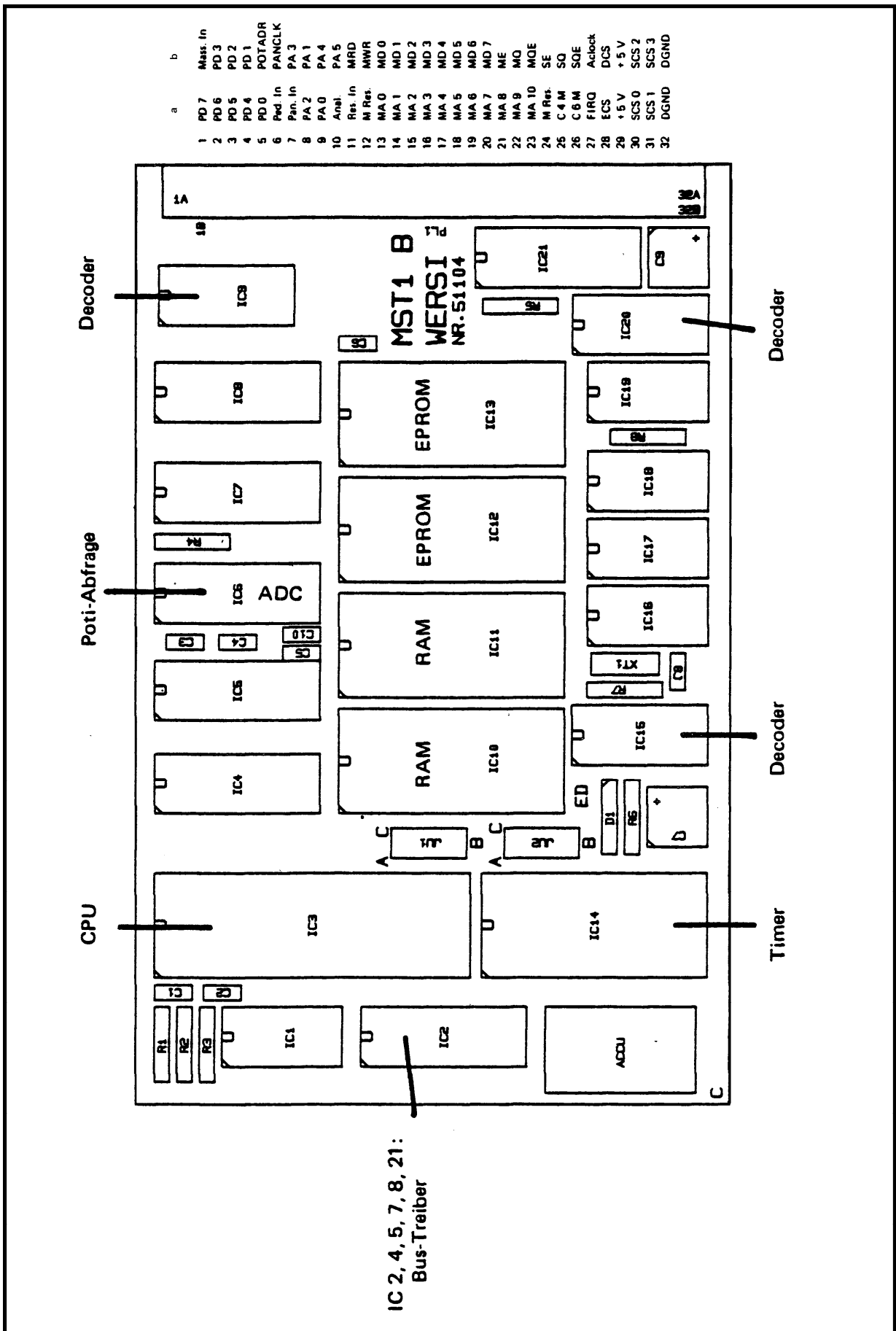
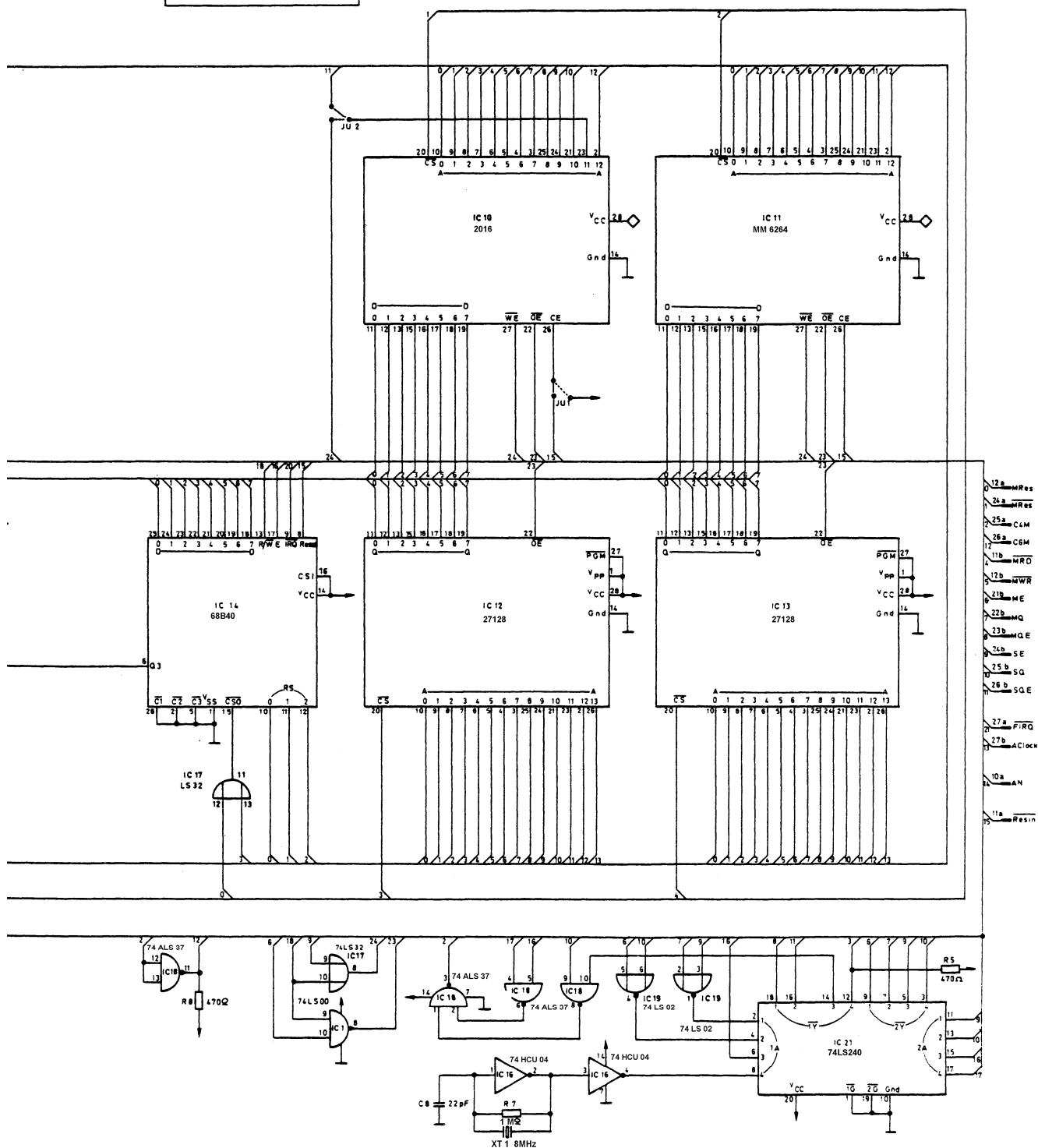


Abb. 13 b: Steckkarte DH 10, Schaltbild





Memory Map					
0000 - 07FF	SC30	3000	Refrs/Mem	4000	5FFF RAM 1
0800 - 0FFF	SCS 1	3001	Paradr/Pden	6000	7FFF RAM 2
1000 - 17FF	SCS 2	3002	Pancbl/Panm	8000	8FFF ROM 1
1800 - 1FFF	SCS 3	3003	Potade	C000	FFFF ROM 2
2000 - 27FF	ECS				
2800 - 2FFF	DCS				
3200	ADC				
3400 - 3407	Timer				



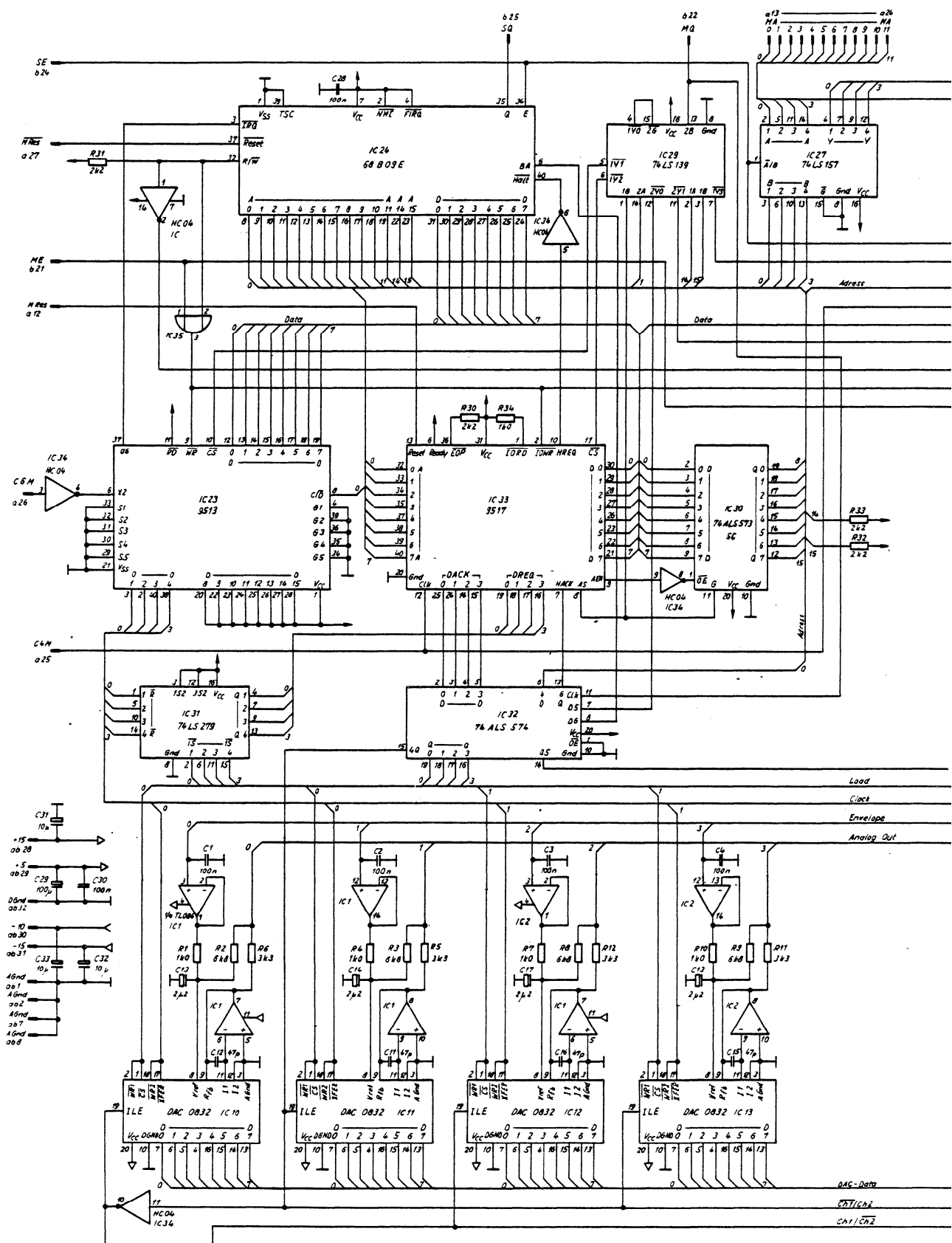
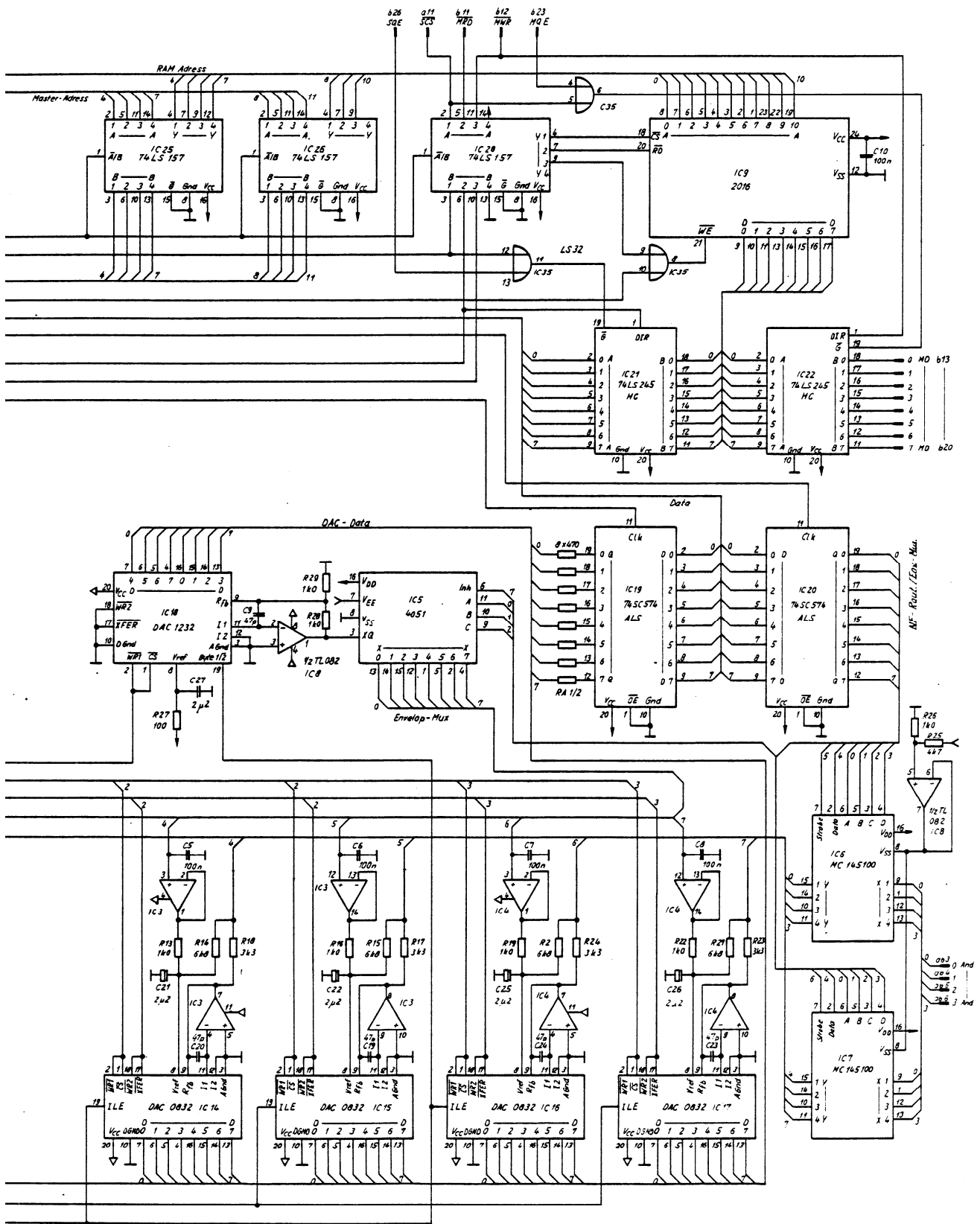
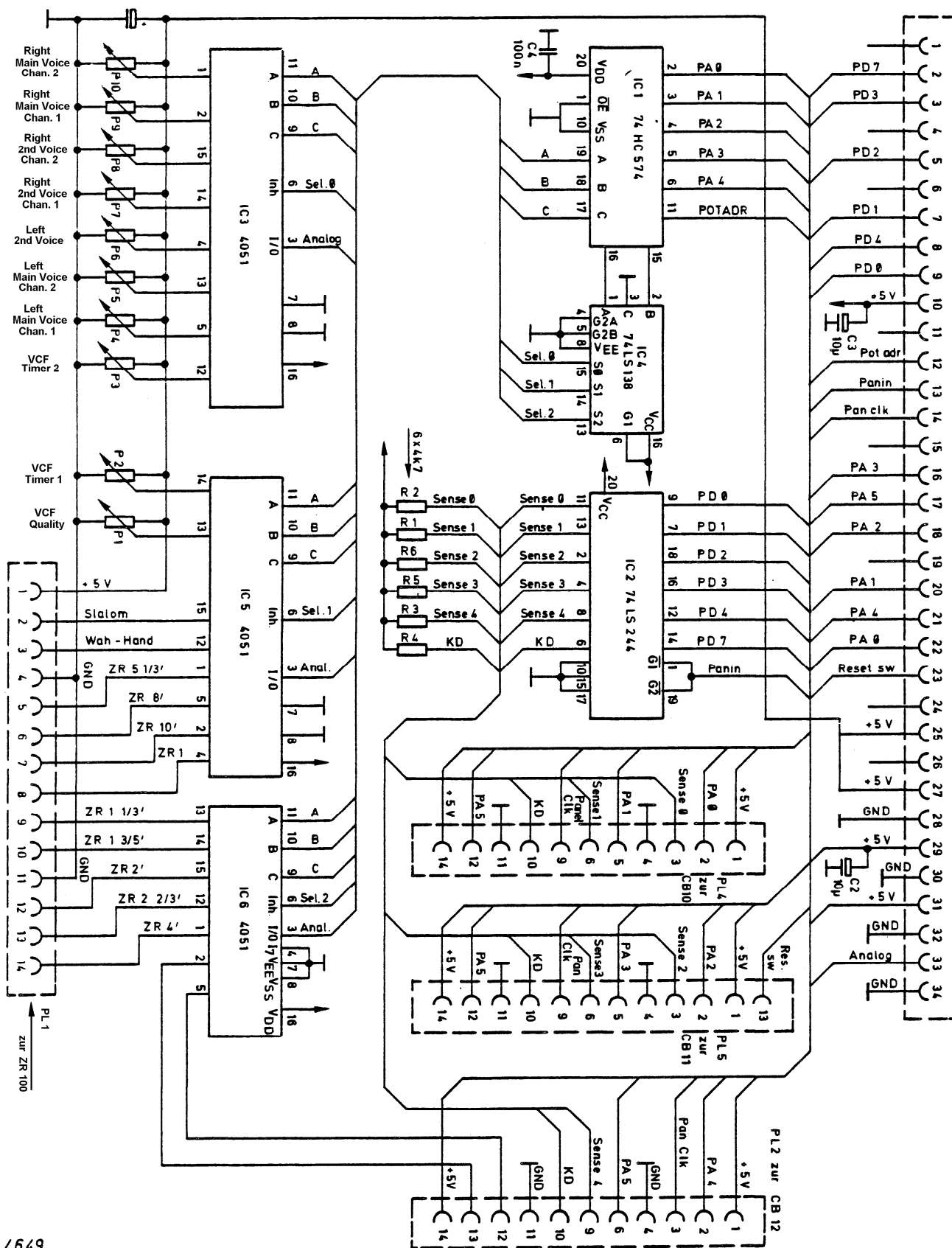


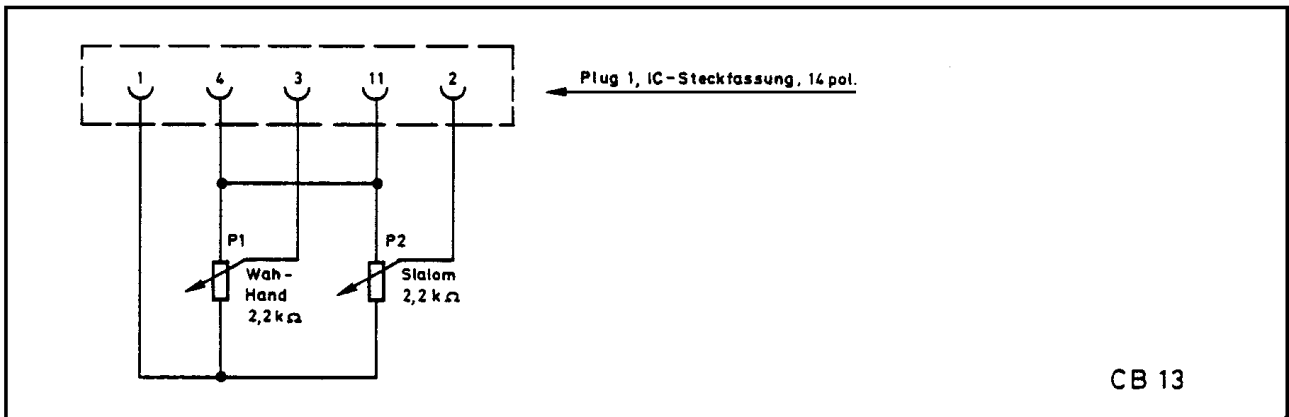
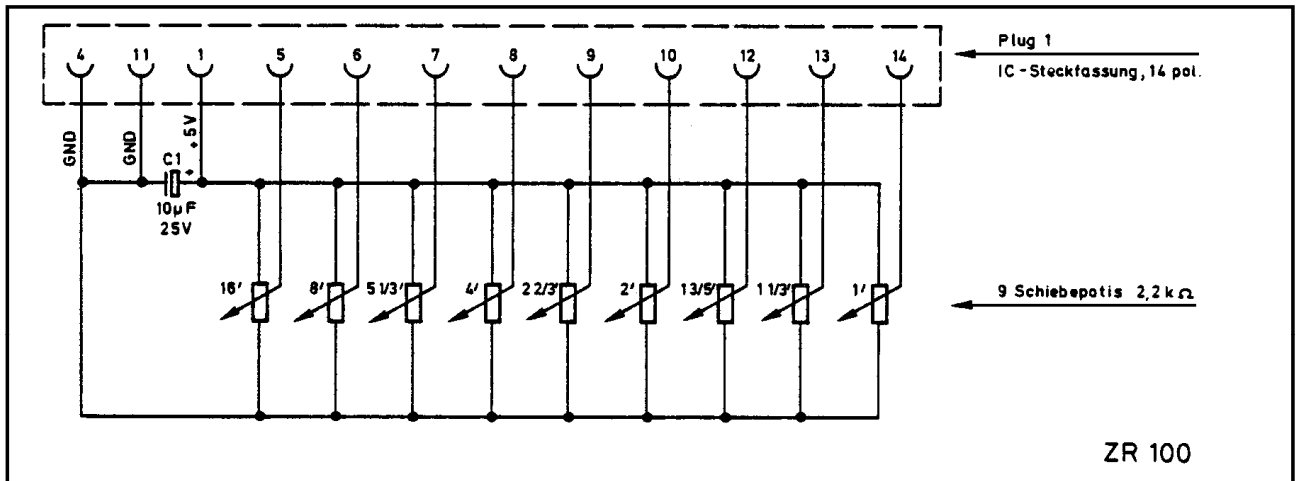
Abb. 15 b: Steckkarte SL 1, Schaltbild





2/649

Abb. 16 a: Schaltbild CB 9 (Regler)



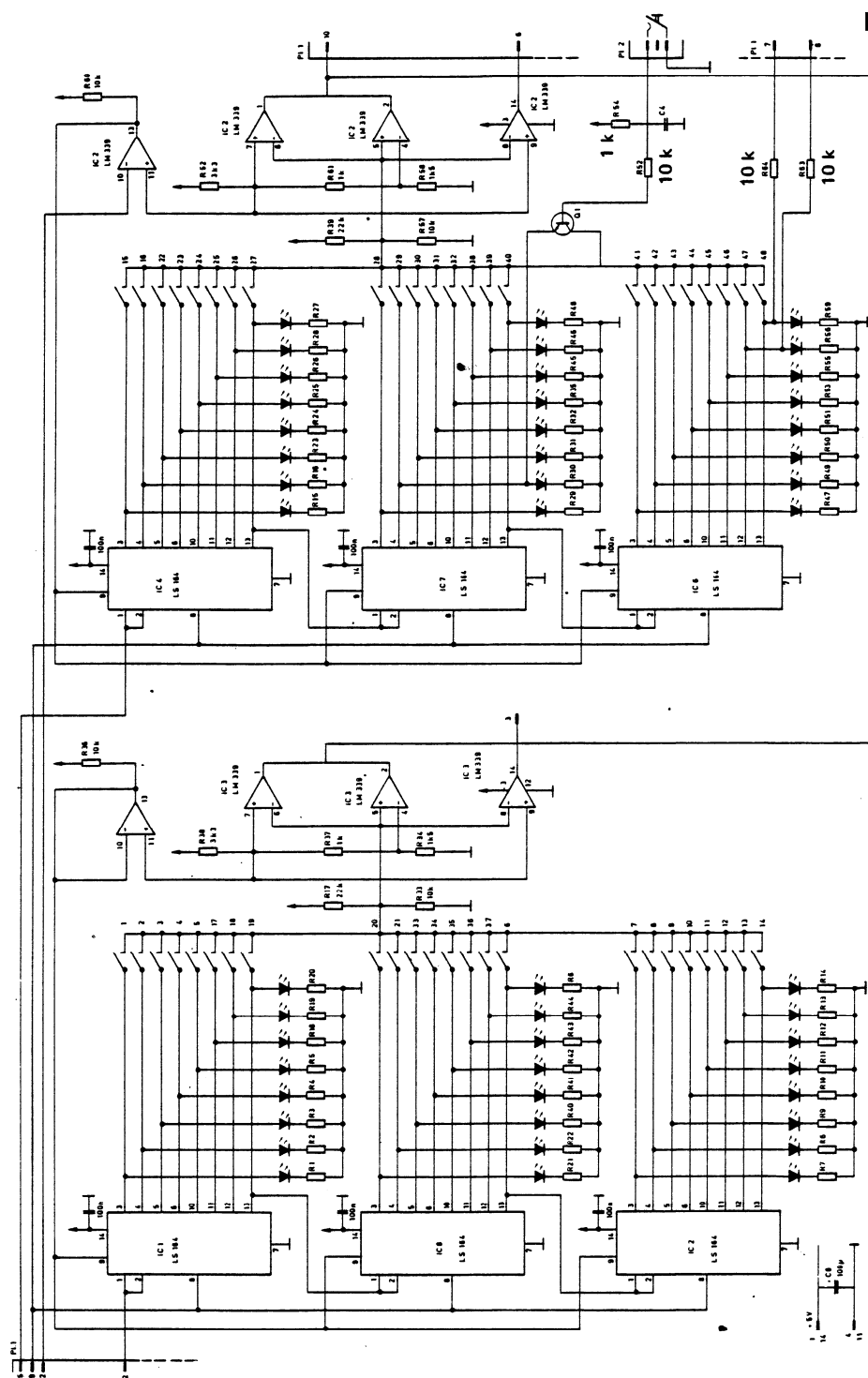
3/647

Abb. 16 b: Schaltbild CB 13 (VCF + GLIDE) und ZR 100 (Zugriegel)

R 1 bis R 48 = 150 Ohm

Abb. 17: Schaltbild CB 10 + CB 11 (Tasterabfrage)

Platine CB 11



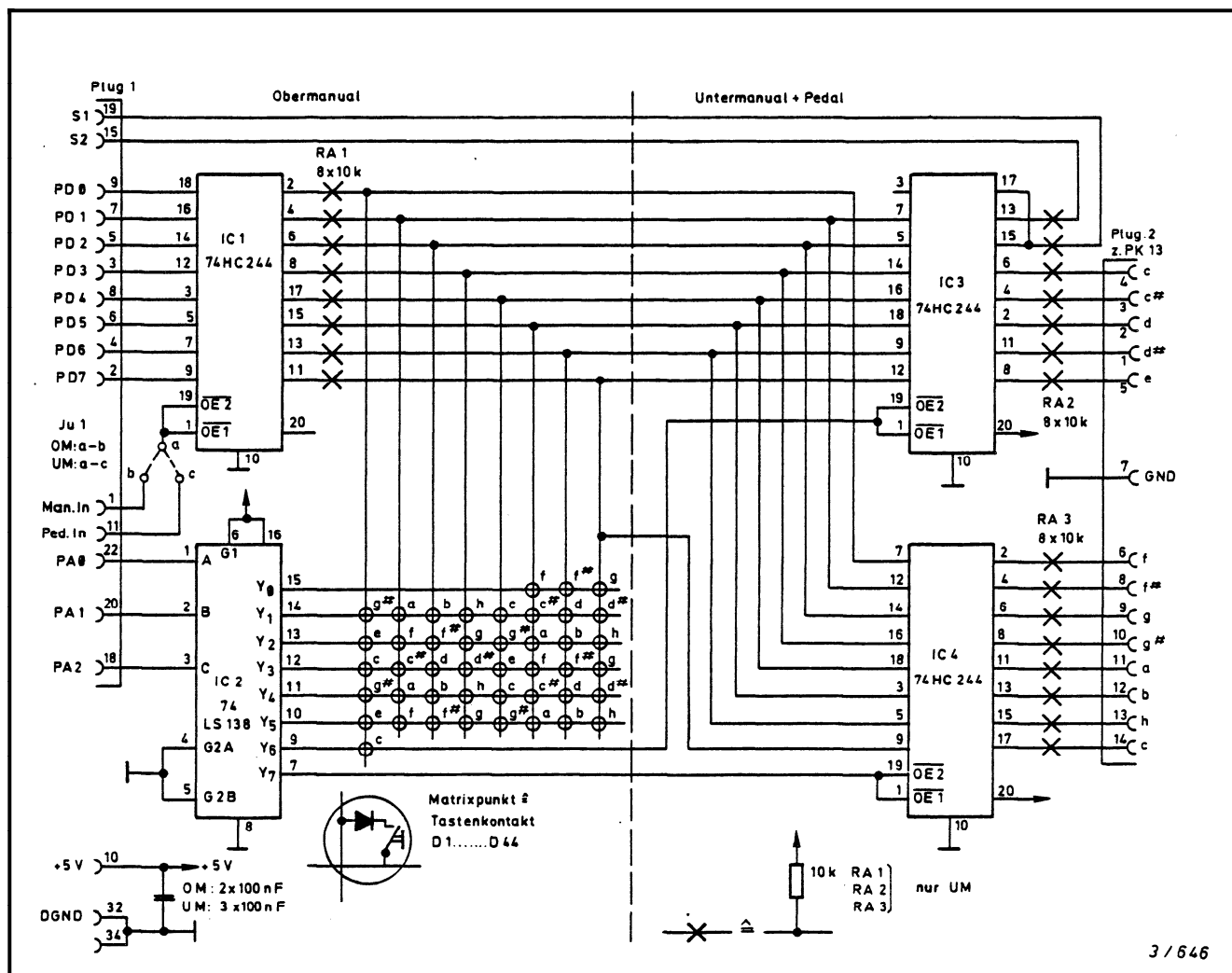
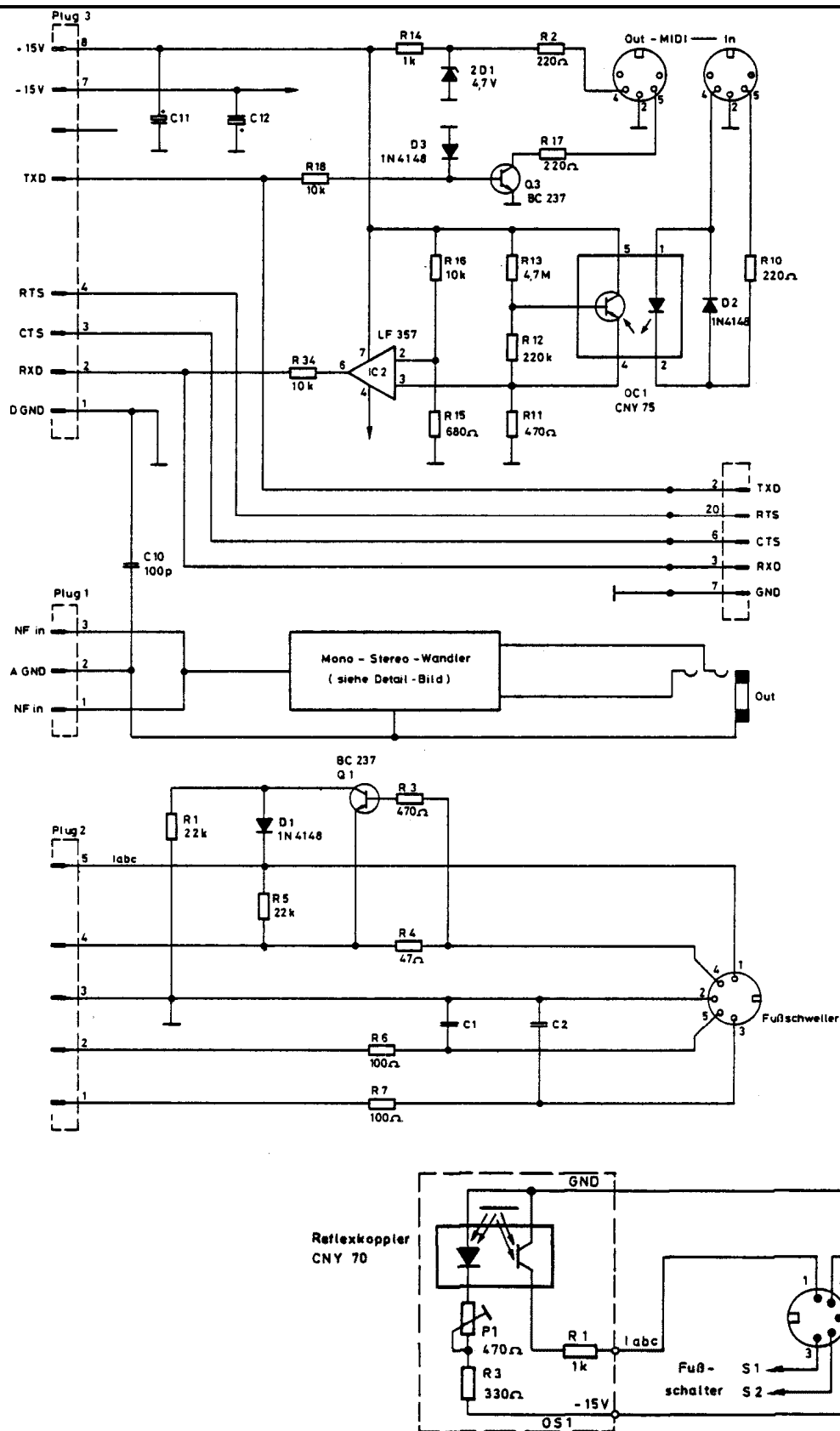


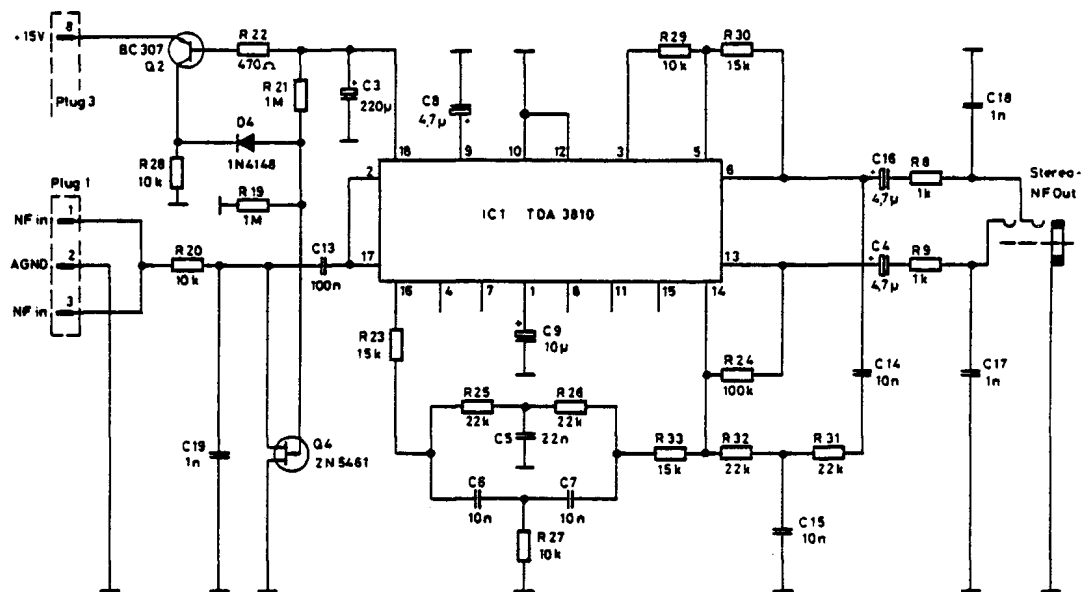
Abb. 18: Schaltbild MX 5 (Tastaturabfrage DX 300)

Beim CONDOR DX 100 erfolgt die Tastaturabfrage der 61 Tasten über eine Platine MX 6 (3 Oktaven), deren Matrix mit einer Platine MX 7 um 2 Oktaven erweitert wird. Die Funktion ist ähnlich der abgebildeten Platine MX 5 aus der Alpha DX 300.



2/690

Abb. 19a: Schaltbild ST 14



3/589

Abb. 19 b: Detailschaltbild des MONO-STEREO-Wandlers

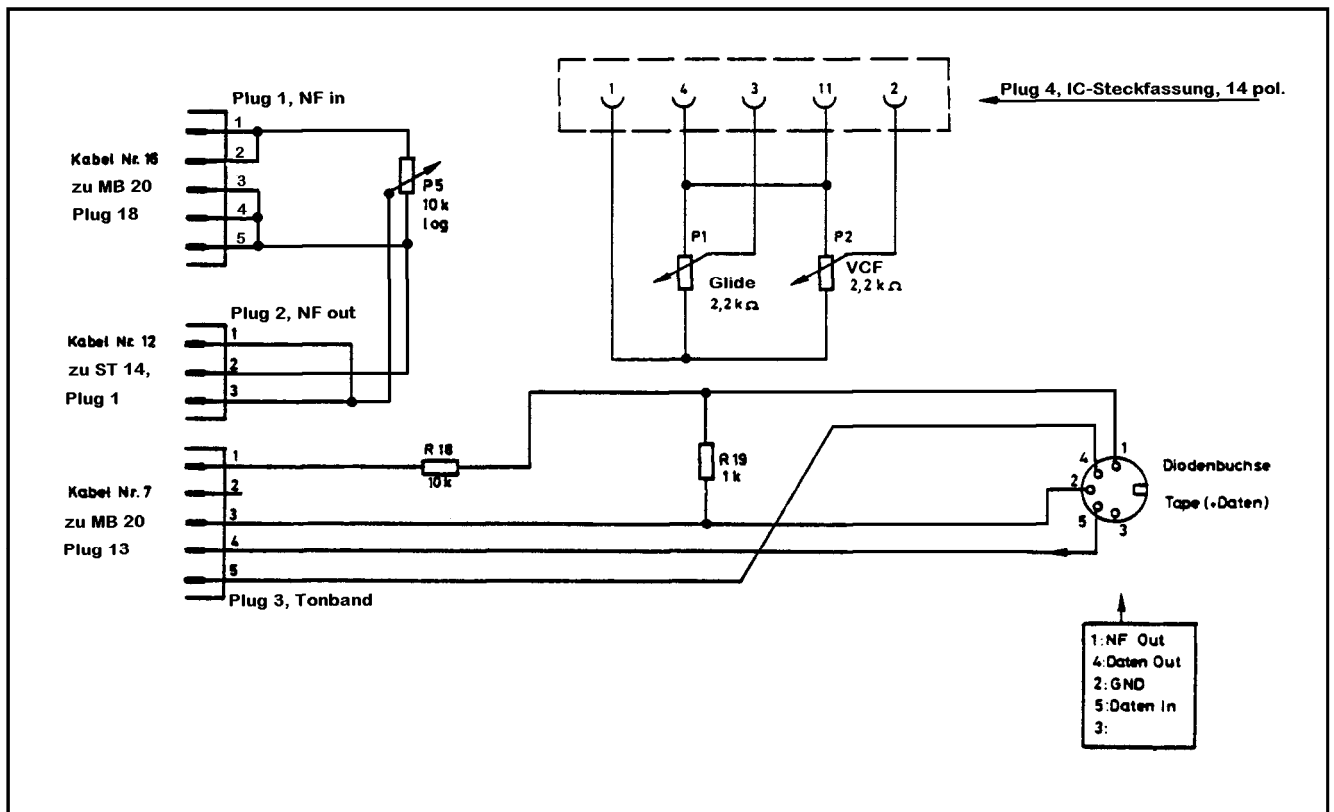


Abb. 20: Schaltbild CB 15, Serienausführung, AF 11 ohne Endstufe!

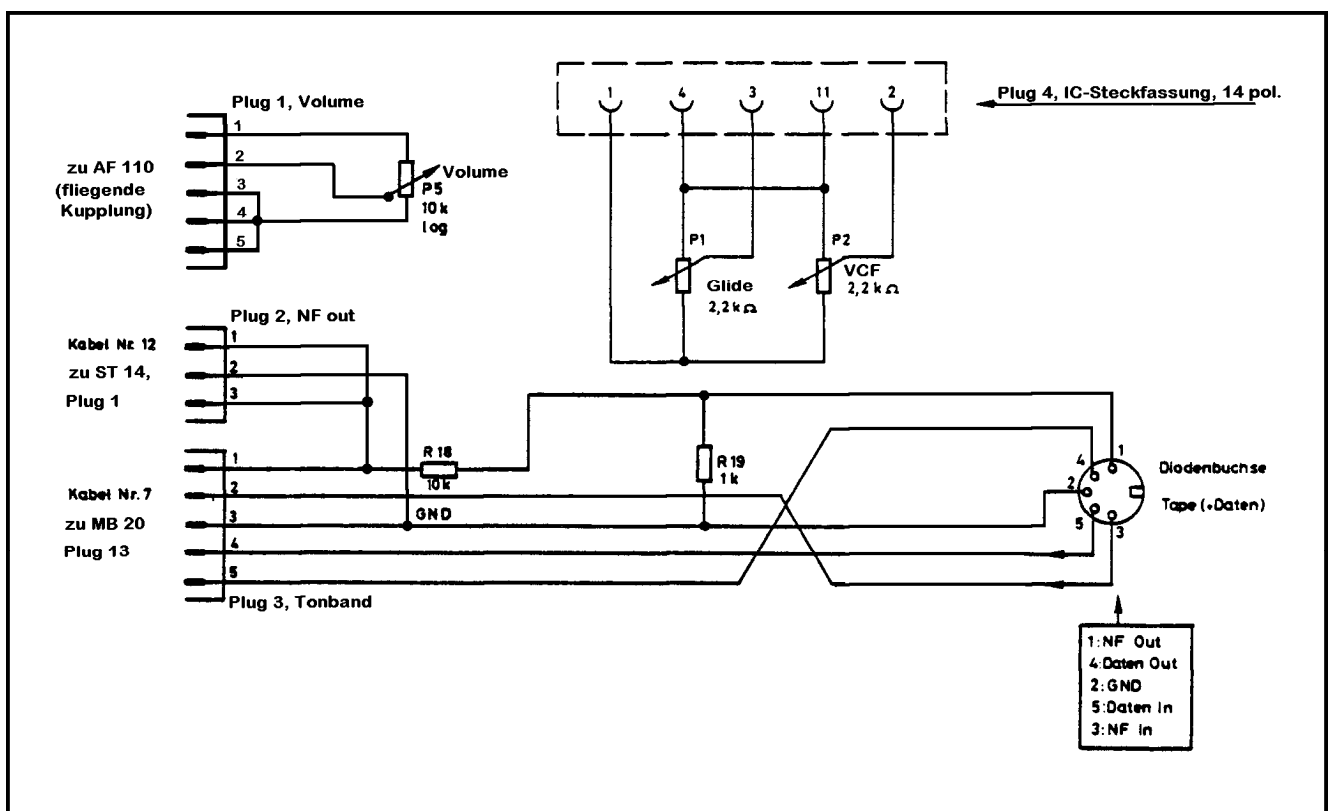


Abb. 21: Schaltbild CB 15, modifiziert, AF 11 mit Endstufe!

D. Begriffe aus der digitalen Datenverarbeitung

Wenn Sie durch die CONDOR DX 100 zum ersten mal intensiven Kontakt mit der Mikrocomputertechnik bekommen haben, werden Sie auf viele neue Begriffe stoßen, für die Sie eine Erläuterung suchen. Nachfolgend haben wir daher die wichtigsten Stichworte aus unseren Anleitungen alphabetisch aufgeführt und erklärt.

Adresse

Genau festgelegter und anwählbarer Speicherplatz in einem Speicherbaustein (vgl. RAM, ROM, EPROM).

Adressbus

Sammelleitung für die Übertragung der Adressen zwischen Zentraleinheit (CPU) und Speicherbaustein.

A / D - Wandler

Analog/Digital-Wandler, er setzt analoge Größen in digitale Informationen (Bitmuster) um, damit diese in einem Digitalsystem verarbeitet und gespeichert werden können.

Bit

Kunstwort aus dem englischen Binary Digit
Binär = zweiwertig (bei Digitallogik 0 - 1)
Digit = Ziffer (auch Wert oder Stelle)
Eingesetzt a) für Binärzeichen
b) für Mengeneinheit der Binärzeichen.

Bus

Datensammelleitung, Leitungsbündel als Datenbus
Adreßbus und
Steuerbus (= control bus).

Byte

1 Byte = eine zusammengehörende 8 bit-Gruppe.

Chip

Halbleiterkristall, Inneres des ICs.

Clock

Takt(-frequenz), Arbeitstakt des Mikroprozessorsystems.

CPU Central Processing Unit

= Zentrale Steuereinheit
= Mikroprozessor-Hauptbaustein.

DAC Digital Analog Converter

= Digital/Analog -Umsetzer, wandelt digitale Informationen in analoge Größen um (z. B. in Steuerungsspannungen oder NF-Signale).

Display

Optische Anzeige einer Datenausgabe.

EPROM

Erasable Programmable ROM
= lösch- und programmierbarer Festspeicher. Sein programmierbarer Inhalt bleibt auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.

Hardware (sprich Hardwär)

Das Gerät an sich, also die Platinen, Bauteile, Eingabetaster usw., die erst mit der Software (sprich Softwär), dem Programm, in der Lage sind, entsprechende Aufgaben zu erfüllen.

Interface (sprich Interfäis)

Schnittstelle für den Anschluß weiterer Geräte
(= Peripherie).

LED Light Emitting Diode

= Licht aussendende Diode.

Master (-Prozessor) Englisch: Meister

Hauptprozessor aus einem Multi-Prozessor-System, er übernimmt die zentrale Steuerung und Befehlsverwaltung.

Mikroprozessor

Zentraleinheit (CPU)
= Halbleiterbaustein
Er übernimmt mit dem zugehörigen Arbeitsprogramm die Steuerung des Systems.

Programm

Befehlsfolge, die dem Mikroprozessor die Arbeitsanweisungen gibt.

RAM

Random Access Memory. Speicher mit wahlfreiem Zugriff, in der Regel als Schreib-/ Lese-Speicher bezeichnet. Ein RAM verliert nach dem Abschalten der Versorgungsspannung seinen Inhalt. Soll dies vermieden werden, so wird das RAM mit einem Akku gepuffert.

ROM Read Only Memory

Lesespeicher = Festspeicher. Der ROM-"Inhalt" wird bereits bei der Herstellung festgelegt und ist nicht veränderbar, auch nicht durch Abschalten der Versorgungsspannung.

Slave (-Prozessor) (sprich Släf) Englisch: Sklave
Unterprozessor in einem Multi-Prozessor-System, Steuerung und Arbeitsbefehle liefert der Master (-Prozessor).

Software (sprich Softwär)

Programm, also die Anweisung, die das Mikrocomputersystem anwendungsorientiert arbeiten läßt.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach Rücksprache mit uns.
Wersi-electronic GmbH & Co.KG, Industriestraße, 5401 Halsenbach, Tel.: 06747/123.0, Telex: 042323
