

Technische Unterlagen

CD-LINIE CD 600 - 900

BA 320

INHALTSVERZEICHNIS

A. ZIELSETZUNG	1
B. TECHNISCHES KONZEPT	1
I. DIE HERKÖMMLICHEN ORGELSYSTEME	1
1. Analog-Orgeln	1
2. Quasi-Digital-Orgeln	1
3. Digital - Systeme mit abgespeicherten Originalklängen	1
II. DAS DX-SYSTEM MIT VOLL DIGITALER TONERZEUGUNG	2
III. DAS DX-SYSTEM IM BLOCKSCHALTBILD	2
1. Die komplette Orgel	2
2. Slave Prozessor	4
3. NF-Blockschaltbild	5
4. Digitale Rhythmusinstrumente	6
5. Digitalhall	6
6. Anschlußfelder	6
C. SCHALTBILDER	7
I. ZENTRALELEKTRONIK	7
1. MB40 (Basisplatine)	7
2. MST8 (Master)	12
3. SL5 (Slave)	16
4. CO1 (Co-Master)	20
5. DSP 160 (Schlagzeugplatine)	24
6. DH11 (Digitalhall 12 Bit)	28
7. DH100 (Digitalhall 16 Bit)	32
8. IF40 (Steuerspannungen, Steuerbits)	36
9. EF40 (Effekte und Routing)	40
10. WV30 (Wersivoice)	44
11. AF40 (NF-Platine)	48
II. BEDIENFELDER	52
1. KD11 (Manualplatine)	52
2. KD2/KD4 (Manualverlängerungsplatinen)	52
3. Pedal	52
4. CB41, CB42, CB43 (Hauptbedienfelder)	60
5. EM1 (Extern Memory)	68
6. CB40 (Potiplatine)	70
7. CB48 (VCF, Touch, Glide)	70
8. DR409, DR410 (Zugriegelplatinen)	70
9. CB44, CB49 (Rhythmusbedienfelder)	74
III. PERIPHERIE	78
1. PS21 (Schaltnetzteil)	78
2. CB45 (Hauptanschlußfeld)	82
3. CB46 (Zusatzanschlußfeld)	82
4. MP10 (Mikrophonvorverstärker)	86
5. PA106 (Leistungsverstärker)	87
6. PU1 (Netzeinschubplatine)	89
7. RS1 (Relaisplatine)	89
8. OS3 (Fußschweller, Fußschalter)	89

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 Einführung in die technischen Zusammenhänge einmal das Verständnis noch weiter fördern, und zum anderen als Grundlage einer - hoffentlich nicht erforderlichen - Fehlersuche dienen.

B. TECHNISCHES KONZEPT

I. DIE HERKÖMMLICHEN ORGELSYSTEME

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

1. Analog-Orgeln

Bei diesem Typ werden die Töne in Form von elektrischen 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.

Die Art der Darstellung wendet sich nicht so sehr an den versierten Elektrospezialisten, 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.

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 ein Becken oder eine Kuhglocke lassen sich Trompete, Geigen, Klaviere, usw. speichern, allerdings - mit vernünftigen technischen Aufwand - nur für wenige Einzeltöne.

Diese Originaltöne werden bei der Wiedergabe ausgelesen und dabei über die Taktfrequenz - die von den Manuallasten aus gesteuert wird - in die entsprechende Tonlage geschoben; die Umsetzung erfolgt in einem 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 WERSI-Technik werden alle Klänge von einem Mikroprozessorsystem berechnet und über Digital - Analog - Wandler in elektrische Schwingungen umgesetzt. Das Prozessorsystem besteht aus einem Masterprozessor und (bis zu 8) Slave-Prozessoren. Letztere sind für die eigentliche Tonerzeugung zuständig. Die hierzu erforderlichen Daten wie Tonhöhe, Lautstärkeverlauf (Amplitudenhüllkurve), Frequenzverlauf, Vibrato, Formanten, usw. erhalten die Slaves vom 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, Klänge per Computer (über RS232-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 Reproduktion in der Serie bei allen Orgeln die gleiche ist, daß Hardware-Toleranzen auf die Klangeigenschaften praktisch keinen Einfluß mehr haben.

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

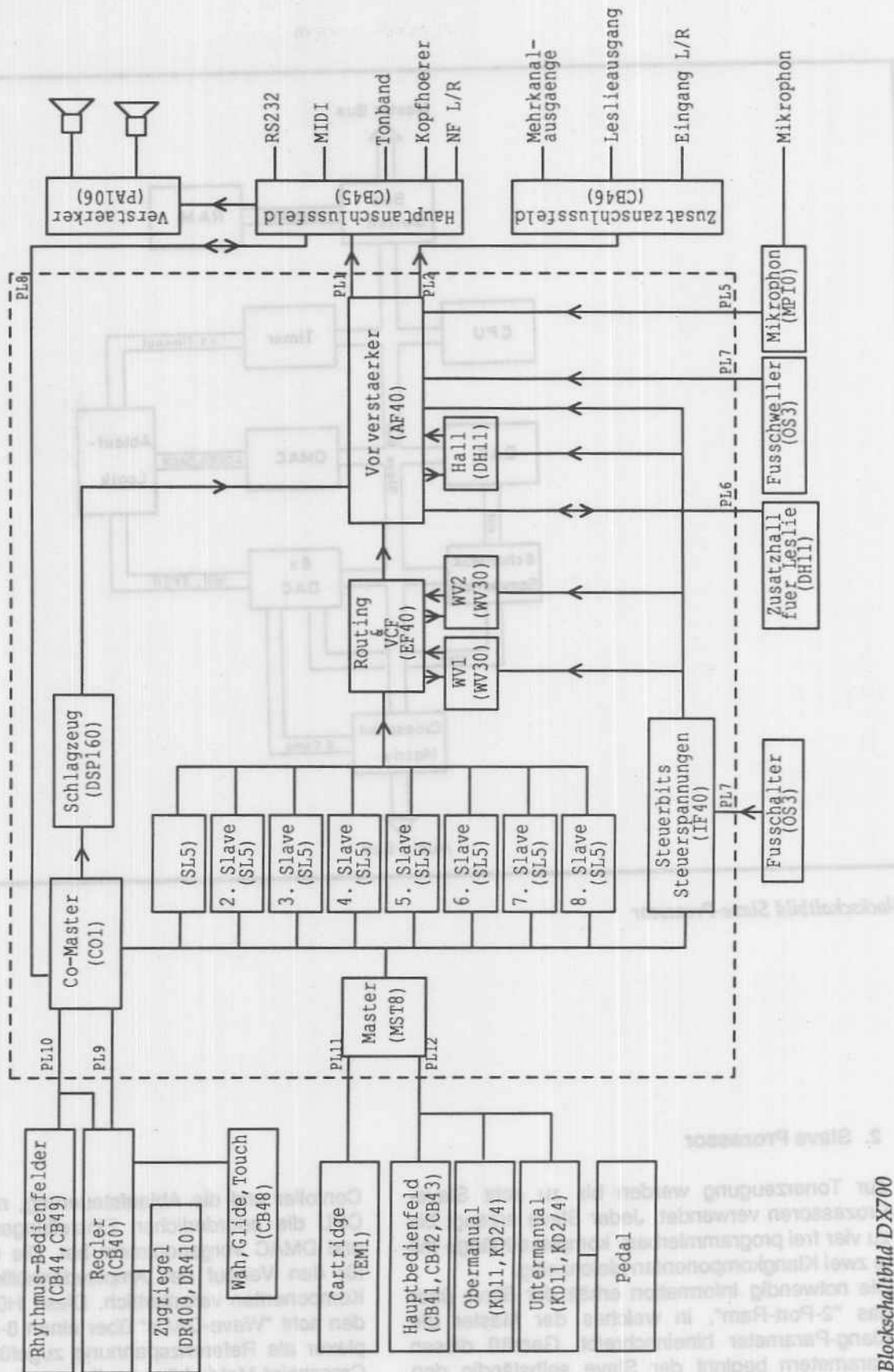
Wie aus der Gegenüberstellung der Orgel-Systeme zu erkennen ist, bietet das DX-Konzept sowohl klanglich als auch funktionell die meisten Möglichkeiten und ist in der Darstellung der einzelnen Klangfarben wohl die flexibelste Lösung, auch für die Zukunft gesehen.

III. DAS DX-SYSTEM IM BLOCKSCHALTBILD

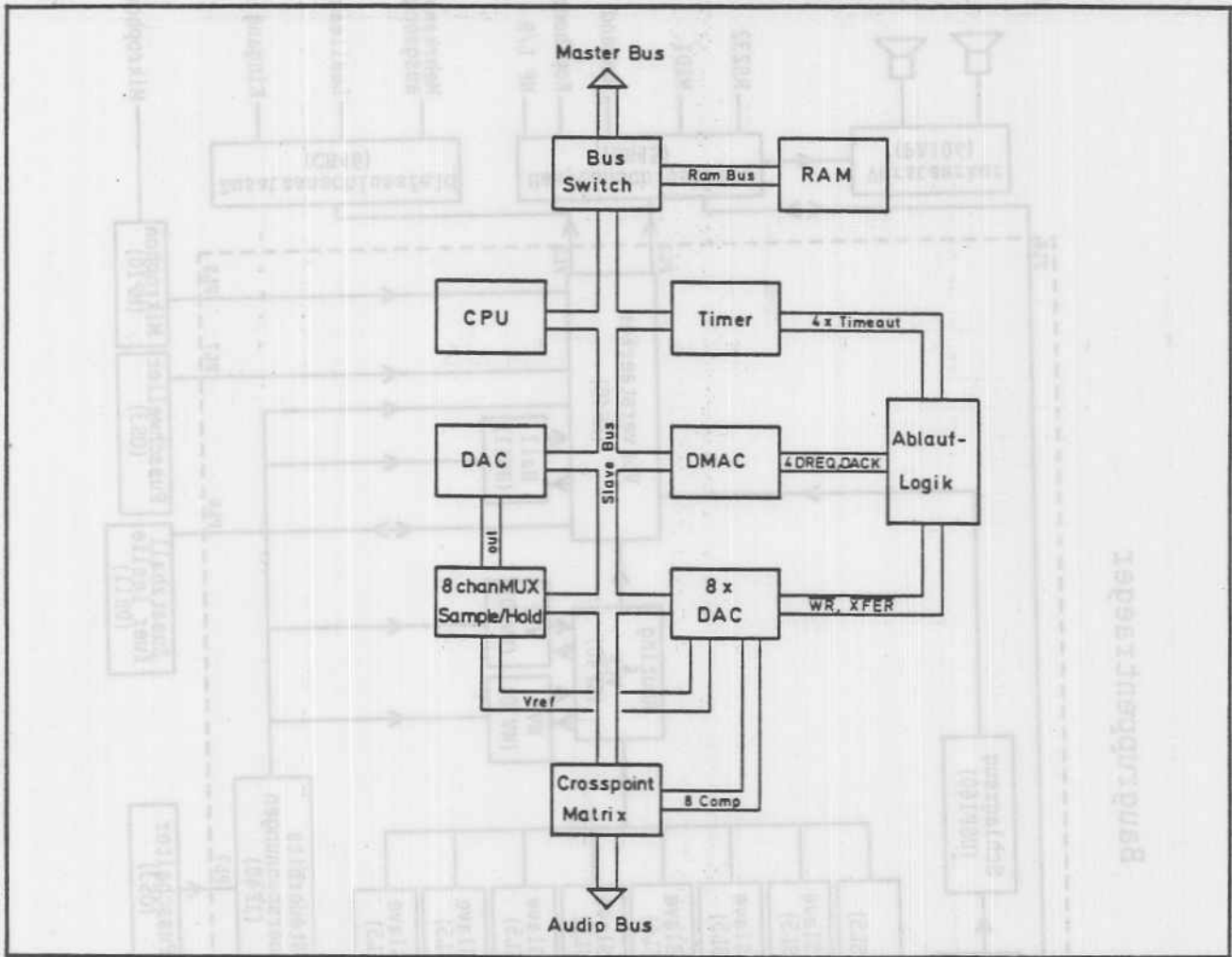
1. Die komplette Orgel

Der Master (MST8) ist die zentrale Steuereinheit der Orgel. Er sorgt dafür, daß nach Anschlagen einer Manual- bzw. Pedal-Taste, das in der Registrierung eingestellte Instrument in der richtigen Tonhöhe erklingt. Die eigentliche Tonerzeugung geschieht in den Slaves (SL5), die vom Master gesteuert, selbstständig die Klänge erzeugen. Diese Klänge können dann, unter Masterkontrolle, noch analog nachbehandelt werden (VCF, Wersivoice, etc). Dem Master steht noch ein CO-Master (CO1) zur Seite, der für die Abfrage aller Regler und Zugriegel sowie des Rhythmusbedienfeldes zuständig ist. Weiterhin ist er für den Rhythmus und die Begleitung verantwortlich. Auch die MIDI- bzw. RS232-Schnittstelle wird von ihm verwaltet.

Baugruppentraeger



Blockschaltbild DX700



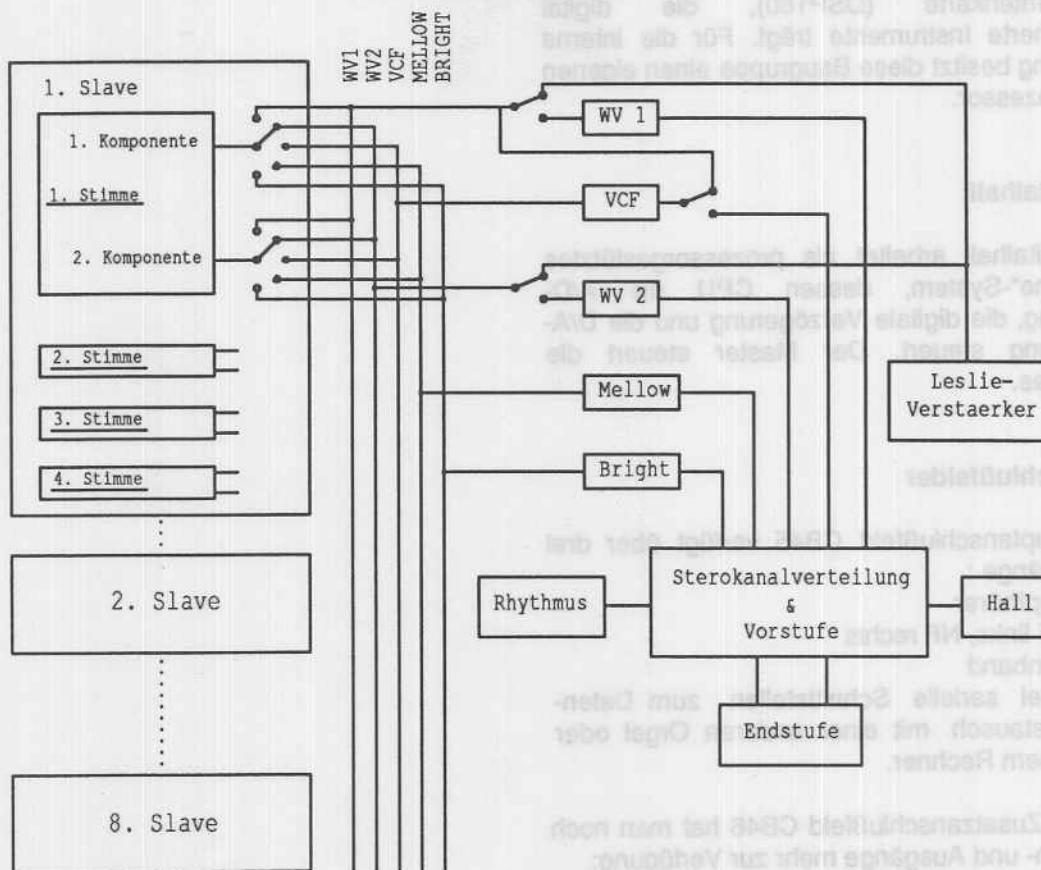
Blockschaltbild Slave-Prozessor

2. Slave Prozessor

Zur Tonerzeugung werden bis zu acht Slave-Prozessoren verwendet. Jeder Slave erzeugt bis zu vier frei programmierbare komplexe Klänge mit je zwei Klangkomponenten gleichzeitig. Die notwendig Information erhält der Slave über das "2-Port-Ram", in welches der Master die Klang-Parameter hineinschreibt. Gemäß diesen Parametern beginnt der Slave selbständig den Klang zu erzeugen. Die Ausgabe der Klänge erfolgt automatisch durch den Timer, den DMA-

Contoller und die Ablaufsteuerung, nachdem die CPU die erforderlichen Einstellungen an Timer und DMAC vorgenommen hat. Die CPU ist nur für den Verlauf der Amplitudenhüllkurve der 8 Komponenten verantwortlich. Diese Hüllkurve wird den acht "Wave-DACs" über einen 8-Kanal-Multiplexer als Referenzspannung zugeführt. Mit der Crosspoint-Matrix können die von den acht DACs gewandelten Klänge, individuell auf einen der fünf Slave-Kanäle geschaltet werden.

NF-Blockschaltbild

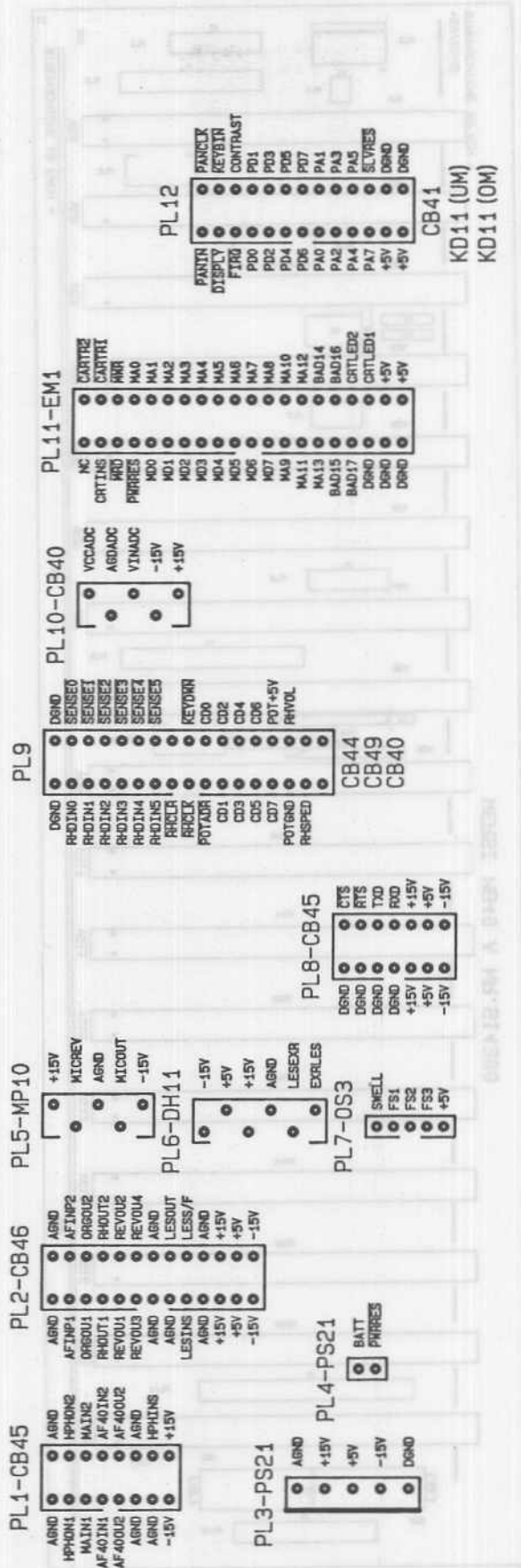


3. NF-Blockschaltbild

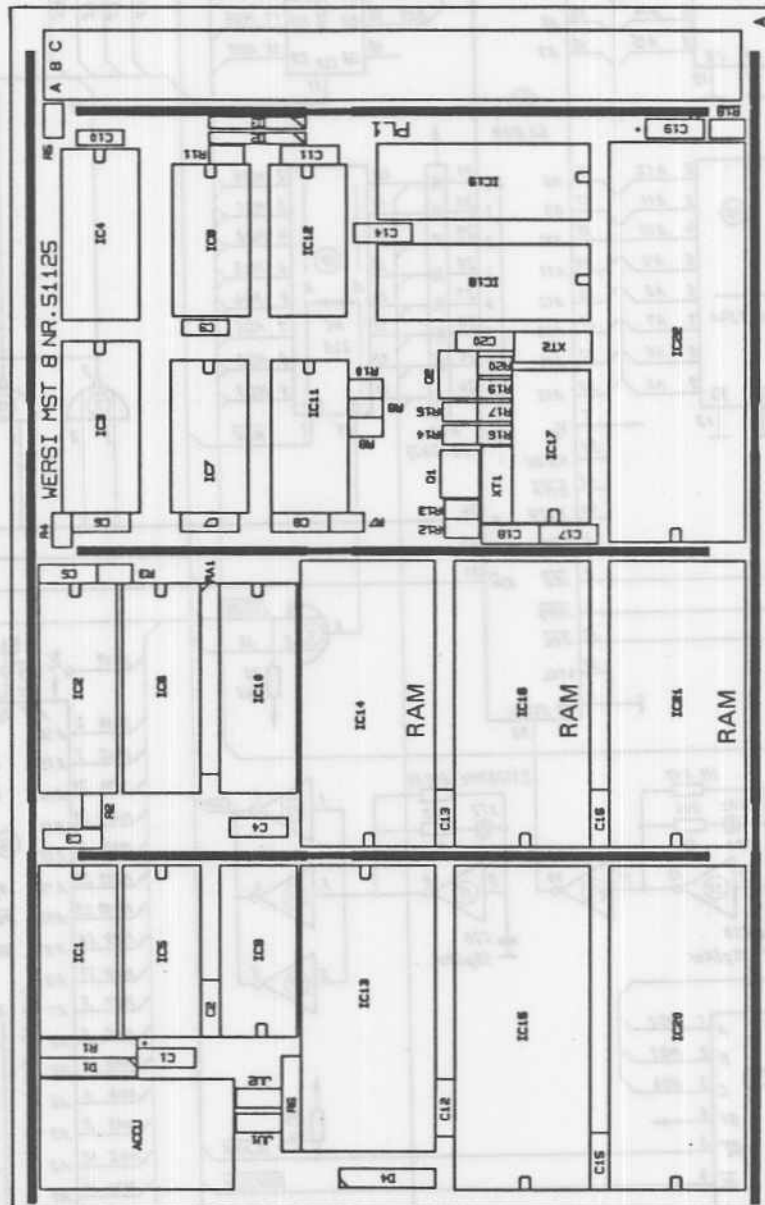
Die von den Slaves gelieferten NF-Signale werden auf fünf Audio-Kanäle geleitet, wo sie unterschiedliche Nachbehandlung erfahren :

- a) **Bright** - Slavesignal gelangt unverändert zum Verstärker
- b) **Mellow** - Slavesignal gelangt über einen Tiefpaß zum Verstärker (für "rund" klingende Register, z.B. Zugriegel)
- c) **WV1** - Slavesignal wird auf Wersivoice 1 geschaltet
- d) **WV2** - Slavesignal wird auf Wersivoice 1 geschaltet
- e) **VCF** - Nachbehandlung für VCF-Effekte.

Die Effektkanäle WV1, WV2 und VCF können individuell auf den linken oder rechten Audiokanal geschaltet werden, während Mellow-/ Bright-Kanal immer auf Links und Rechts geschaltet sind.

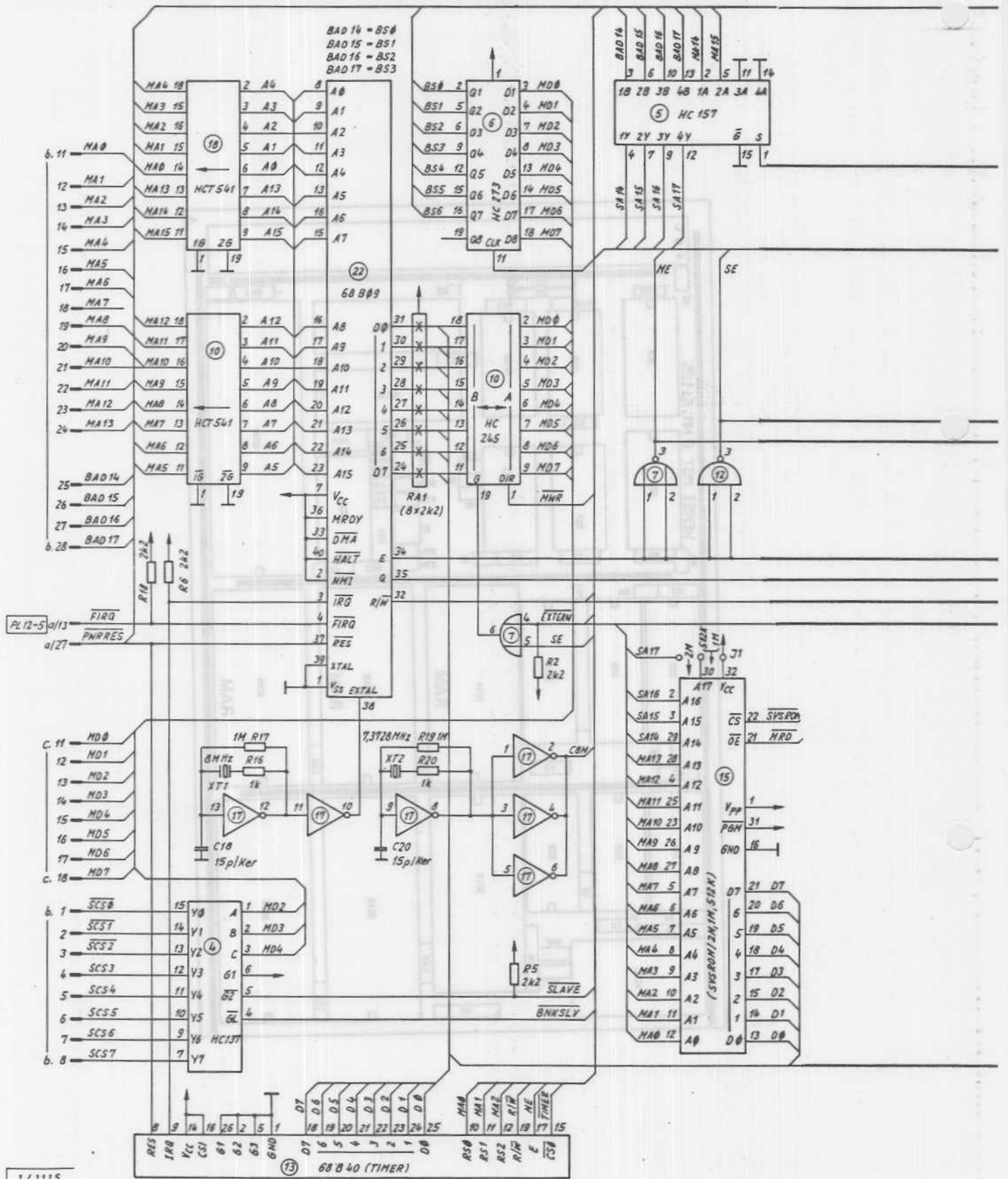


MB40, Belegung der Stiftleisten



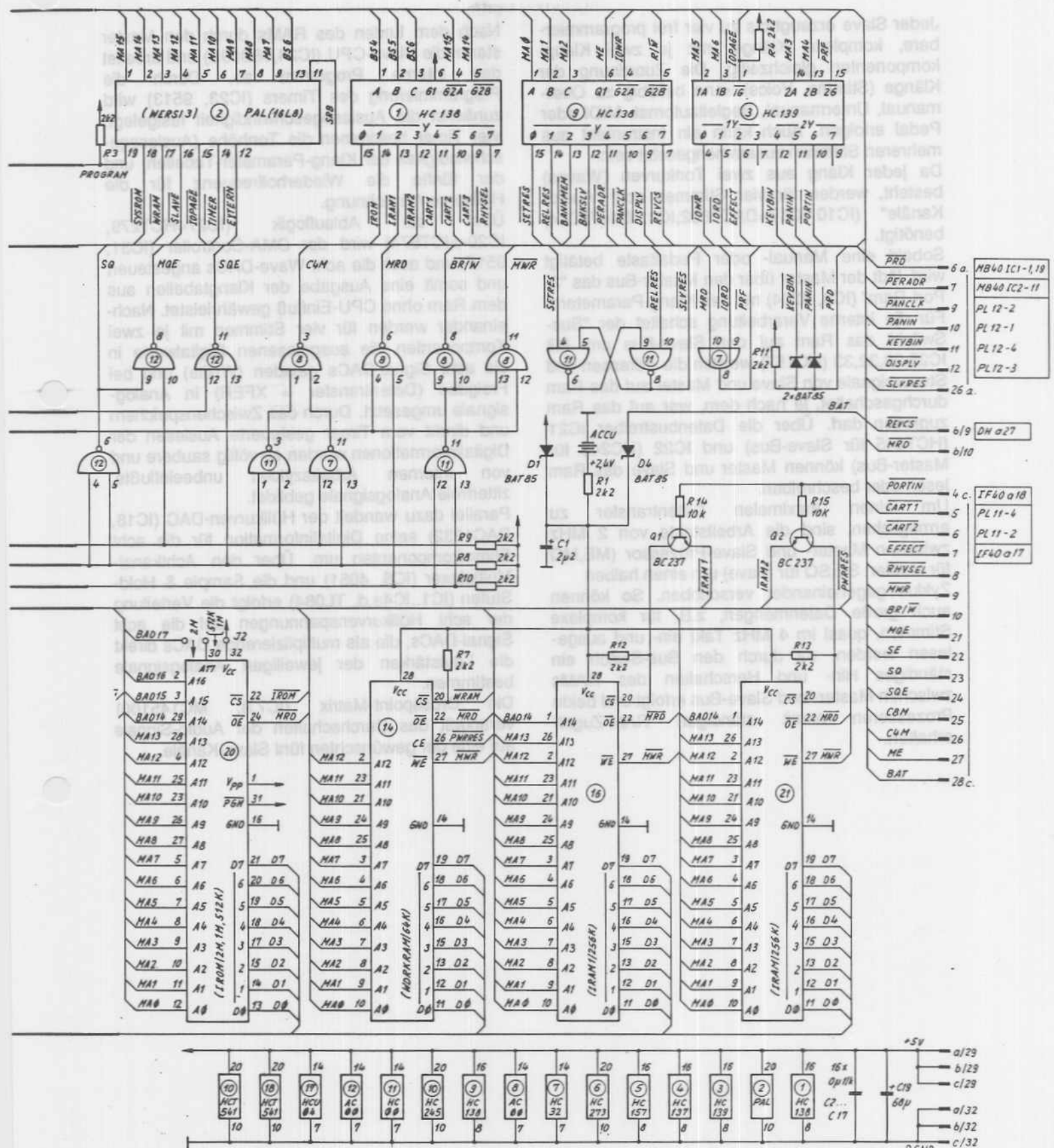
MST8, Positionsdruck

MST8, Positionsdruck



1 / 1115

MST8, Schaltbild



PRD	6 a	MB40 IC1-1,19
PERADR	7	MB40 IC2-11
PANCLK	9	PL 12-2
PANIN	10	PL 12-1
KEYBIN	11	PL 12-4
DISPLY	12	PL 12-3
SLVRES	26 a	
REKCS	6/9	DH a27
MRD	6/10	
PORTIN	4 c	IF40 a18
CART1	5	PL 11-4
CART2	6	PL 11-2
EFFECT	7	IF40 a17
RHVSSEL	8	
MWR	9	
BR/W	10	
HQE	21	
SE	22	
SQ	23	
SQE	24	
C4M	25	
MW	26	
ME	27	
BAT	28 c	

3. SL5 (Slave)

Jeder Slave erzeugt bis zu vier frei programmierbare, komplexe Klänge, mit je zwei Klangkomponenten gleichzeitig. Die Zuordnung der Klänge (Stimme, Voice) kann beliebig zu Obermanual, Untermanual, Begleitautomat, MIDI oder Pedal erfolgen. Auch kann ein Instrument aus mehreren Stimmen zusammengesetzt sein.

Da jeder Klang aus zwei Tonkurven (Waves) besteht, werden für vier Stimmen acht "Audio-Kanäle" (IC10..IC17=DAC0832, IC1..IC4=TL084) benötigt.

Sobald eine Manual- oder Pedaltaste betätigt wird, lädt der Master über den Master-Bus das "2-Port-Ram" (IC9, 6264) mit den Klang-Parametern. Für die interne Verarbeitung schaltet der "Bus-Switch" das Ram auf den Slave-Bus um: Mit IC25,26,32,33 (HC157) werden die Adressen und Steuersignale von Slave und Master auf das Ram durchgeschaltet, je nach dem, wer auf das Ram zugreifen darf. Über die Datenbustreiber IC21 (HCT245 für Slave-Bus) und IC22 (HC245 für Master-Bus) können Master und Slave das Ram lesen oder beschreiben.

Um einen maximalen Datentransfer zu ermöglichen, sind die Arbeitstakte von 2 MHz zwischen Master- und Slave-Prozessor (ME, MQ für Master; SE, SQ für Slave) um einen halben 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.

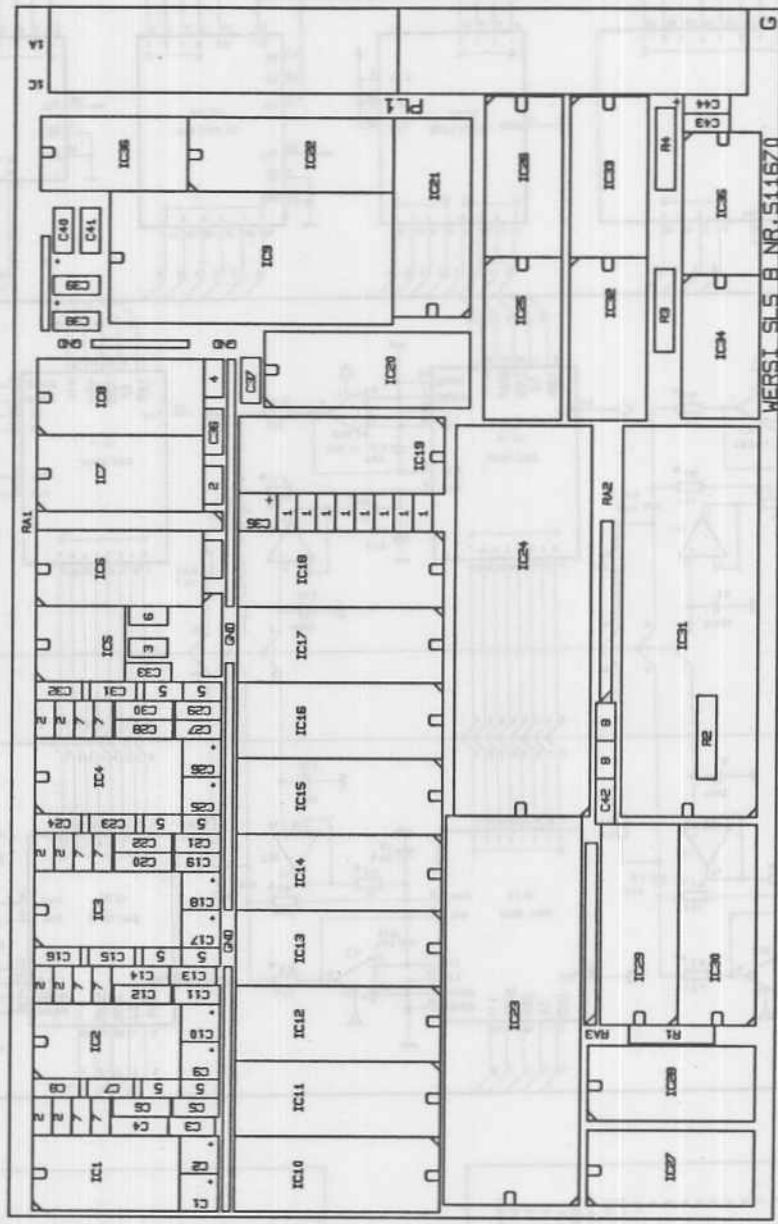
Nach dem Laden des RAMs durch den Master startet die Slave-CPU (IC24, 68B09E) und arbeitet das interne Programm ab. Durch die Programmierung des Timers (IC23, 9513) wird zunächst die Auslesegeschwindigkeit festgelegt. Vier Timer bestimmen die Tonhöhe (Auslesegeschwindigkeit der Klang-Parameter-Tabellen) und der fünfte die Wiederholfrequenz für die Hüllkurvenberechnung.

Über die Ablauflogik (IC27=HCT279, IC20=HCT574) wird der DMA-Controller (IC31, 9517) und auch die acht Wave-DACs angesteuert und somit eine Ausgabe der Klangtabellen aus dem Ram ohne CPU-Einfluß gewährleistet. Nacheinander werden 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, zitterfreie Analogsignale gebildet.

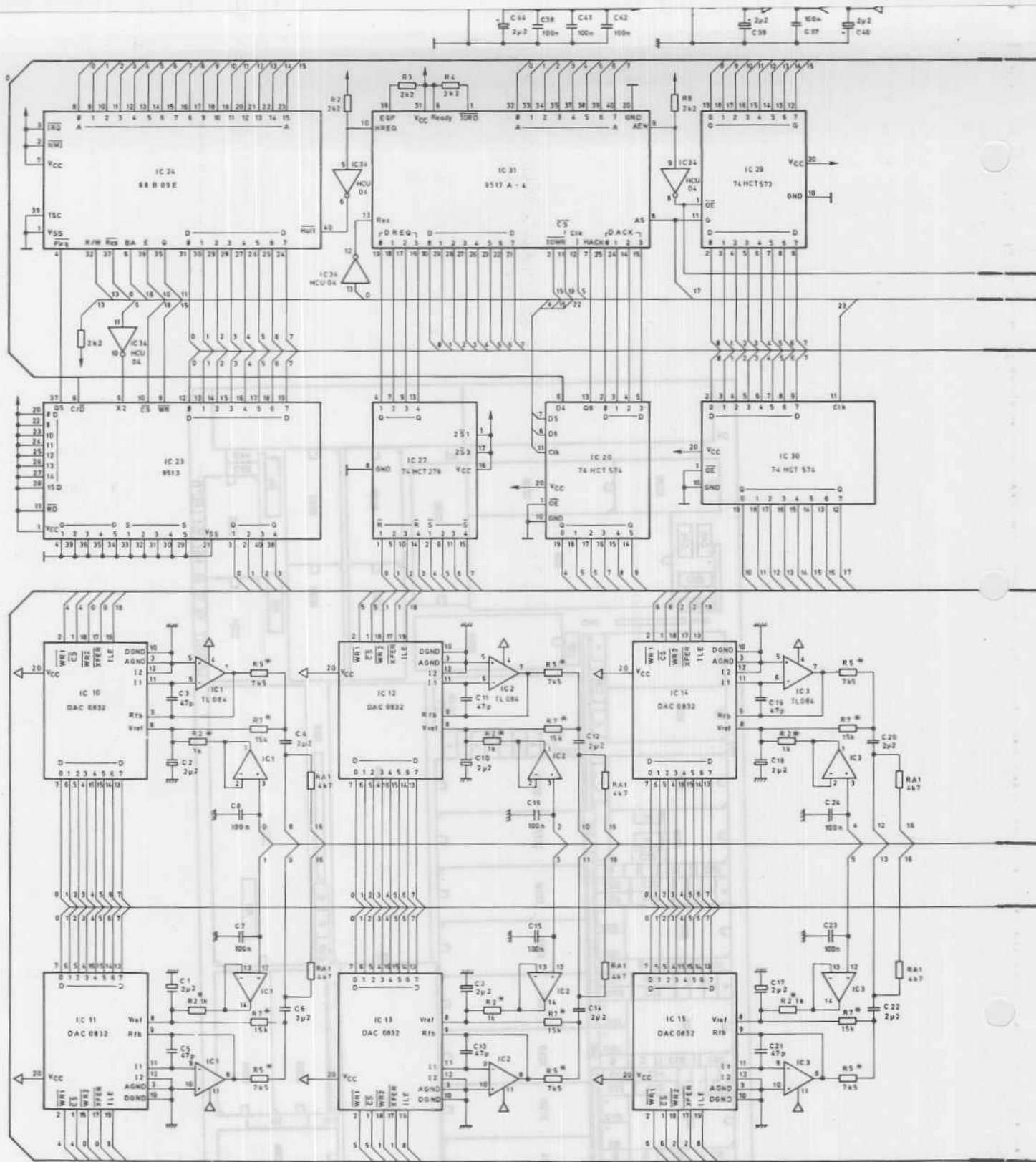
Parallel dazu wandelt der Hüllkurven-DAC (IC18, DAC1232) seine Digitalinformation für die acht Stimmkomponenten um. Über den Achtkanal-Multiplexer (IC6, 4051) und die Sample & Hold-Stufen (IC1..IC4a,d, TL084) erfolgt die Verteilung der acht Hüllkurvenspannungen auf die acht Signal-DACs, die als multiplizierende DACs direkt die Lautstärken der jeweiligen Analogsignale bestimmen.

Die Crosspoint-Matrix (IC7,8, MC145100) veranlaßt das Durchschalten der Audio-Signale auf eine der gewünschten fünf Slave-Kanäle.





SL5, Positionsdruck

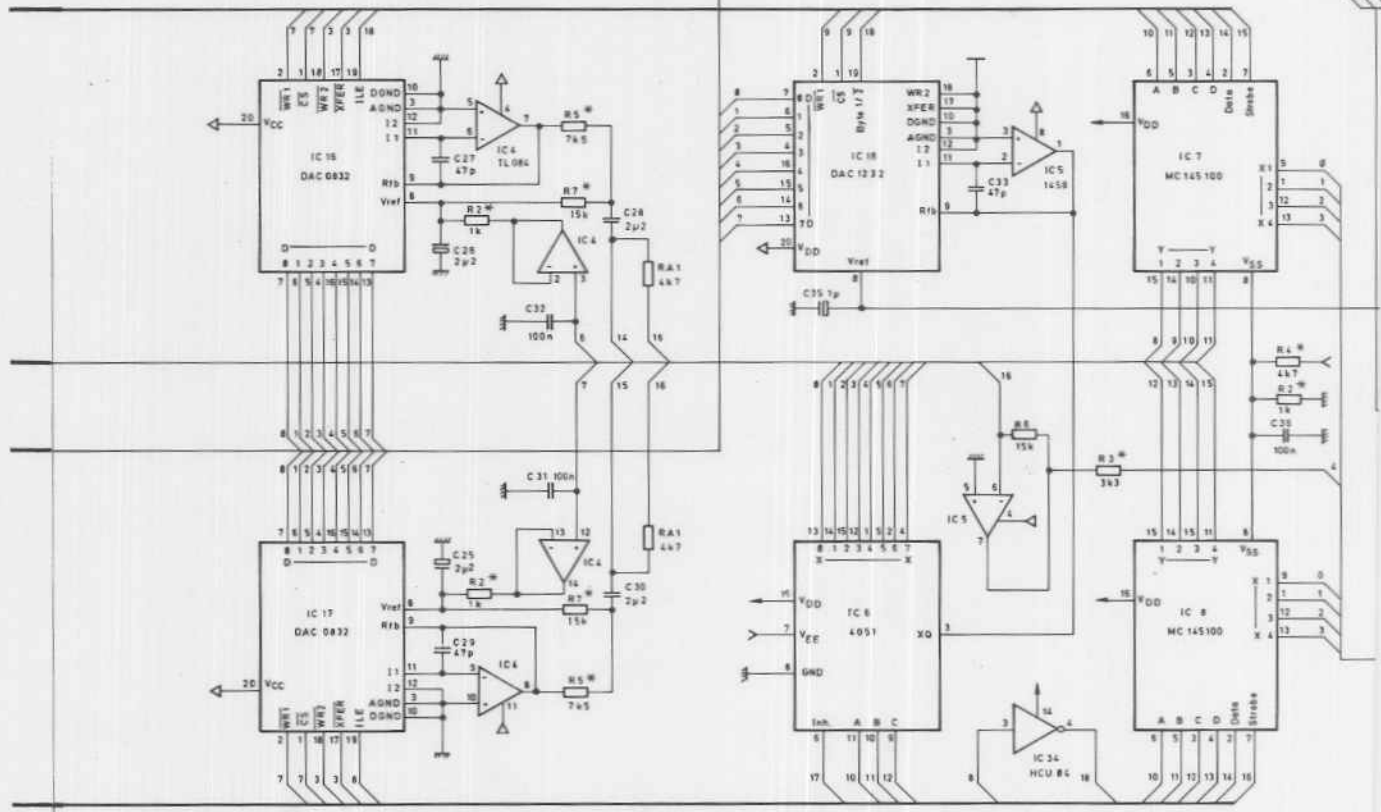
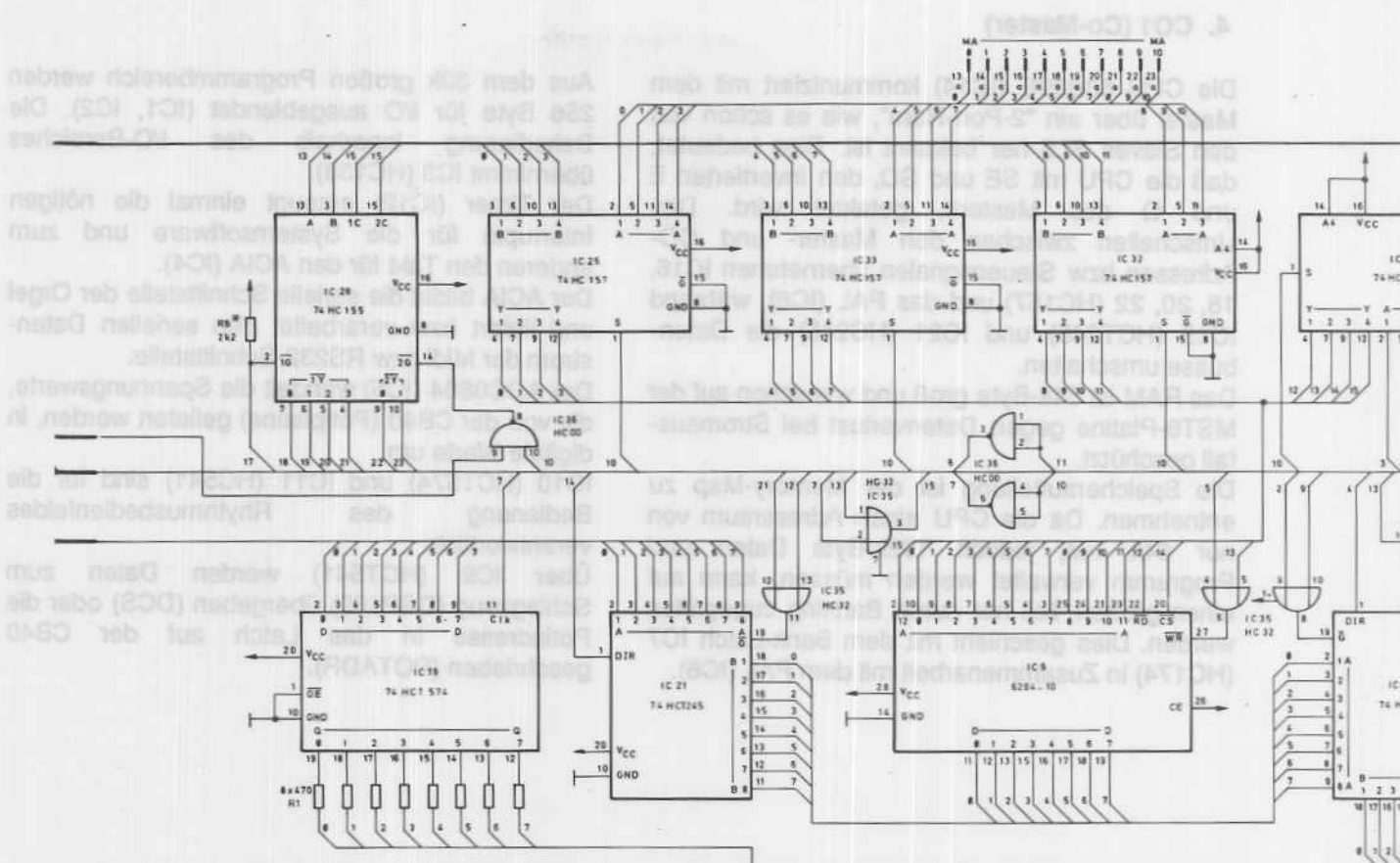


+	AGND	1	SLWEL
-	SLUP	2	SLWV1
-	SLWV2	3	SLWV3
-	AGND	4	AGND
-	SLC	5	SLC
-	UMF	6	UMF
-	UMF	7	UMF
-	UMF	8	UMF
-	UMF	9	UMF
-	UMF	10	UMF
-	UMF	11	UMF
-	UMF	12	UMF
-	UMF	13	UMF
-	UMF	14	UMF
-	UMF	15	UMF
-	UMF	16	UMF
-	UMF	17	UMF
-	UMF	18	UMF
-	UMF	19	UMF
-	UMF	20	UMF
-	UMF	21	UMF
-	UMF	22	UMF
-	UMF	23	UMF
-	UMF	24	UMF
-	UMF	25	UMF
-	UMF	26	UMF
-	UMF	27	UMF
-	UMF	28	UMF
-	UMF	29	UMF
-	UMF	30	UMF
-	UMF	31	UMF
-	UMF	32	UMF
-	UMF	33	UMF
-	UMF	34	UMF
-	UMF	35	UMF
-	UMF	36	UMF
-	UMF	37	UMF
-	UMF	38	UMF
-	UMF	39	UMF
-	UMF	40	UMF
-	UMF	41	UMF
-	UMF	42	UMF
-	UMF	43	UMF
-	UMF	44	UMF
-	UMF	45	UMF
-	UMF	46	UMF
-	UMF	47	UMF
-	UMF	48	UMF
-	UMF	49	UMF
-	UMF	50	UMF
-	UMF	51	UMF
-	UMF	52	UMF
-	UMF	53	UMF
-	UMF	54	UMF
-	UMF	55	UMF
-	UMF	56	UMF
-	UMF	57	UMF
-	UMF	58	UMF
-	UMF	59	UMF
-	UMF	60	UMF
-	UMF	61	UMF
-	UMF	62	UMF
-	UMF	63	UMF
-	UMF	64	UMF
-	UMF	65	UMF
-	UMF	66	UMF
-	UMF	67	UMF
-	UMF	68	UMF
-	UMF	69	UMF
-	UMF	70	UMF
-	UMF	71	UMF
-	UMF	72	UMF
-	UMF	73	UMF
-	UMF	74	UMF
-	UMF	75	UMF
-	UMF	76	UMF
-	UMF	77	UMF
-	UMF	78	UMF
-	UMF	79	UMF
-	UMF	80	UMF
-	UMF	81	UMF
-	UMF	82	UMF
-	UMF	83	UMF
-	UMF	84	UMF
-	UMF	85	UMF
-	UMF	86	UMF
-	UMF	87	UMF
-	UMF	88	UMF
-	UMF	89	UMF
-	UMF	90	UMF
-	UMF	91	UMF
-	UMF	92	UMF
-	UMF	93	UMF
-	UMF	94	UMF
-	UMF	95	UMF
-	UMF	96	UMF
-	UMF	97	UMF
-	UMF	98	UMF
-	UMF	99	UMF
-	UMF	100	UMF

Control Bus	UMF	1	SLWEL
UMF	2	SLWV1	
UMF	3	SLWV2	
UMF	4	AGND	
UMF	5	SLC	
UMF	6	UMF	
UMF	7	UMF	
UMF	8	UMF	
UMF	9	UMF	
UMF	10	UMF	
UMF	11	UMF	
UMF	12	UMF	
UMF	13	UMF	
UMF	14	UMF	
UMF	15	UMF	
UMF	16	UMF	
UMF	17	UMF	
UMF	18	UMF	
UMF	19	UMF	
UMF	20	UMF	
UMF	21	UMF	
UMF	22	UMF	

SL5, Schaltbild

1/870A



Address Out

0	FFFF
1	FFFE
2	FFFD
3	FFFC
4	FFFB
5	FFFA
6	FFFF
7	FFFE
8	FFFD
9	FFFC
10	FFFB
11	FFFA
12	FFFF
13	FFFE
14	FFFD
15	FFFC
16	FFFB
17	FFFA
18	FFFF

Memory Map

0000	INT/DAC
1FFF	Ang. Cnt
2000	Timer
3FFF	DMAC
4FFF	DMAE
5FFF	DMAE
6FFF	DMAE
7FFF	DMAE
8FFF	DMAE
9FFF	DMAE
AFFF	DMAE
BFFF	DMAE
CFFF	DMAE
DFFF	DMAE
EFFF	DMAE
FFFF	DMAE



4. CO1 (Co-Master)

Die CPU 68B09E (IC14) kommuniziert mit dem Master über ein "2-Port-Ram", wie es schon von den Slaves SL5 her bekannt ist. Dies bedeutet, daß die CPU mit SE und SQ, den invertierten E und Q des Masters, getaktet wird. Das Umschalten zwischen den Master- und CO-Adressen bzw. Steuersignalen übernehmen IC16, 18, 20, 22 (HC157) und das PAL (IC6), während IC15 (HCT245) und IC21 (HC245) die Datenbusse umschalten.

Das RAM ist 64k-Byte groß und wie schon auf der MST8-Platine gegen Datenverlust bei Stromausfall geschützt.

Die Speicheraufteilung ist der Memory-Map zu entnehmen. Da die CPU einen Adressraum von nur 64k hat, jedoch 192k-Byte Daten und Programm verwaltet werden müssen, kann auf einen großen Teil nur durch Banking zugegriffen werden. Dies geschieht mit dem Bank-Latch IC7 (HC174) in Zusammenarbeit mit dem PAL (IC6).

Aus dem 32k großen Programmbereich werden 256 Byte für I/O ausgeblendet (IC1, IC2). Die Dekodierung innerhalb des I/O-Bereiches übernimmt IC3 (HC138).

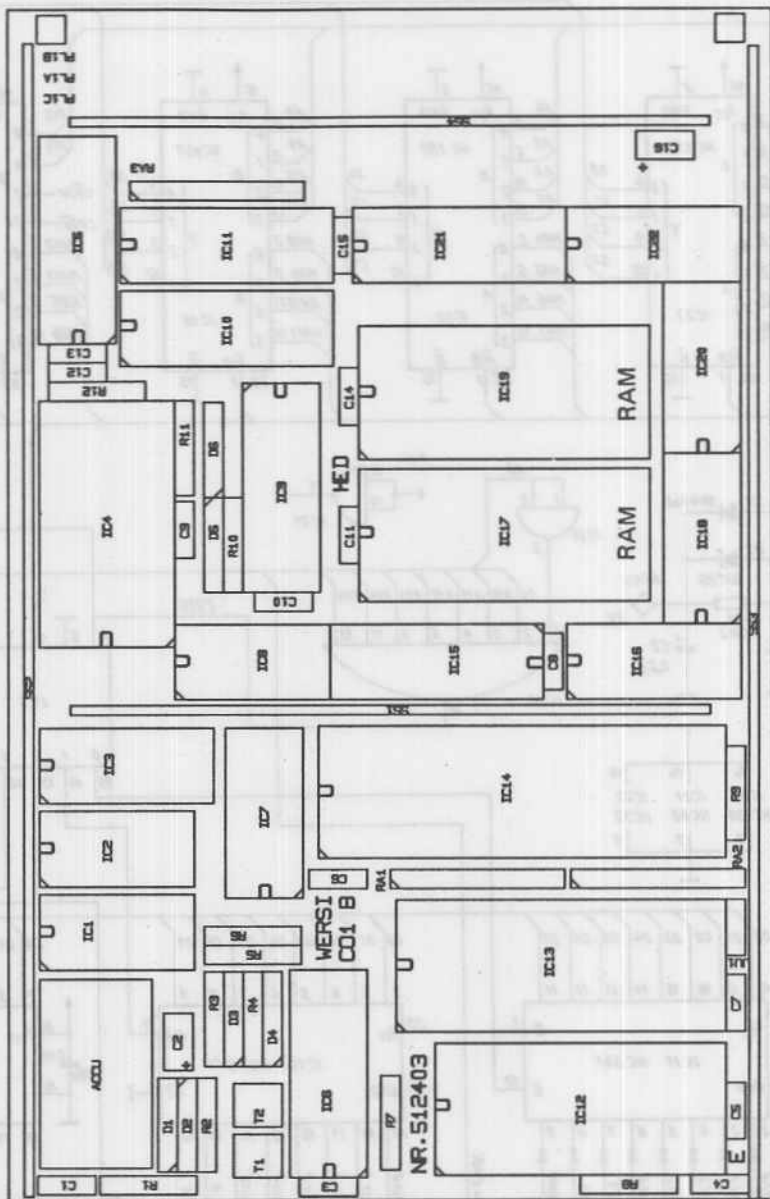
Der Timer (IC12) erzeugt einmal die nötigen Interrupts für die Systemsoftware und zum anderen den Takt für den ACIA (IC4).

Der ACIA bildet die serielle Schnittstelle der Orgel und liefert bzw. verarbeitet den seriellen Datenstrom der Midi bzw. RS232-Schnittstelle.

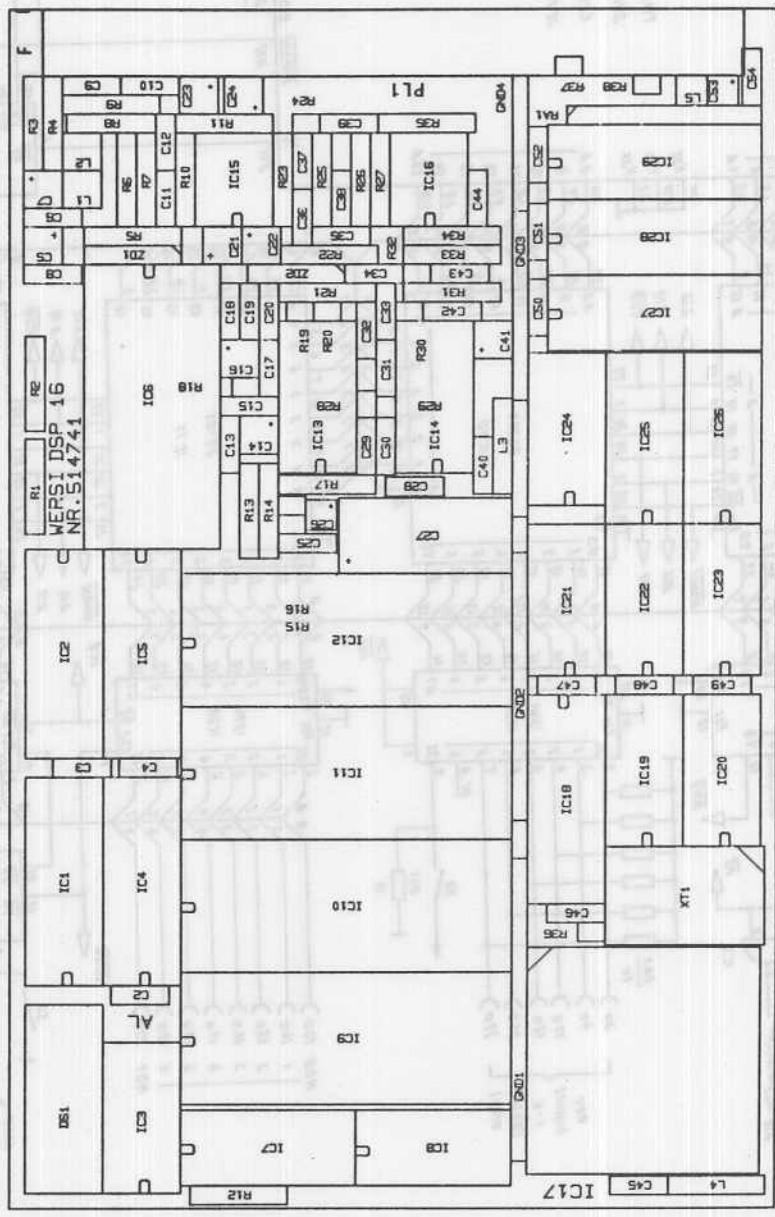
Der ADC0804 (IC5) wandelt die Spannungswerte, die von der CB40 (Potiplatine) geliefert werden, in digitale Werte um.

IC10 (HCT574) und IC11 (HC541) sind für die Bedienung des Rhythmusbedienfeldes verantwortlich.

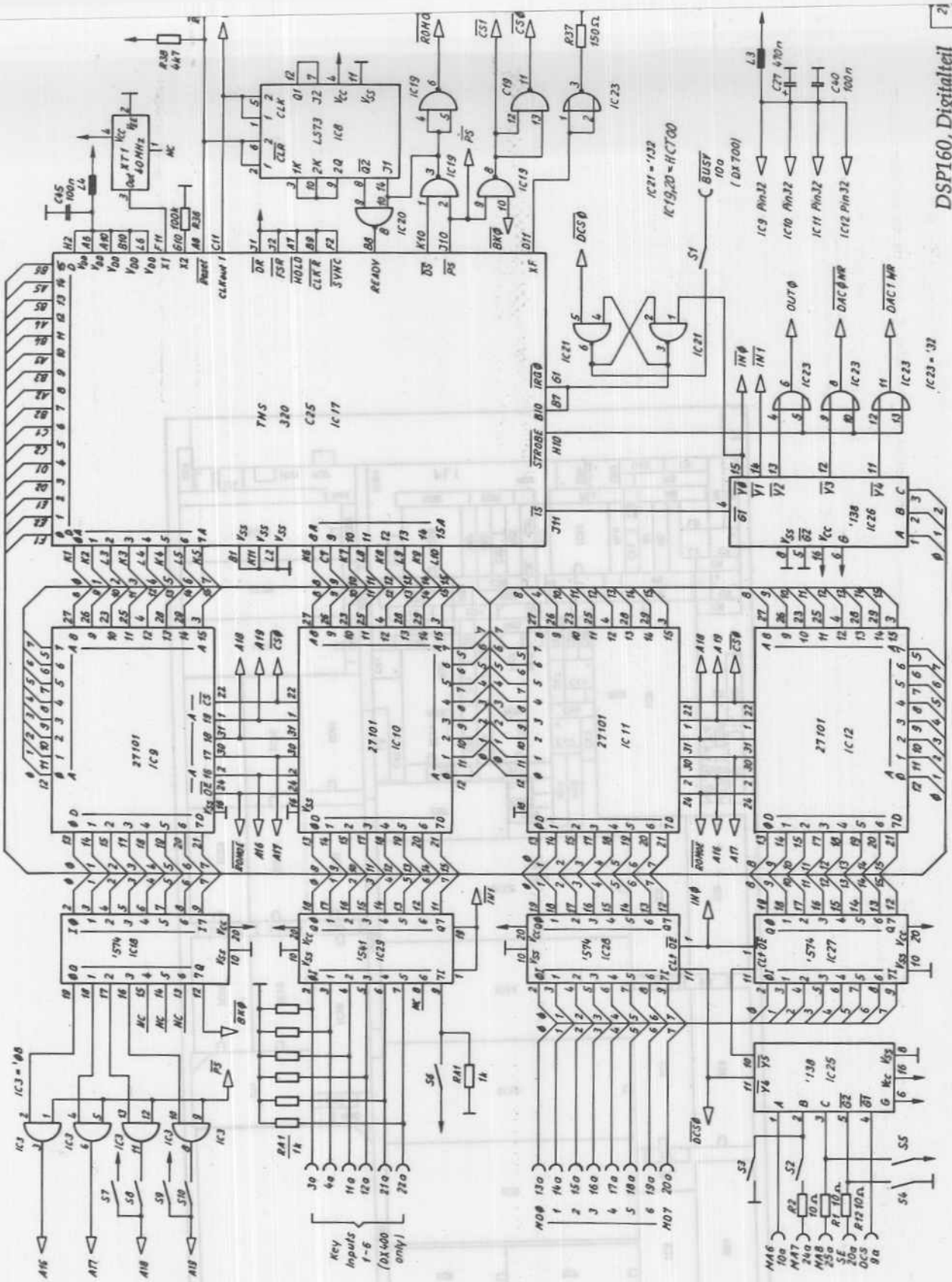
Über IC9 (HCT541) werden Daten zum Schlagzeug (DSP169) übergeben (DCS) oder die Potiadresse in das Latch auf der CB40 geschrieben (POTADR).



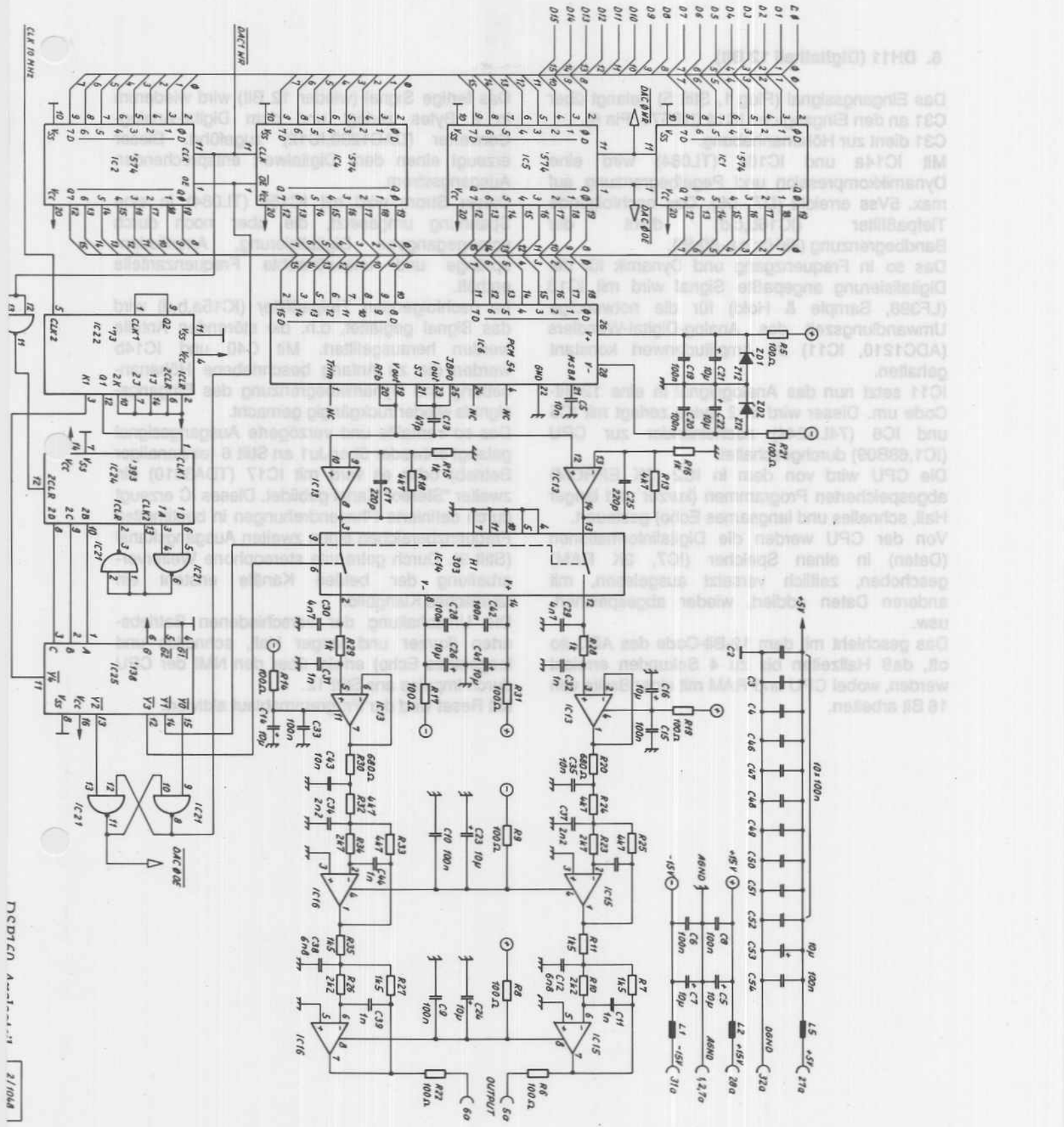
CO1, Positionsdruck



DSP160, Positionsdruck



DSP160, Digitalteil 21



Der Digitalteil DH 100 besteht prinzipiell aus zwei Teilen:

- 1. Digitalteil
- 2. Analogteil

Der Digitalteil ist komplexer 16-Bit-Rechner, bestehend aus einer 16 Bit CPU mit interner 32-Bit Datenverarbeitung (IC 4), dem Programm-Speicher (IC 1 & IC 2) und dem Datenspeicher IC 3 & IC 5.

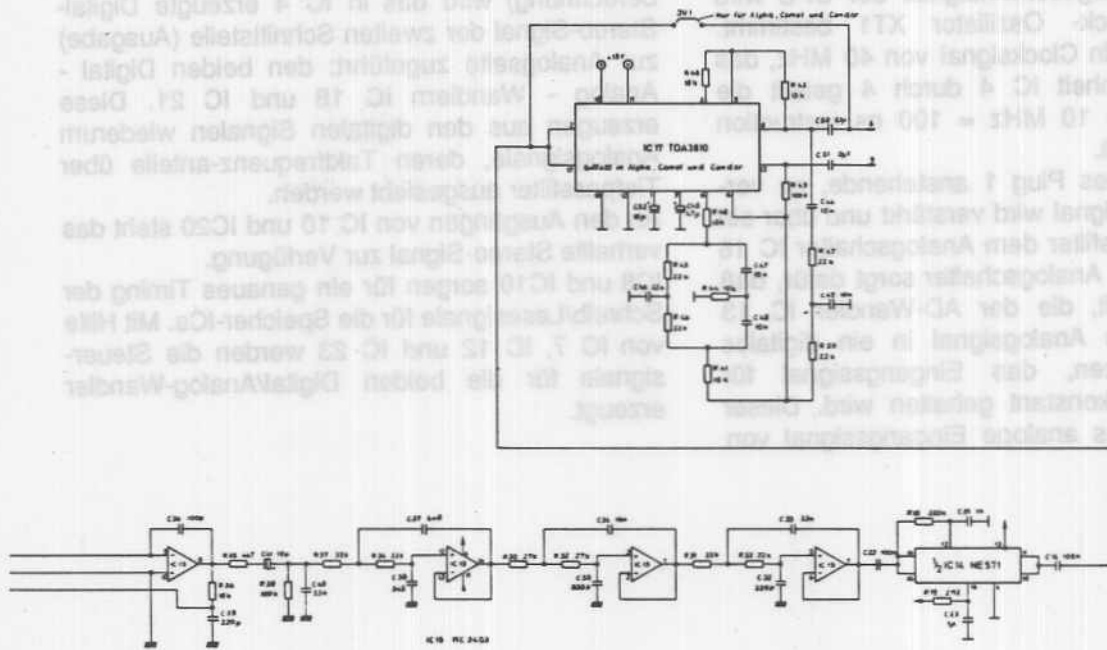
Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der CPU wird vom Master-Clock-Oscillator XT1 bestimmt. Dieser erzeugt ein Clocksignal von 4 MHz. In der Zentraleinheit IC 4 durchläuft dieses ein Bistruenzahn von 10 MHz = 100 ns. Cycle time erzeugt.

Nach entsprechender Behandlung (Hilfsberechnung) wird das in IC 4 erzeugte Digital-Signal an den zweiten Schrittzähler (Ausgabe) des zweiten Schrittzählers zugeführt. Den beiden Digital-Schrittzählern IC 18 und IC 21. Diese werden durch die digitalen Signale wiederum über einen Taktsynchronisations-Block (IC 10 und IC 20) steuert.

Das am Pin 5 des Puz 1 anliegende Analogsignal wird verarbeitet und in ein 8-poliges Teilspektrum der Analogspannung umgewandelt. Dieses Analogsignal sorgt für die Steuerung der Zähl- und der AC-Wandler.

Während der Zähl- und der AC-Wandler benötigt um das Analogsignal in ein Digital-Signal umzuwandeln. Das Eingangssignal für die beiden Digital-Analog-Wandler wird durch das analoge Eingangssignal von

Wandler setzt das analoge Eingangssignal von



7. DH100 (Digitalhall 16 Bit)

Der Digitalhall DH 100 besteht prinzipiell aus zwei Teilen :

1. Digitalteil
2. Analogteil

Der Digitalteil ist kompletter 16-Bit-Rechner bestehend aus einer 16 Bit CPU mit interner 32-Bit Datenverarbeitung (IC 4), dem Programmspeicher (IC 1 & IC 5) und dem Datenspeicher IC 2 / IC 3.

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der CPU wird vom Master-Clock- Oszillator XT1 bestimmt. Dieser erzeugt ein Clocksignal von 40 MHz, das in der Zentraleinheit IC 4 durch 4 geteilt die Busfrequenz von 10 MHz = 100 ns instruction cycle time erzeugt.

Das am Pin 5 des Plug 1 anstehende, zu verhallende Analogsignal wird verstärkt und über ein 8-poliges Tiefpassfilter dem Analogschalter IC 16 zugeführt. Dieser Analogschalter sorgt dafür, daß während der Zeit, die der AD-Wandler IC 13 benötigt um das Analogsignal in ein digitales Signal umzusetzen, das Eingangssignal für diesen Wandler konstant gehalten wird. Dieser Wandler setzt das analoge Eingangssignal von

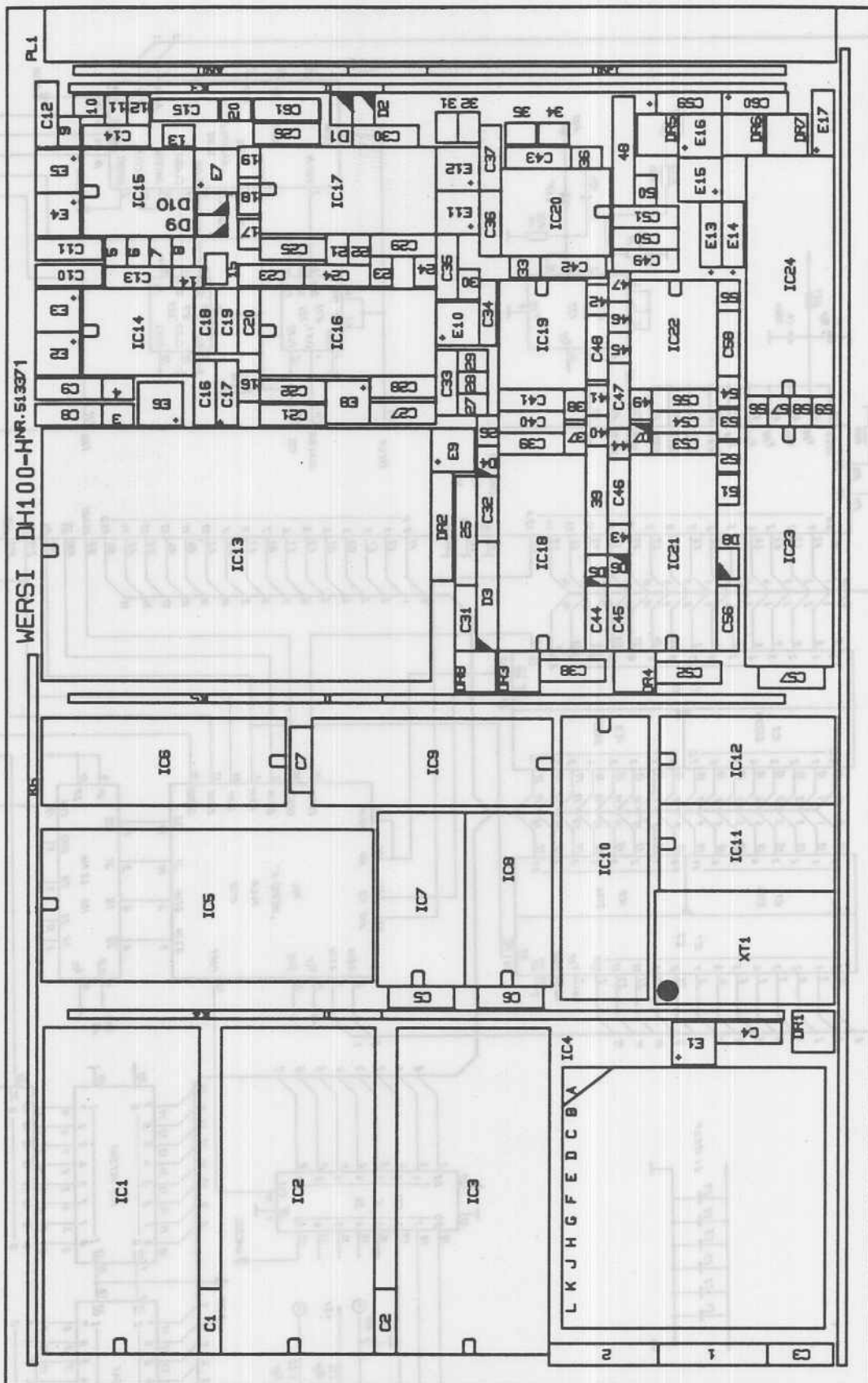
+/- 10 Volt auf einen Digitalwert aufgelöst in 65535 Stufen um. Dieser Wert wird mit einer Samplerate von 28 kHz über die Input-Latches IC 6 und IC 9 in die CPU IC 4 übernommen.

Nach entsprechender Bearbeitung (Halbberechnung) wird das in IC 4 erzeugte Digital-Stereo-Signal der zweiten Schnittstelle (Ausgabe) zur Analogseite zugeführt: den beiden Digital - Analog - Wandlern IC 18 und IC 21. Diese erzeugen aus den digitalen Signalen wiederum Analogsignale, deren Taktfrequenz-anteile über Tiefpassfilter ausgesiebt werden.

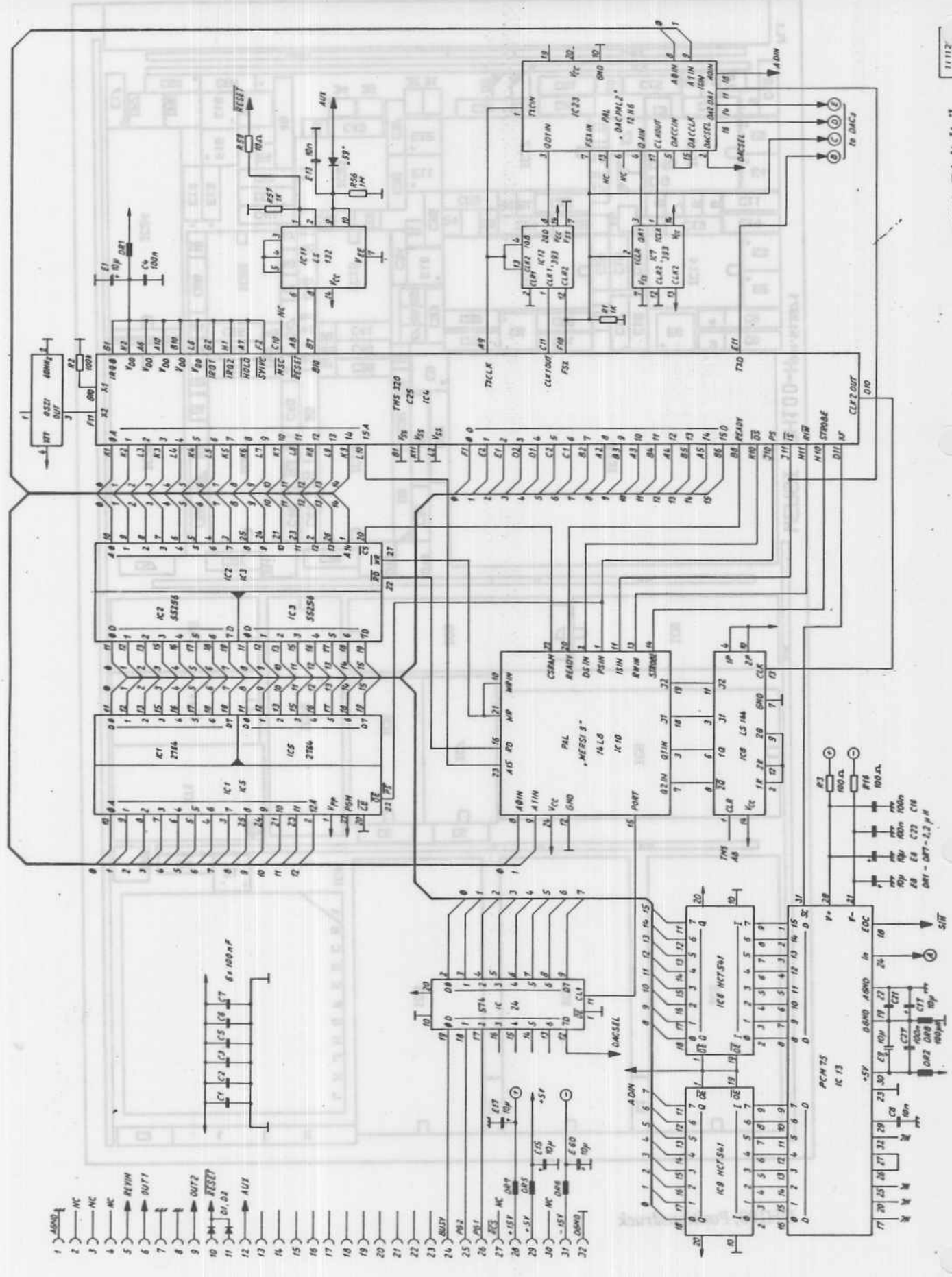
An den Ausgängen von IC 10 und IC20 steht das verhallte Stereo-Signal zur Verfügung.

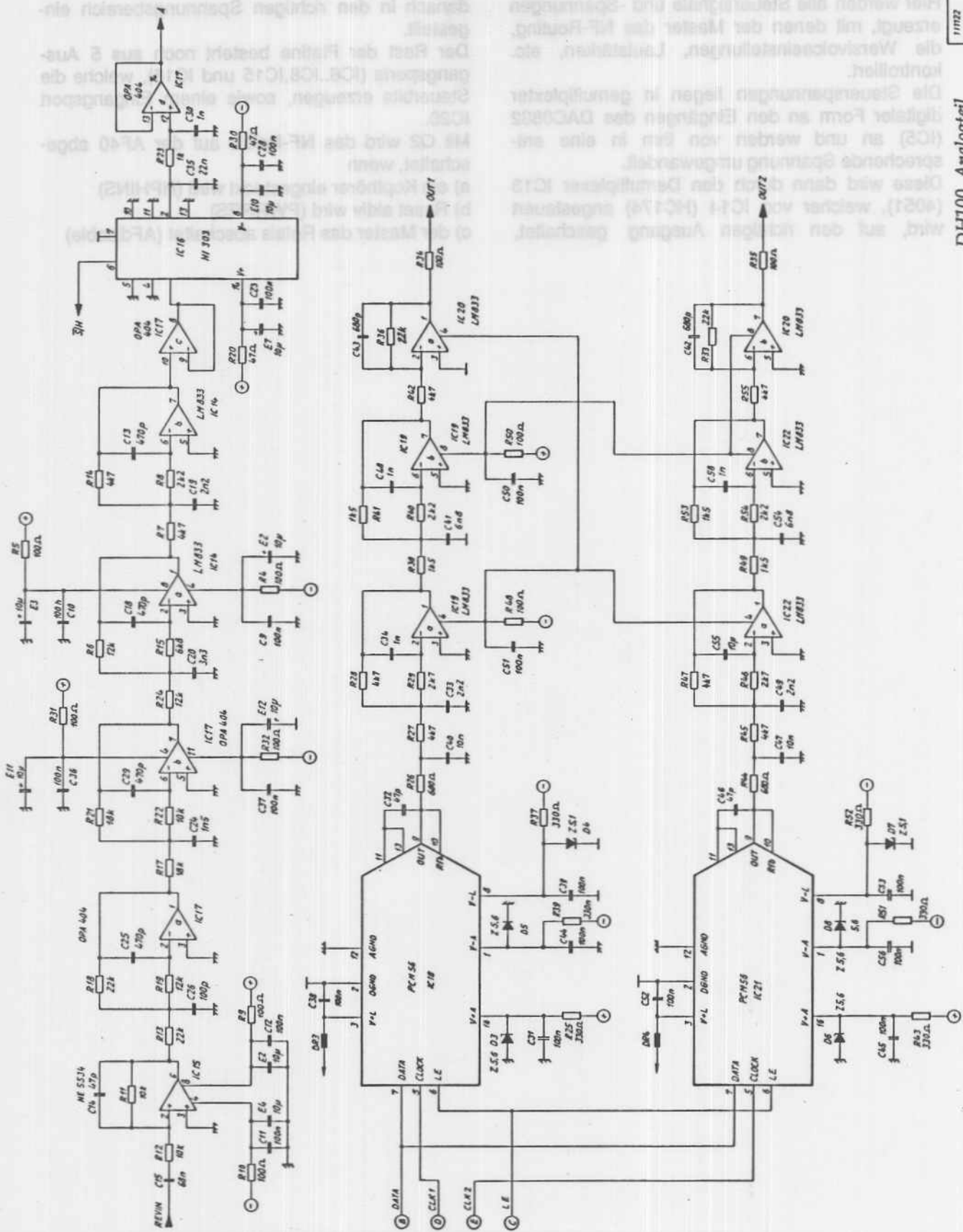
IC8 und IC10 sorgen für ein genaues Timing der Schreib/Lesesignale für die Speicher-ICs. Mit Hilfe von IC 7, IC 12 und IC 23 werden die Steuerungssignale für die beiden Digital/Analog-Wandler erzeugt.





DH100, Positionsdruck





DHI100, Analogteil

111122

8. IF40 (Steuerspannungen, Steuerbits)

An dieser Platine endet der Master-Datenbus. Hier werden alle Steuersignale und -Spannungen erzeugt, mit denen der Master das NF-Routing, die Wersivocceinstellungen, Lautstärken, etc. kontrolliert.

Die Steuerspannungen liegen in gemultiplexter digitaler Form an den Eingängen des DAC0832 (IC5) an und werden von ihm in eine entsprechende Spannung umgewandelt.

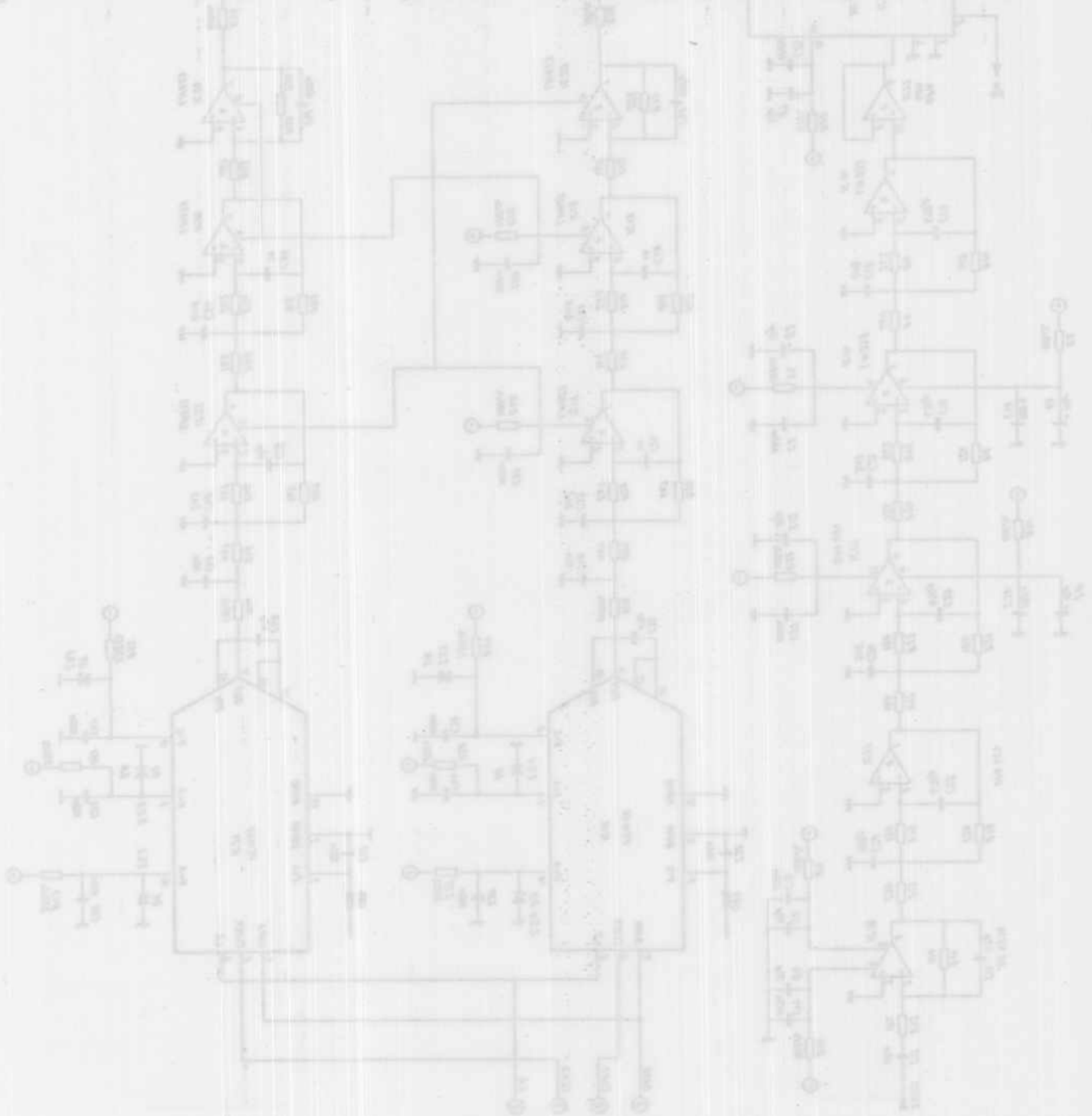
Diese wird dann durch den Demultiplexer IC13 (4051), welcher von IC14 (HC174) angesteuert wird, auf den richtigen Ausgang geschaltet,

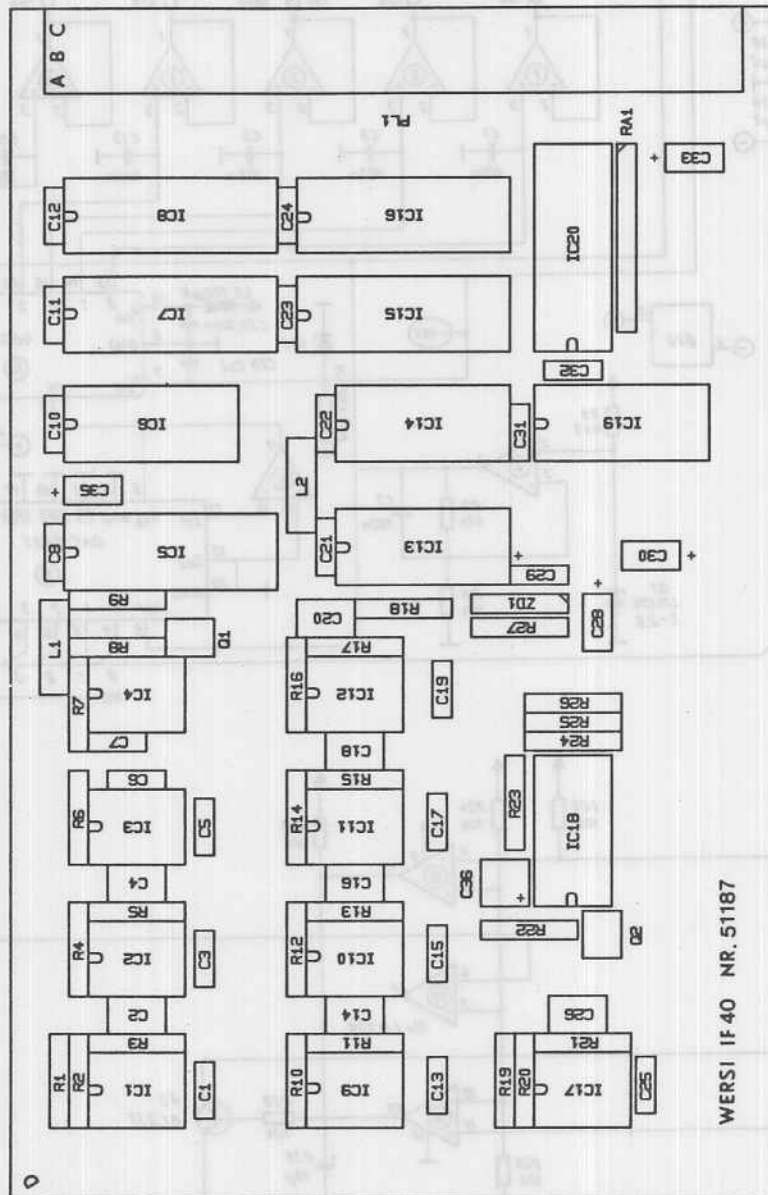
dort in einem Sample & Hold gespeichert und danach in den richtigen Spannungsbereich eingestellt.

Der Rest der Platine besteht noch aus 5 Ausgangsports (IC6..IC8, IC15 und IC16), welche die Steuerbits erzeugen, sowie einem Eingangsport IC20.

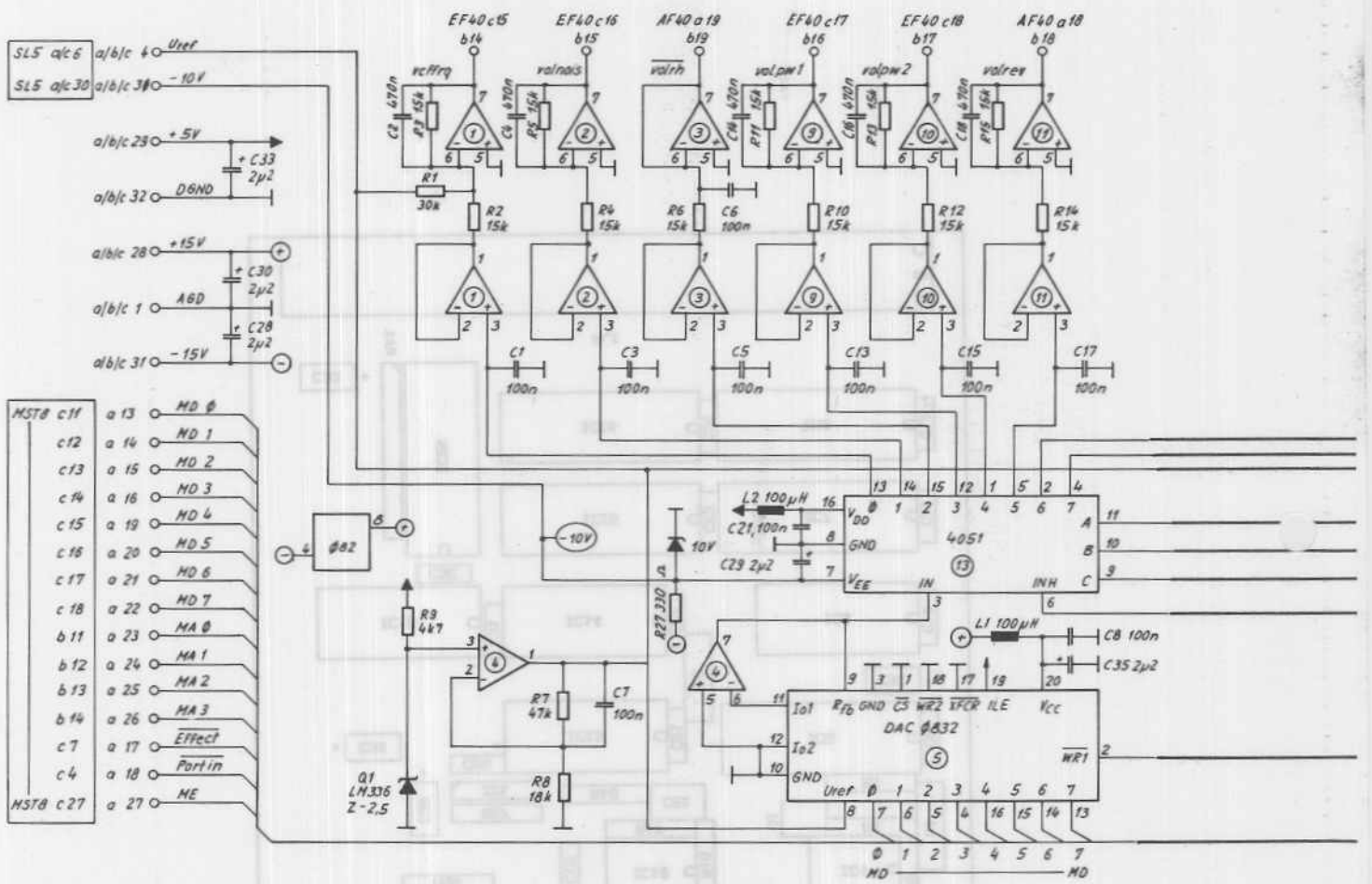
Mit Q2 wird das NF-Relais auf der AF40 abgeschaltet, wenn

- a) ein Kopfhörer eingesteckt wird (HPHINS)
- b) Reset aktiv wird (PWRRES)
- c) der Master das Relais abschaltet (AFdisable)



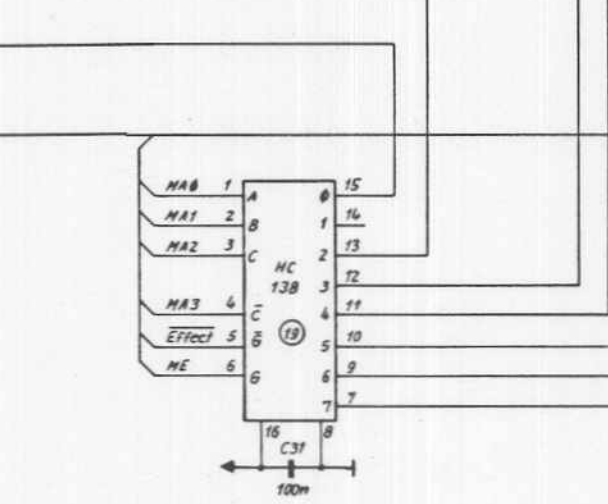
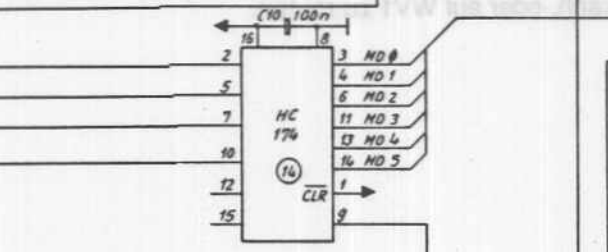
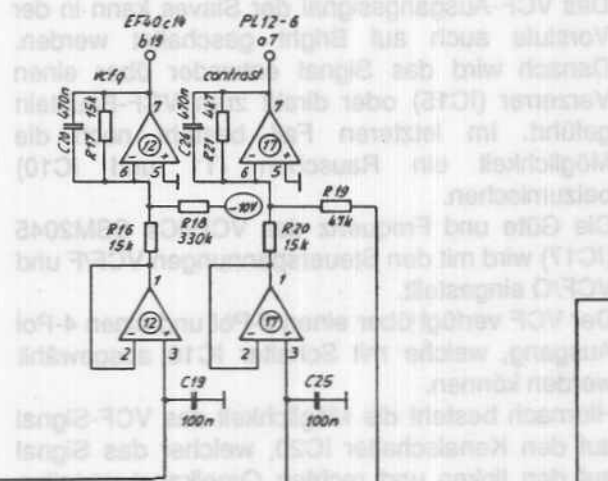


IF40, Positionsdruck

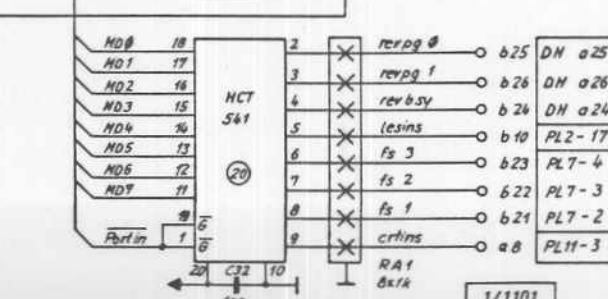
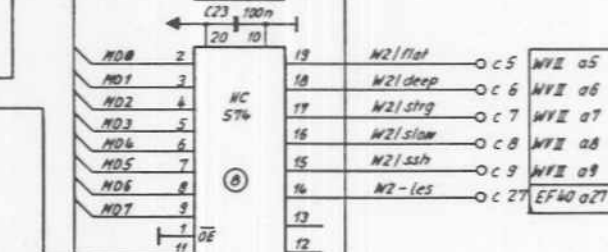
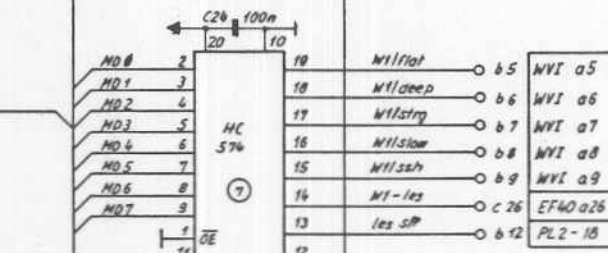
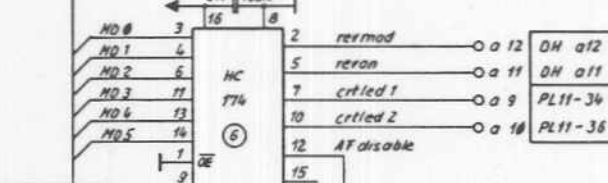
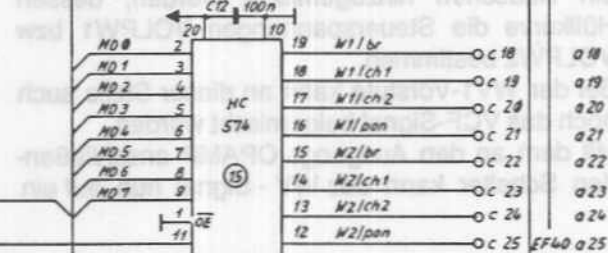
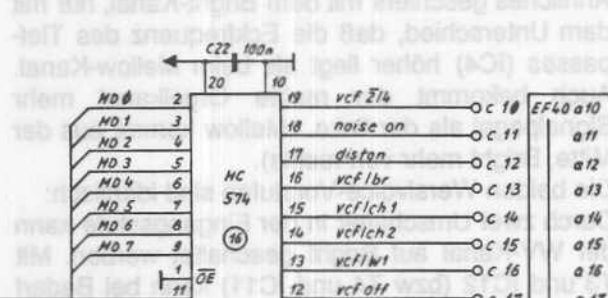


IF40, Schaltbild

edemes Letzte (W1-ES,W2-ES) oder auf die
 Platte W20 gelastet werden.
 Das Ausgangssignal des Verstärkers, welches an
 der VG-Leiste Pin 04 ankommt, wird dann
 über die Schalter IC13 bzw. IC14 individuell auf
 die Orgelkassette und rechts gelegt.
 Das VCF-Ausgangssignal wird in der
 Vorstufe auch auf Bright-Kanal
 danach wird das Signal
 Verstärker (IC15) oder die
 geht im letzten IC16 bzw. IC17
 möglichkeit ein
 Die Gitter und
 (IC17) wird mit
 VCF-Signal
 VCF-Signal



Auf dieser Platine werden die 2 Stereo-Kanäle
 Bright, Mellow, W1, W2 und VCF erge-
 nermt und zunächst verstärkt.
 Der Mellow-Kanal geht über IC5 auf die
 beiden Summier-OPAMPs (IC8), nachdem ihm die
 formen Frequenzen beizumischen wurden.
 Ähnliches geschieht mit dem Bright-Kanal, nur mit
 dem Unterschied, dass der Ausgang des Tief-
 pass (IC4) höher liegt.
 Der VCF-Kanal geht über IC15 auf die
 Verstärker (IC16) oder die
 geht im letzten IC17
 möglichkeit ein
 Die Gitter und
 (IC17) wird mit
 VCF-Signal
 VCF-Signal



9. EF40 (Effekte und Routing)

Auf dieser Platine werden die 5 Slave-Kanäle Bright, Mellow, WV1, WV2 und VCF eingesammelt und zunächst verstärkt.

Der Mellow-Kanal geht direkt über IC5 auf die beiden Sammel-OPAMPs (IC9), nachdem ihm die höheren Frequenzen beschnitten wurden.

Ähnliches geschieht mit dem Bright-Kanal, nur mit dem Unterschied, daß die Eckfrequenz des Tiefpasses (IC4) höher liegt als beim Mellow-Kanal. Auch bekommt der rechte Orgelkanal mehr Signalpegel als der linke. (Mellow kommt aus der Mitte, Bright mehr von rechts).

Die beiden Wersivoice-Vorstufen sind identisch: Durch zwei Umschalter in der Eingangsstufe kann der WV-Kanal auf Bright geschaltet werden. Mit T3 und IC12 (bzw T4 und IC11) kann bei Bedarf ein Rauschen hinzugemischt werden, dessen Hüllkurve die Steuerspannungen VOLPW1 bzw VOLPW2 bestimmen.

Bei der WV1-Vorstufe kann an dieser Stelle auch noch das VCF-Signal beigemischt werden.

Mit dem an den Ausgangs-OPAMP anschließenden Schalter kann das WV - Signal nun auf ein

externes Leslie (W1-LES,W2-LES) oder auf die Platine WV30 geleitet werden.

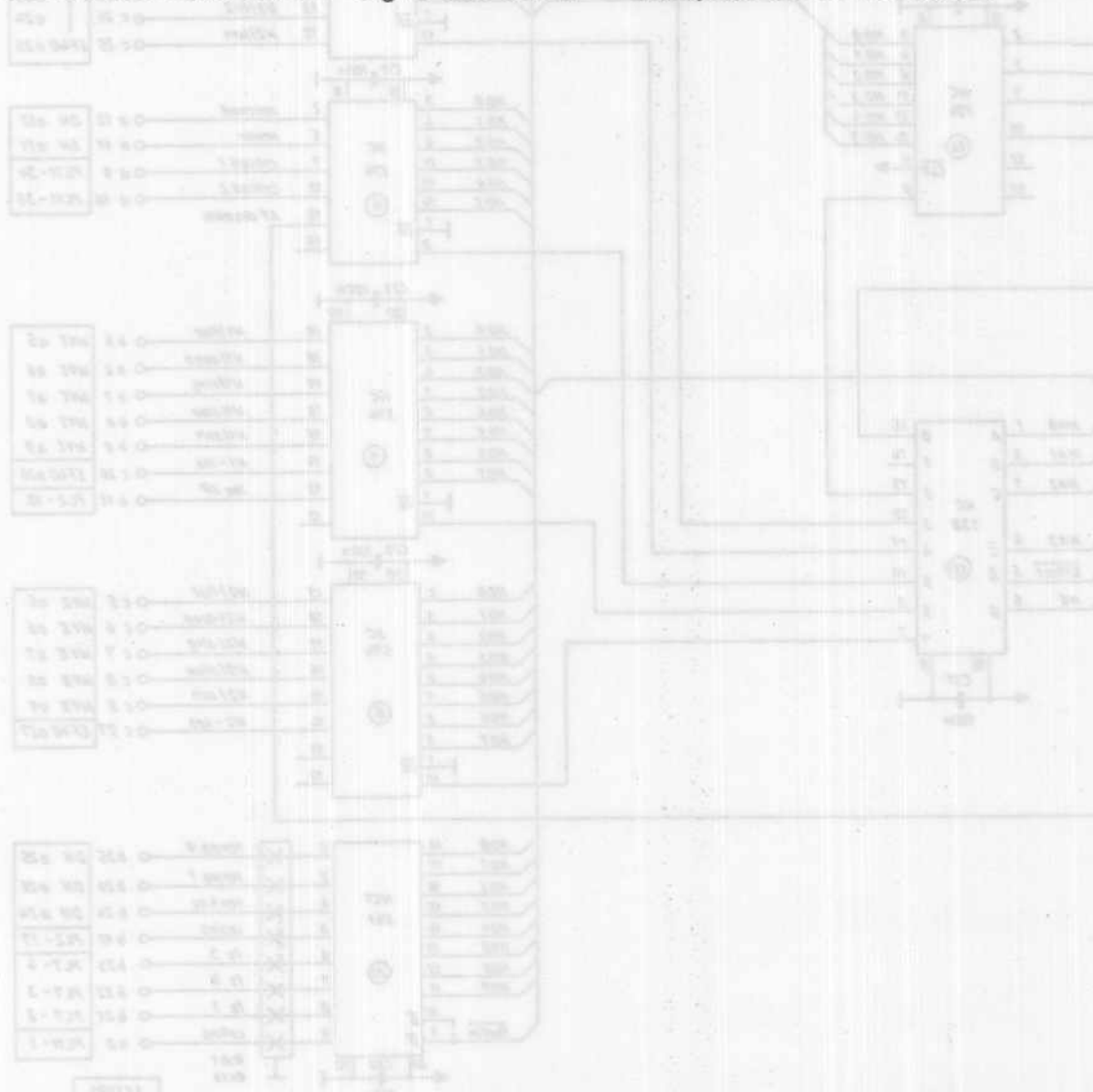
Das Ausgangssignal des Wersivoices, welches an der VG-Leiste Pin c4 bzw c5 ankommt, wird dann über die Schalter IC13 bzw IC14 individuell auf die Orgelkanäle links und rechts gelegt.

Das VCF-Ausgangssignal der Slaves kann in der Vorstufe auch auf Bright geschaltet werden. Danach wird das Signal entweder über einen Verzerrer (IC15) oder direkt zum VCF-Baustein geführt. Im letzteren Fall besteht noch die Möglichkeit ein Rauschen (T1 und IC10) beizumischen.

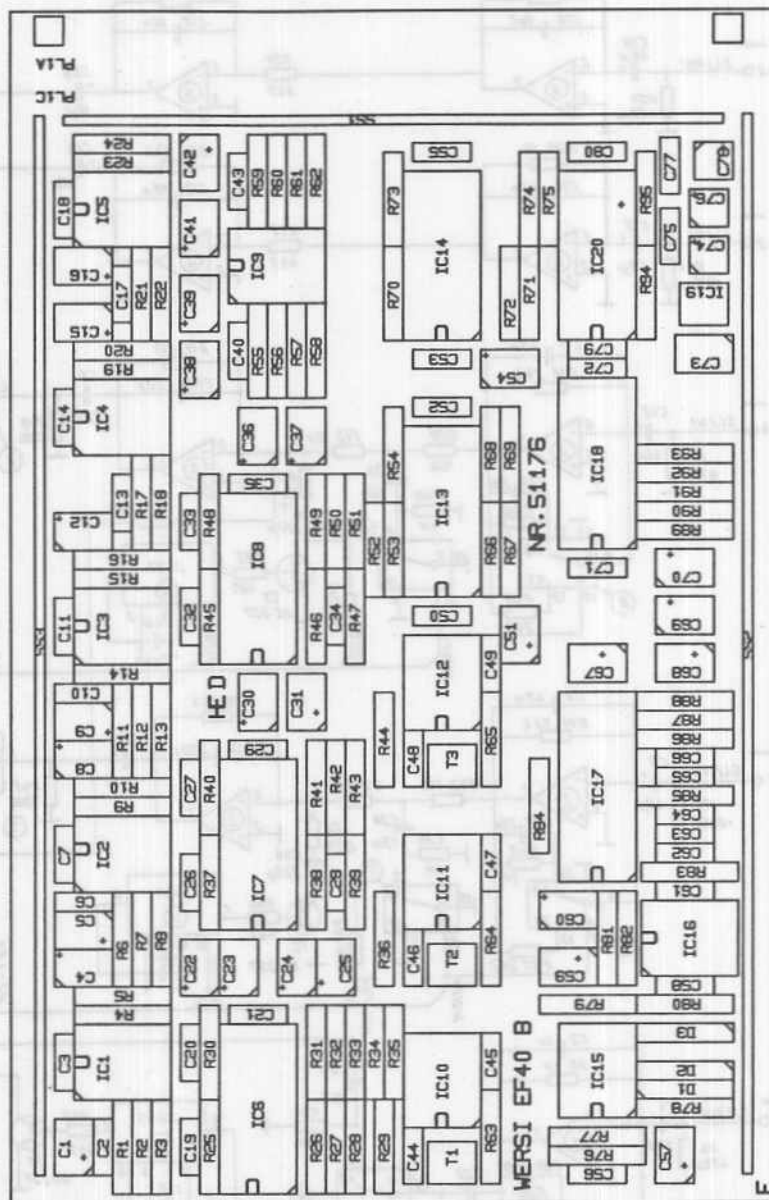
Die Güte und Frequenz des VCF-ICs SSM2045 (IC17) wird mit den Steuerspannungen VCF/F und VCF/Q eingestellt.

Der VCF verfügt über einen 2-Pol und einen 4-Pol Ausgang, welche mit Schalter IC18 ausgewählt werden können.

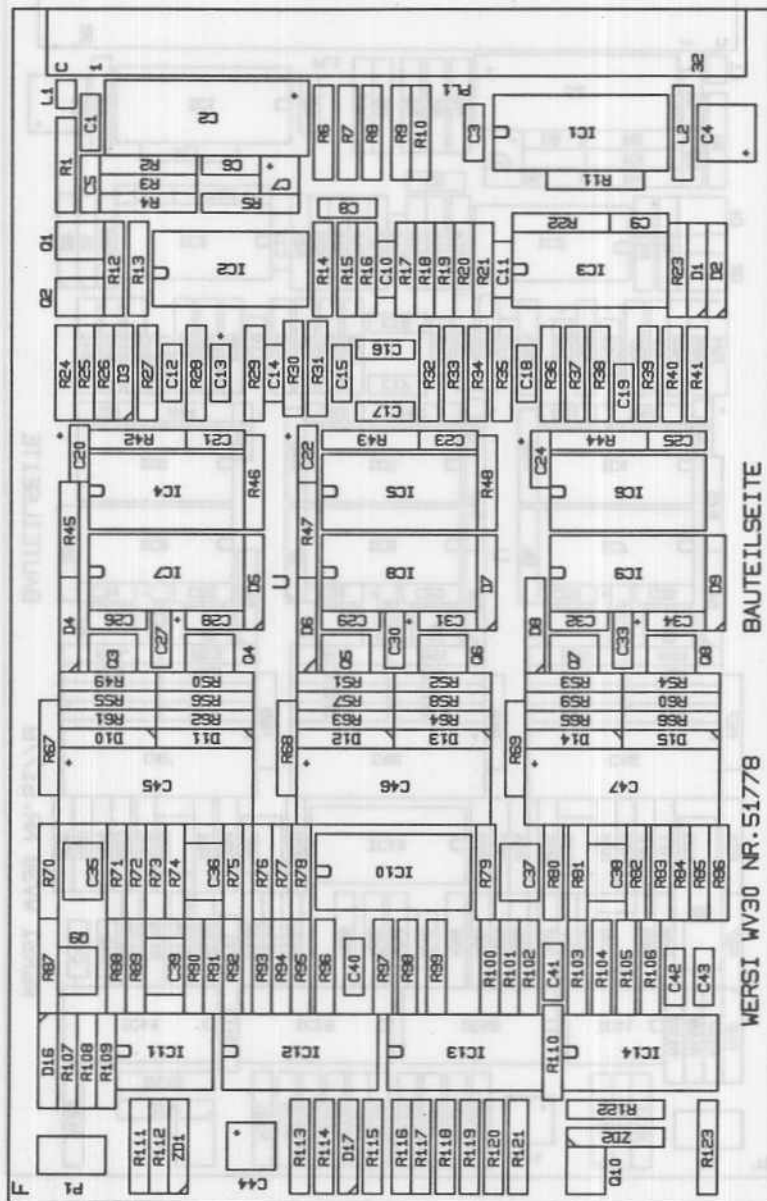
Hiernach besteht die Möglichkeit das VCF-Signal auf den Kanalschalter IC20, welcher das Signal auf den linken und rechten Orgelkanal verteilen kann, oder auf WV1 zu routen.



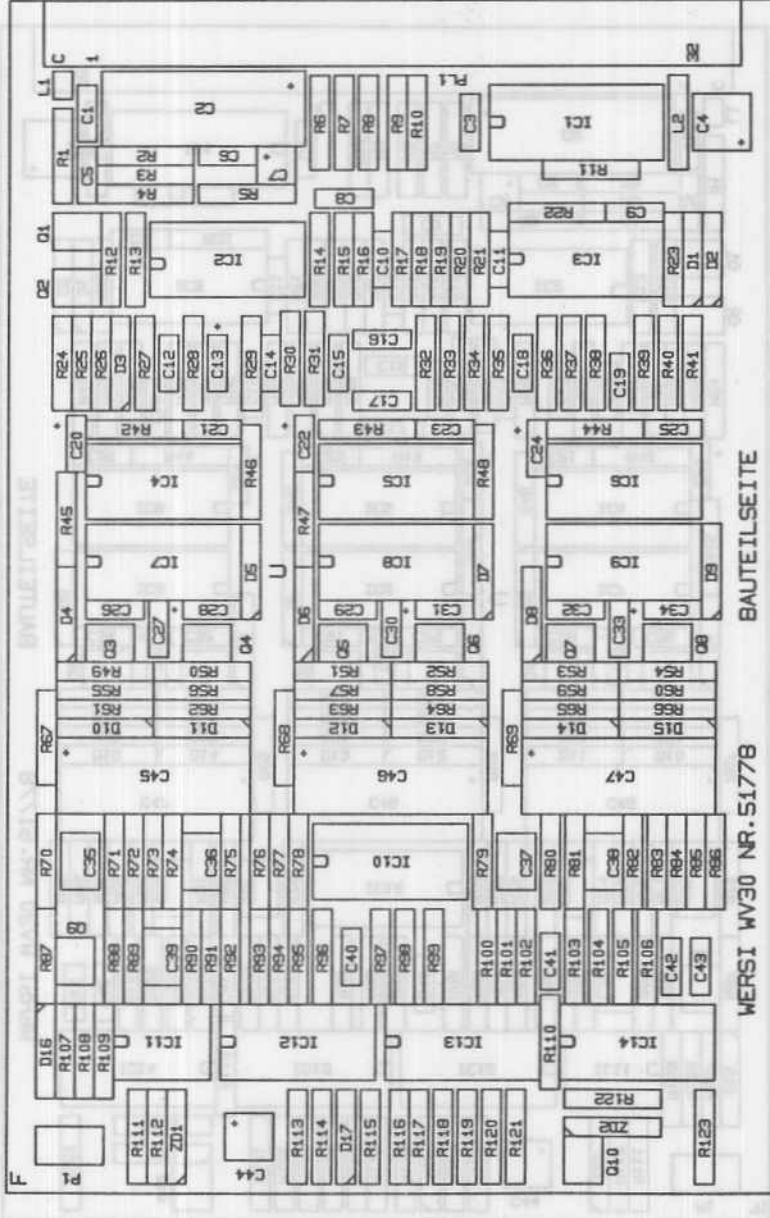
11111111
 11111111
 11111111
 11111111



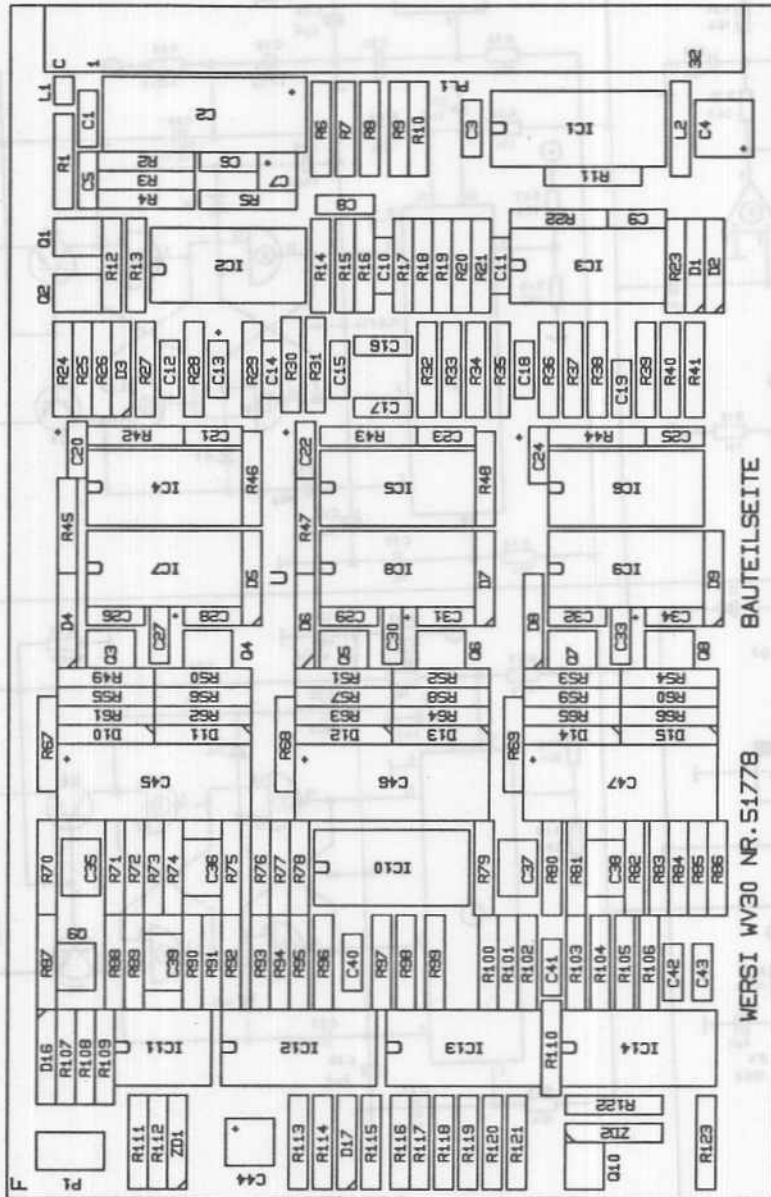
EF40, Positionsdruck



WV30, Positionsdruck

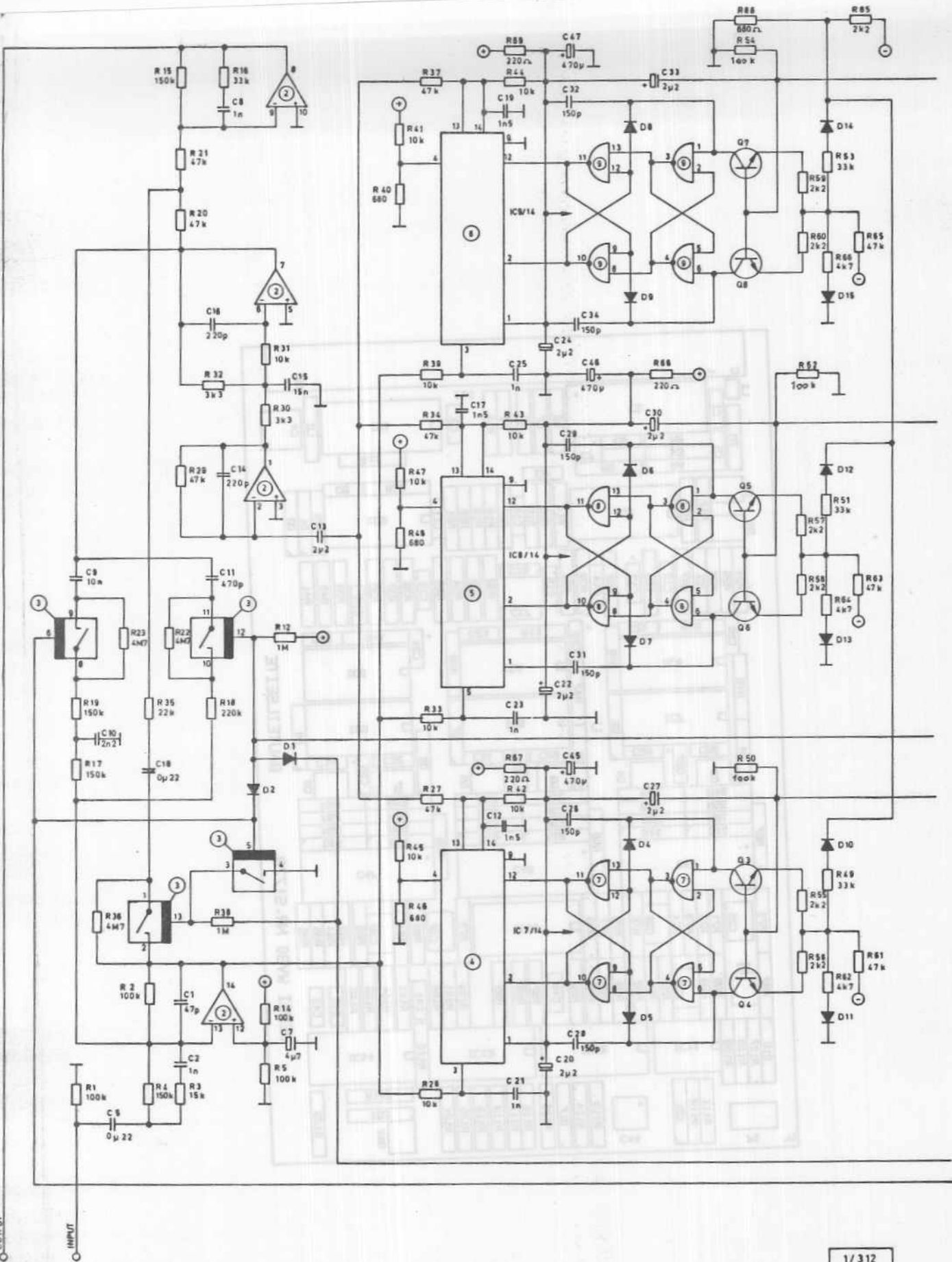


WV30, Positionsdruck



WERSI WV30 NR.51778 BAUTEILSEITE

WV30, Positionsdruck

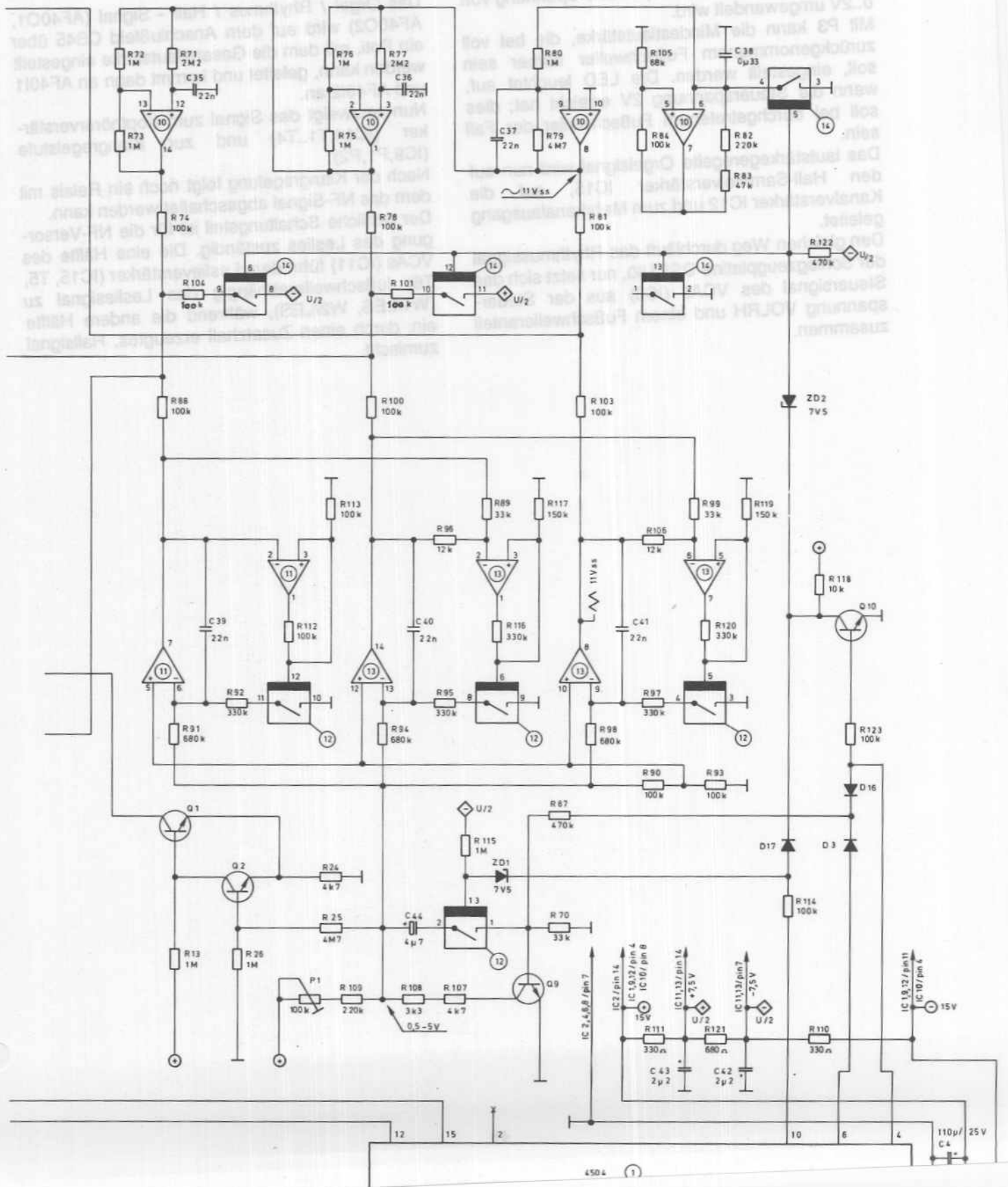


1/312
WV 30

WV30, Schaltbild

Das Ausgangssignal der E140 (ORGAN) gelangt zur AF40 über einen VCA (Spannungsgesteuerter Verstärker), in der Lautstärke geregelt, welche von der AF5 bzw. 10 angegebene Steuerungseinstellung abhängt. Diese Spannung wird mit dem Fritzwärter (OS) eingestellt, dessen Stromwert (0,05mA) durch zwei OPAMPs (IC10) in eine Spannung von 0,2V umgewandelt wird.

Der Halbbrückenverstärker gibt das Orgelsignalspannung nun an die Halbleiterschaltkreise weiter, welche die Signalverteilung auf den Lautsprechern REV1 und REV2 wieder über die AF40 durch IC7 gesteuert wird. Dem ursprünglichen Signal durch zwei OPAMPs (IC10) in eine Spannung von 0,2V umgewandelt wird.



11. AF40 (NF-Platine)

Das Ausgangssignal der EF40 (ORGAN1, ORGAN2) gelangt zur AF40 wird mit IC1, einem VCA (spannungsgesteuerter Verstärker), in der Lautstärke geregelt, welche von der an Pin 5 bzw 10 anliegenden Steuerspannung abhängig ist. Diese Spannung wird mit dem Fußschweller (OS3) eingestellt, dessen Steuerstrom (0..0,6mA) durch zwei OPAMPs (IC10) in eine Spannung von 0..2V umgewandelt wird.

Mit P3 kann die Mindestlautstärke, die bei voll zurückgenommenem Fußschweller hörbar sein soll, eingestellt werden. Die LED leuchtet auf, wenn die Steuerspannung 2V erreicht hat; dies soll bei durchgetretenem Fußschweller der Fall sein.

Das lautstärkegeregelt Orgelsignal wird nun auf den Hall-Sammelverstärker IC15, auf die Kanalverstärker IC12 und zum Mehrkanalausgang geleitet.

Den gleichen Weg durchläuft das Rhythmusignal der Schlagzeugplatte DSP160, nur setzt sich das Steuersignal des VCAs (IC3) aus der Steuerspannung VOLRH und einem Fußschwelleranteil zusammen.

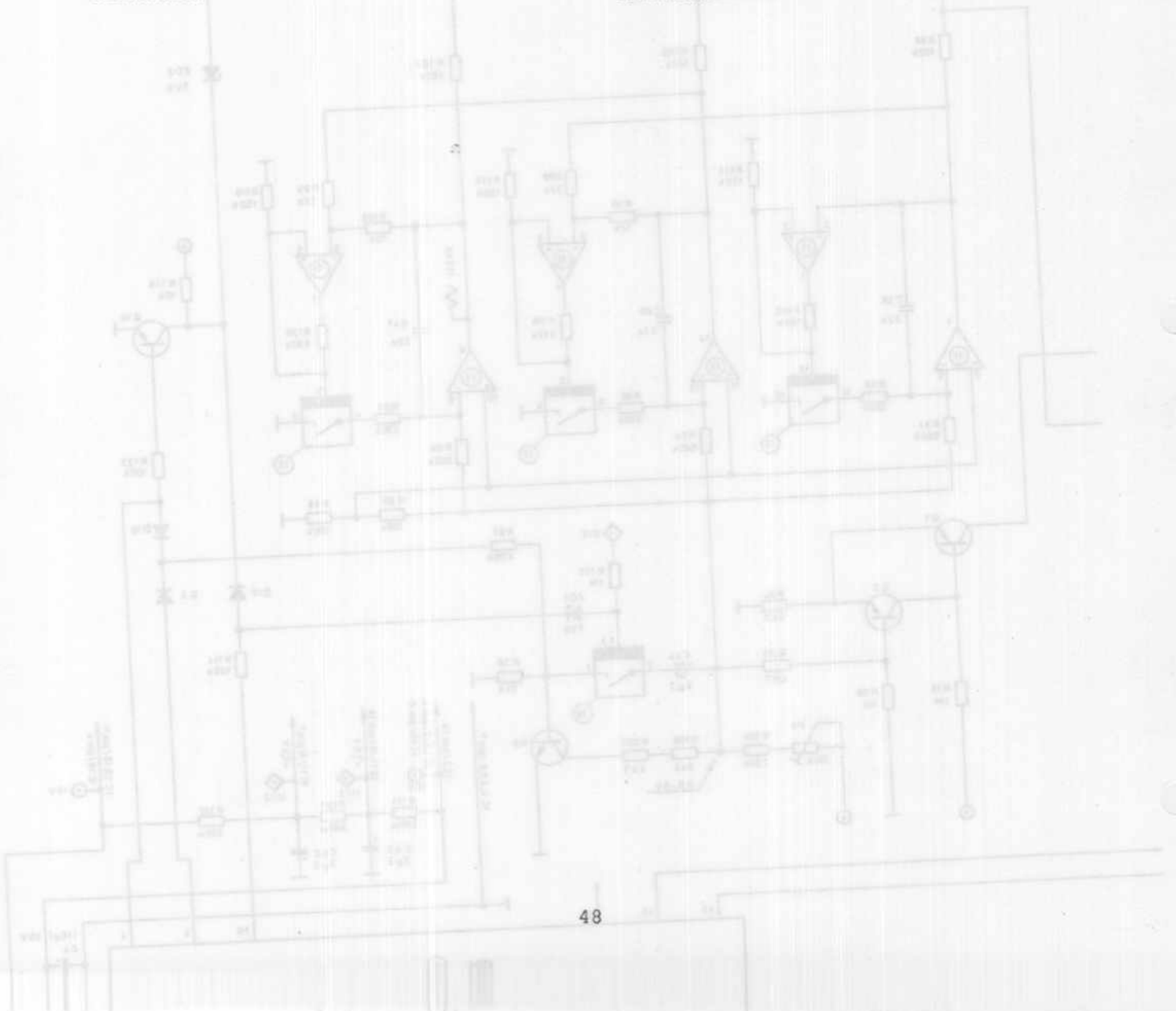
Der Hall - Sammelverstärker gibt das Orgel/Rhythmusignal nun an die Hallplatte DH11 weiter, welche das Signal verhallt auf den Leitungen REV1 und REV2 wieder der AF40 zuführt. Dieses Signal wird in seiner Amplitude durch IC7 geregelt und dem ursprünglichen Signal beigemischt.

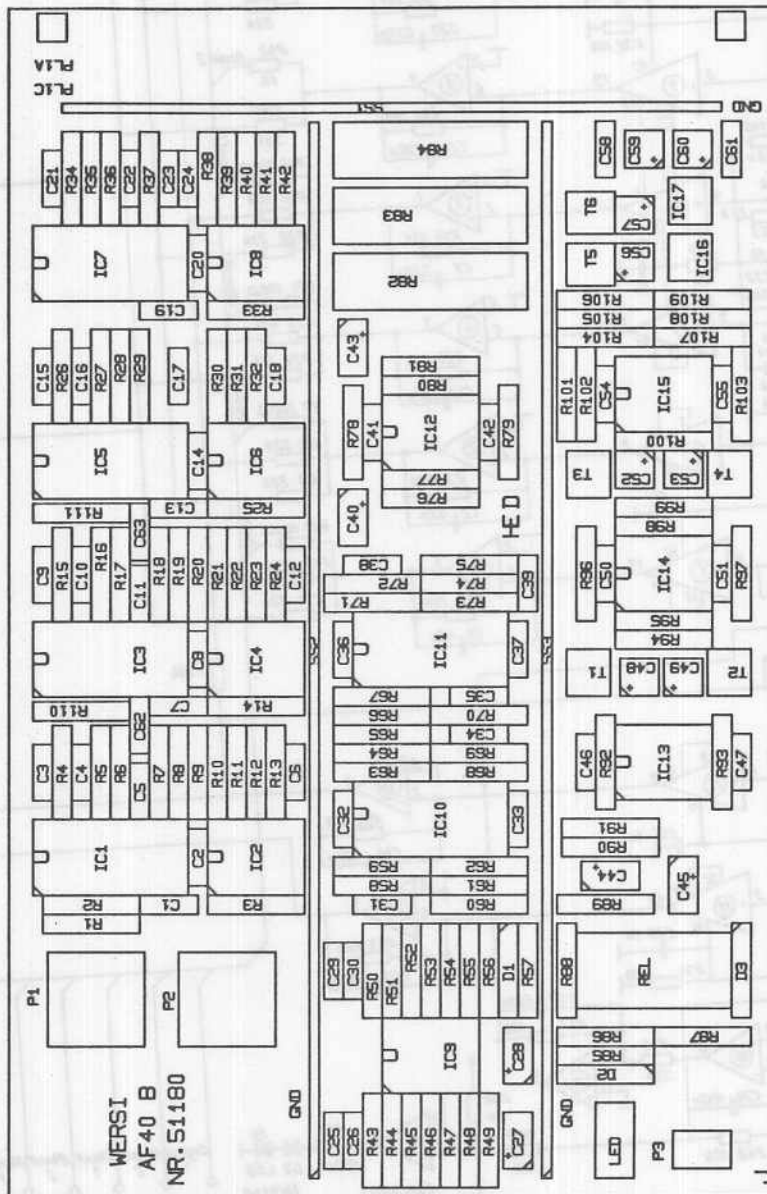
Das Orgel / Rhythmus / Hall - Signal (AF40O1, AF40O2) wird auf dem Anschlußfeld CB45 über ein Poti, mit dem die Gesamtlautstärke eingestellt werden kann, geleitet und kommt dann an AF40I1 und AF40I2 an.

Nun verzweigt das Signal zum Kopfhörerverstärker (IC14, T1..T4) und zur Klangregelstufe (IC9, P1, P2).

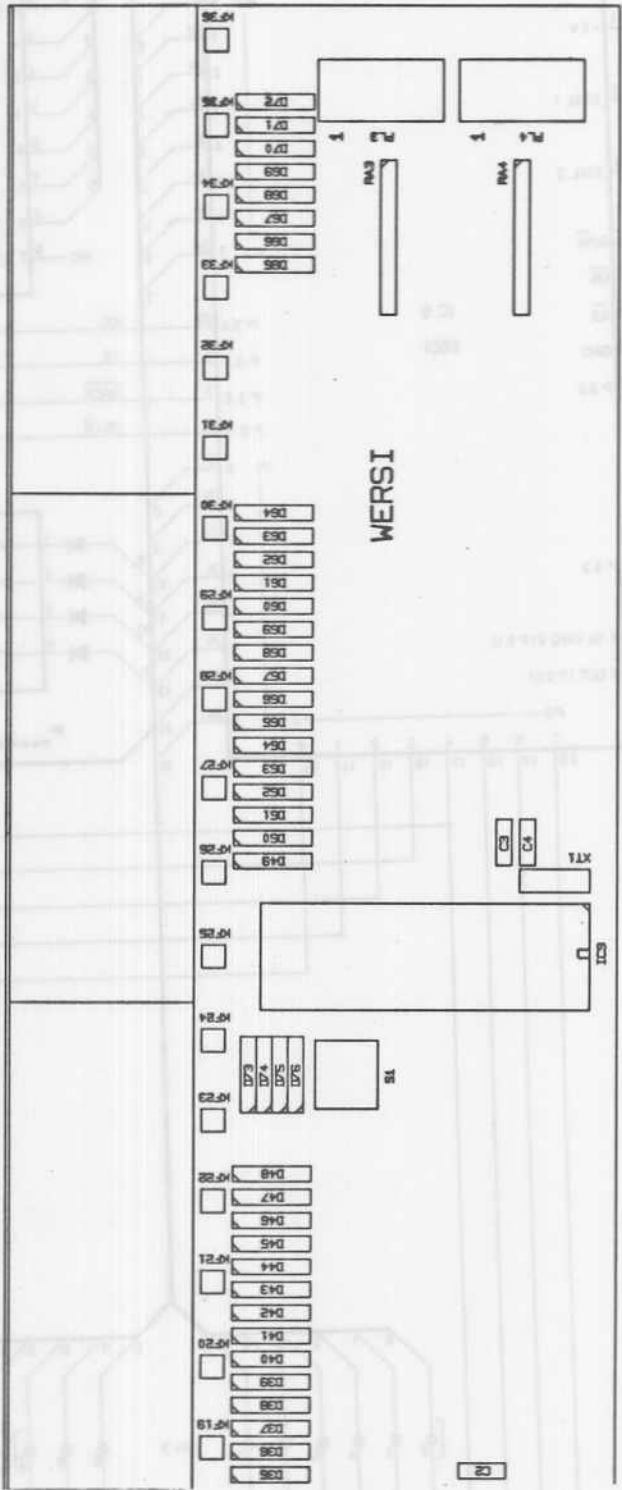
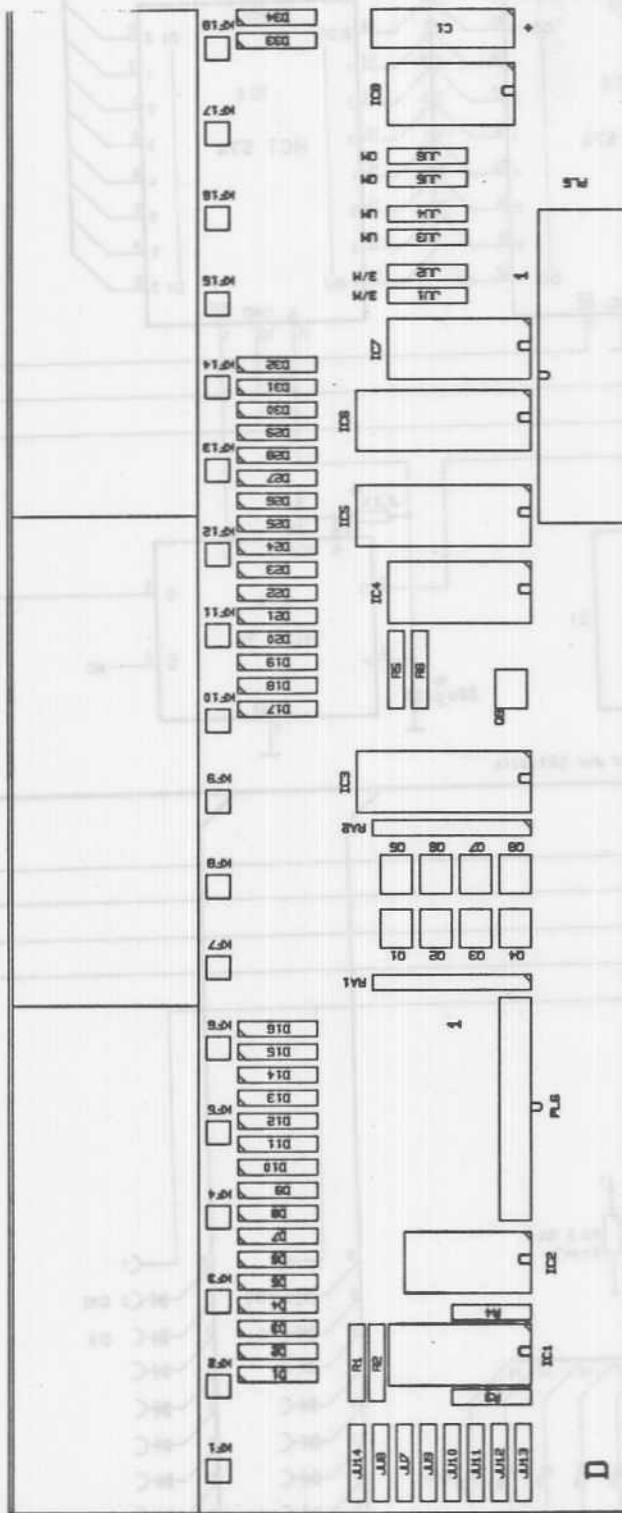
Nach der Klangregelung folgt noch ein Relais mit dem das NF-Signal abgeschaltet werden kann.

Der restliche Schaltungsteil ist für die NF-Versorgung des Leslies zuständig. Die eine Hälfte des VCAs (IC11) führt dem Leslieverstärker (IC15, T5, T6) fußschwellerabhängig das Lesliesignal zu (W1/LES, W2/LES), während die andere Hälfte ein, durch einen Zusatzhall erzeugtes, Hallsignal zumischt.

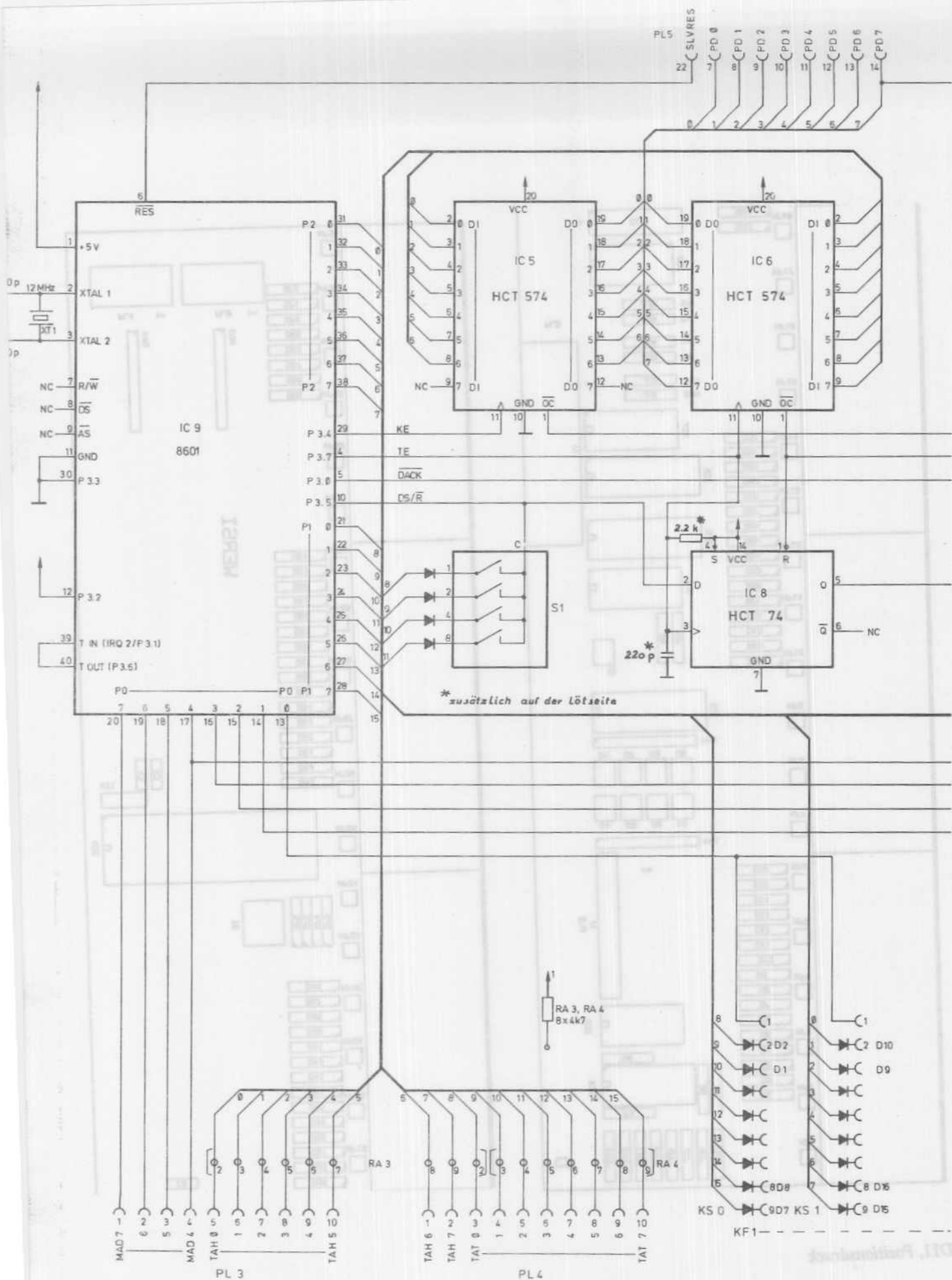




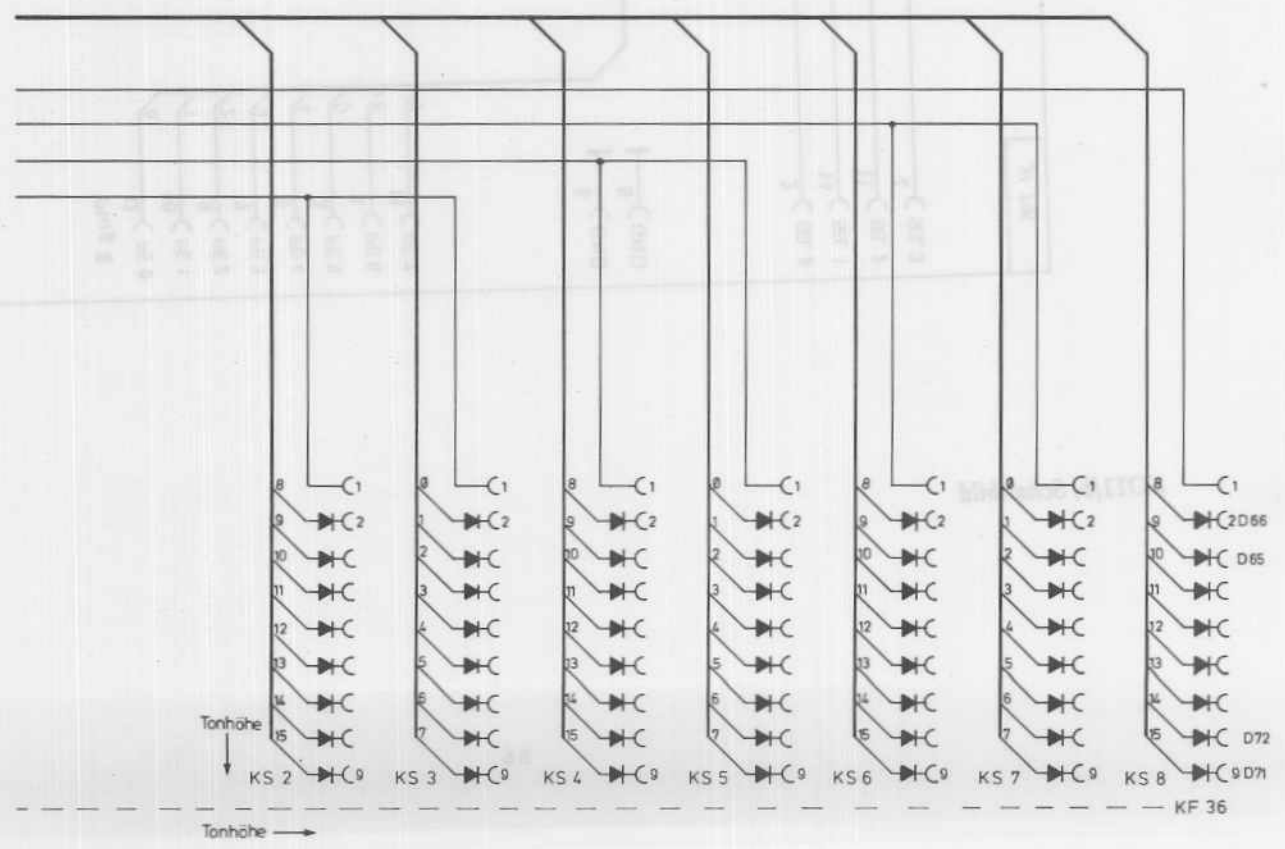
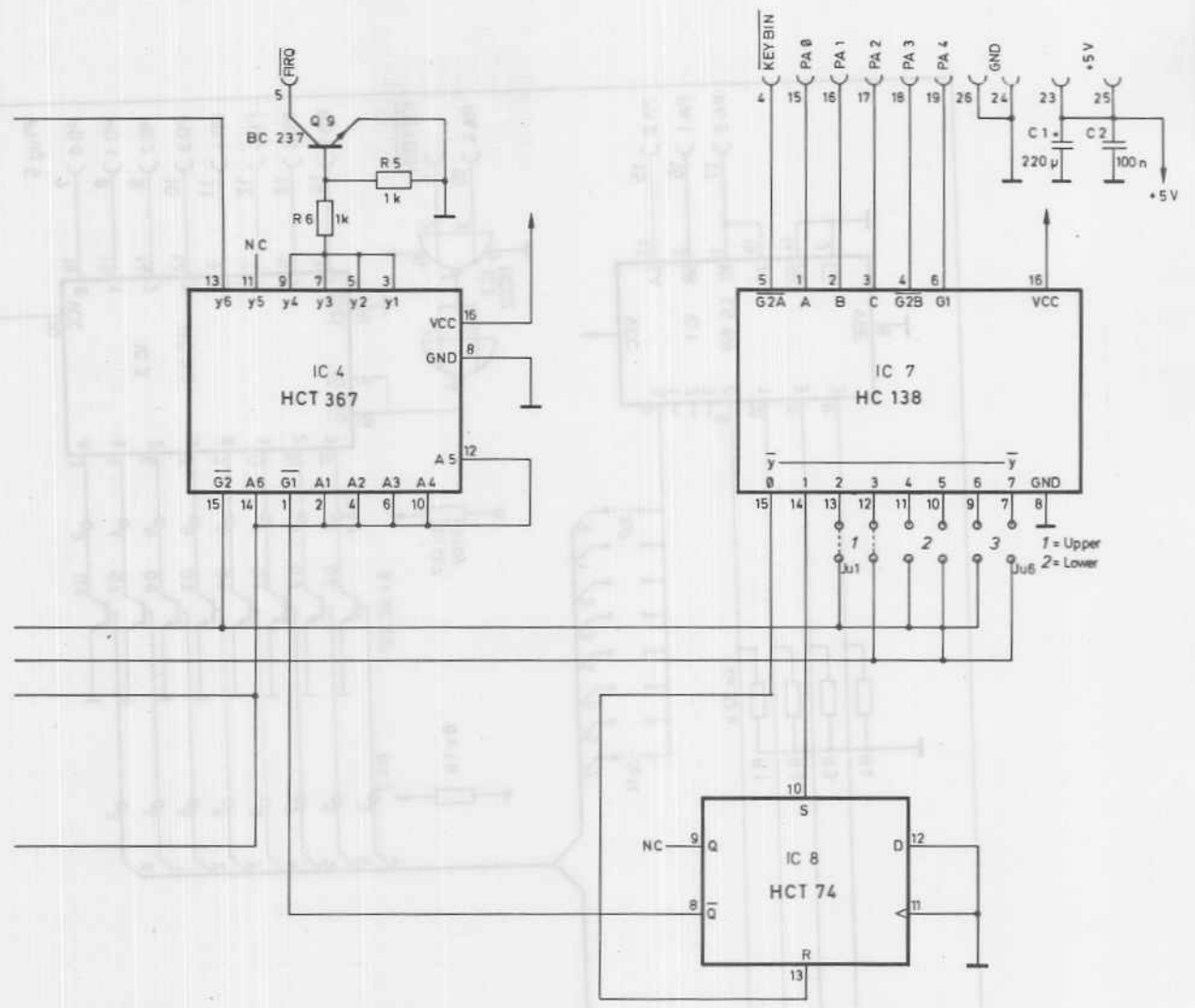
AF40, Positionsdruck

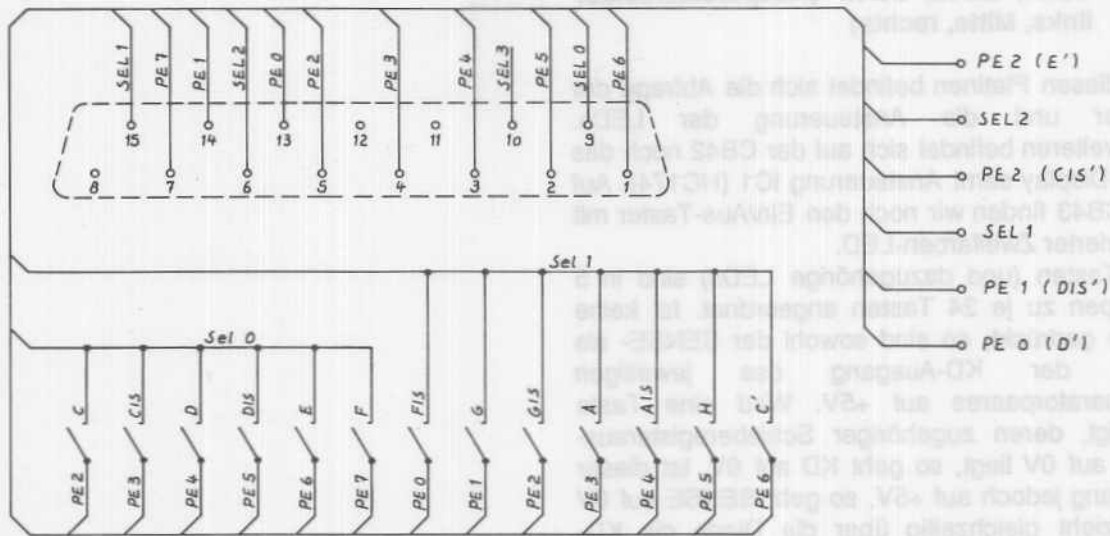


KD11, Positionsdruck



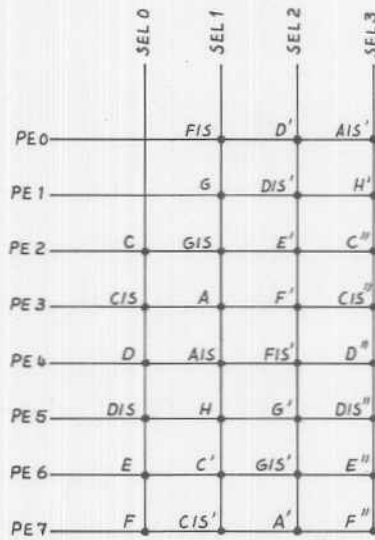
6a KD11/a, Schaltbild





PK40, Schaltbild

3/1117



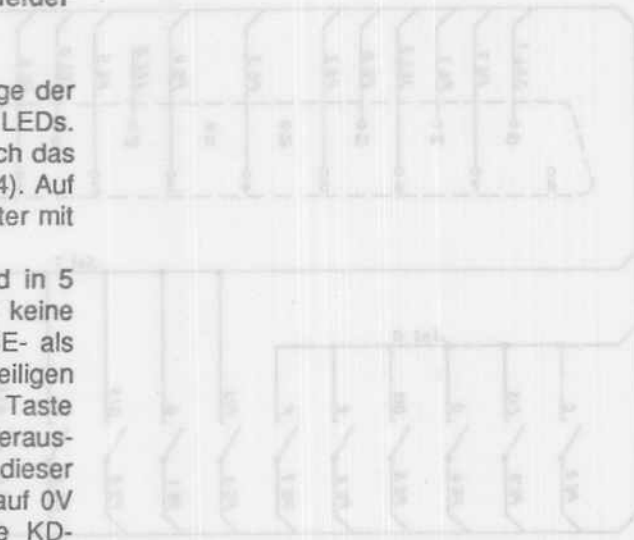
Pedalmatrix

3/1118

4. CB41, CB42, CB43 (Hauptbedienfelder links, Mitte, rechts)

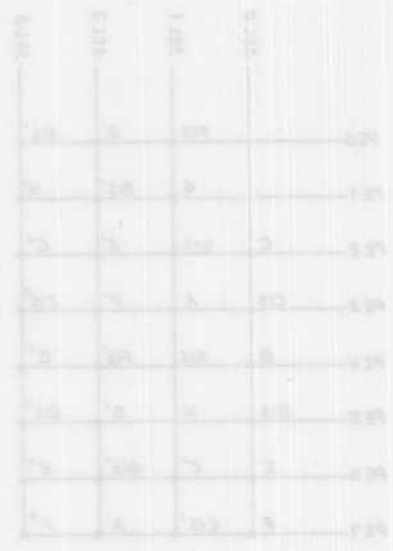
Auf diesen Platinen befindet sich die Abfrage der Taster und die Ansteuerung der LEDs. Desweiteren befindet sich auf der CB42 noch das LCD-Display samt Ansteuerung IC1 (HC174). Auf der CB43 finden wir noch den Ein/Aus-Taster mit integrierter Zweifarb-LED.

Die Tasten (und dazugehörige LEDs) sind in 5 Gruppen zu je 24 Tasten angeordnet. Ist keine Taste gedrückt, so sind sowohl der SENSE- als auch der KD-Ausgang des jeweiligen Komparatorpaares auf +5V. Wird eine Taste betätigt, deren zugehöriger Schieberegisterausgang auf 0V liegt, so geht KD auf 0V. Ist dieser Ausgang jedoch auf +5V, so geht SENSE auf 0V und zieht gleichzeitig über die Diode die KD-Leitung auch auf 0V.



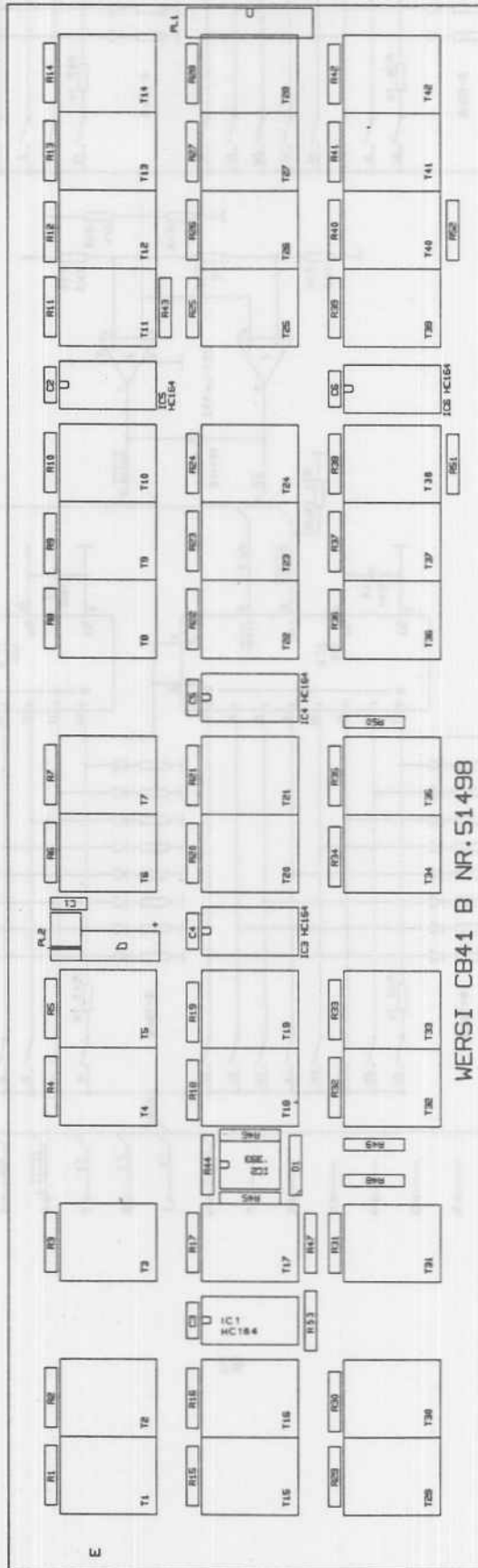
Mittleres Schichten

01112

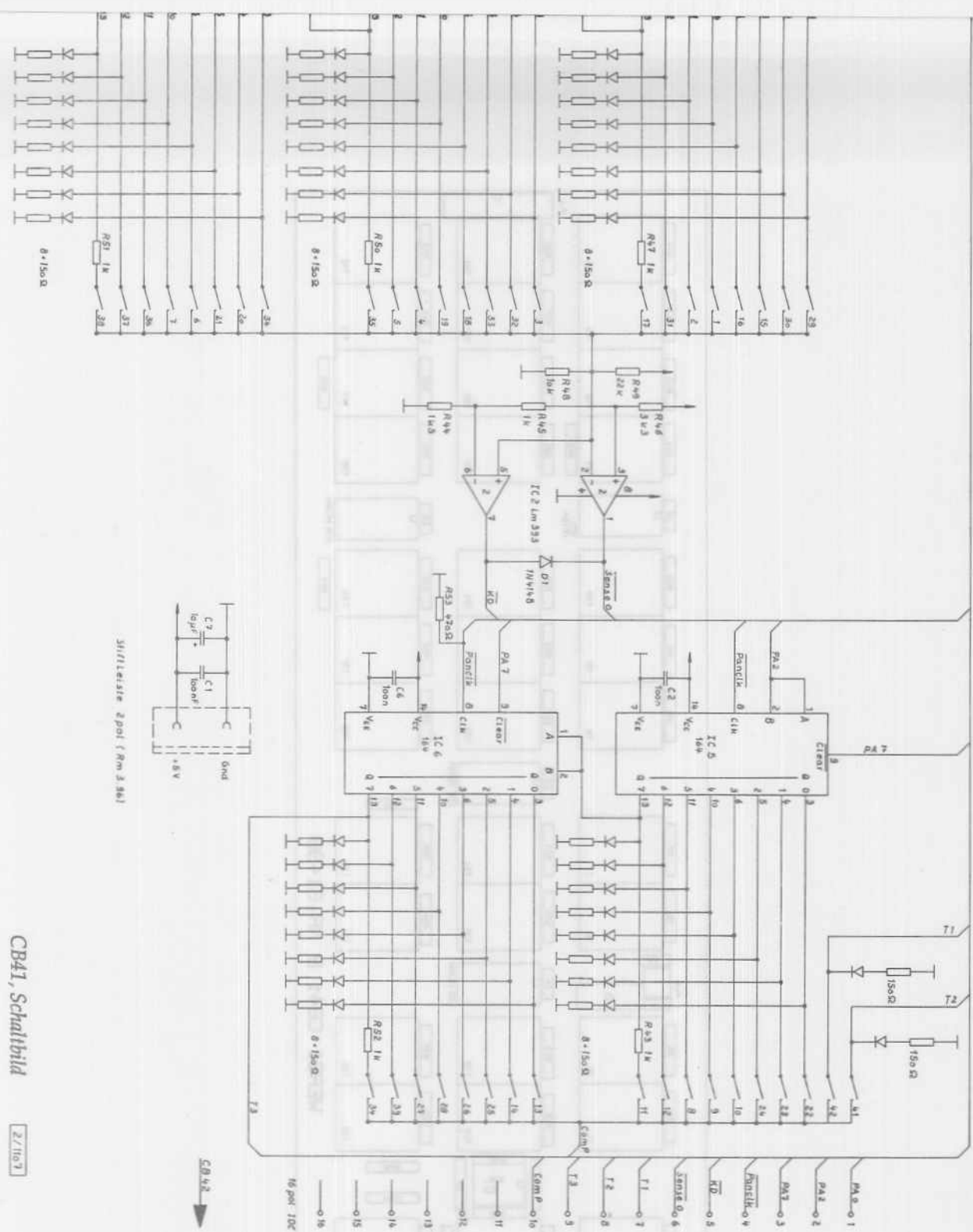


01112

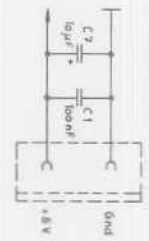
Technische



WERSI CB41 B NR. 51498



Stilleleiste 2pol. (Rm 3.96)

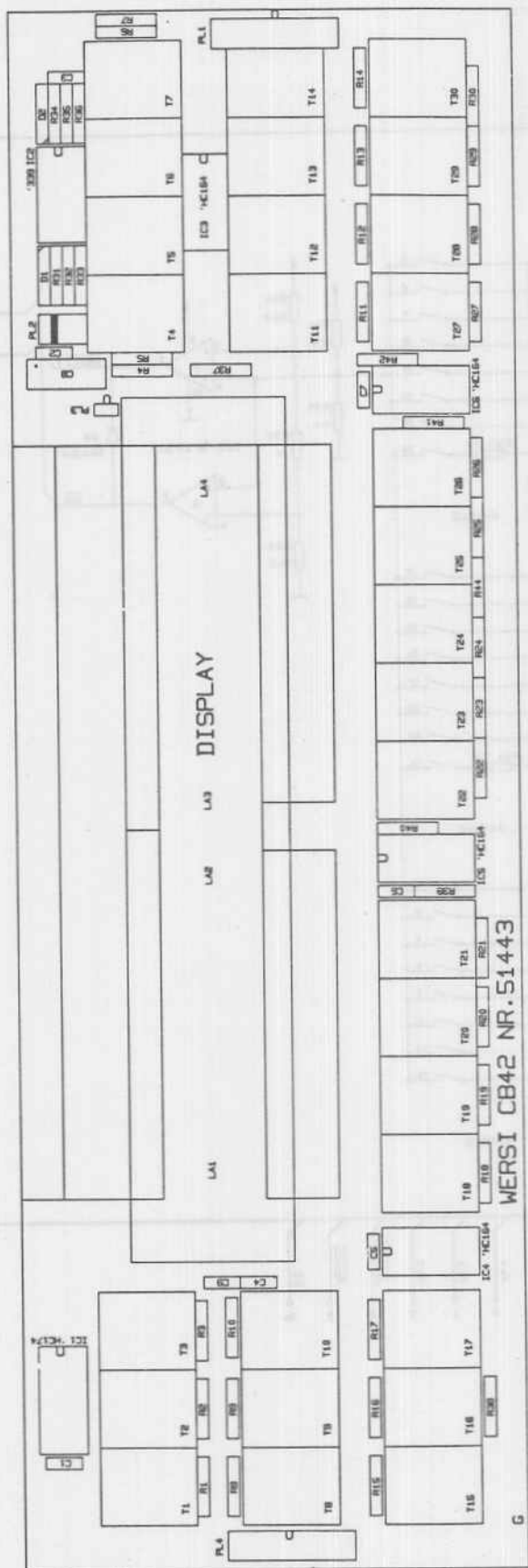


CB41, Schaltbild

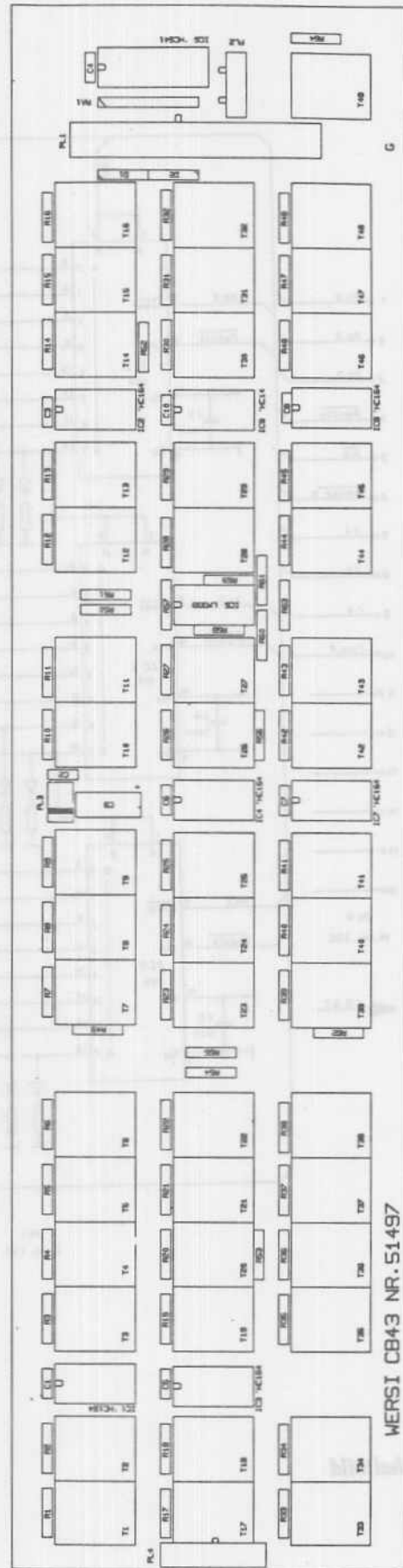
2/1167

50 Hz

16 pol. 10C



CB42, Positionsdruck



CB43, Positionsdruck

schaltet die vier Co-Master in IC 1 (IC 174) ein/aus.

7. Daten (VCC, Punch, Glöbe)

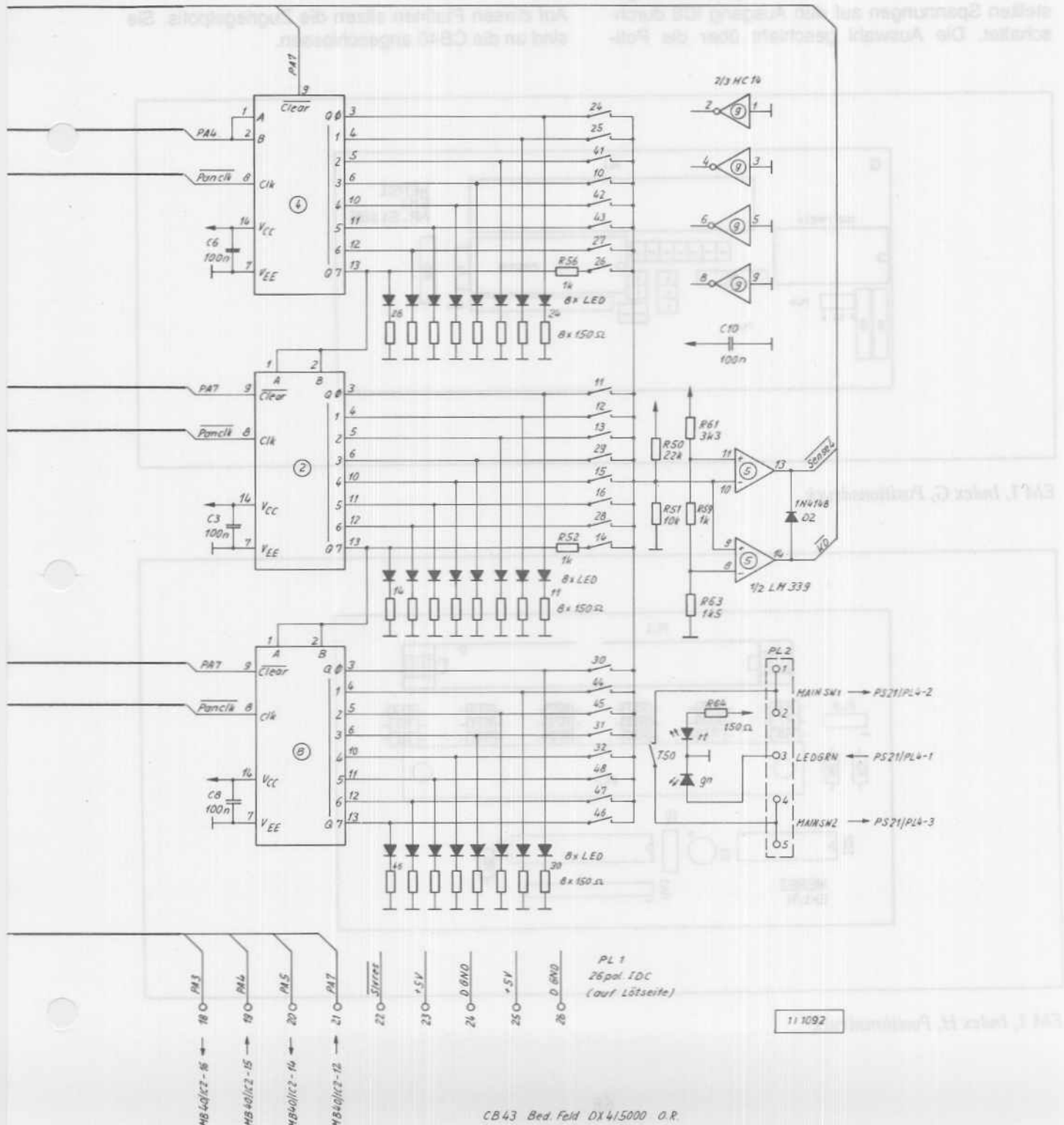
Auf dieser Platine wird das Signal der beiden Loch-Sensoren subtrahiert (IC1) und in eine Spannung zwischen 1 und 4V erzeugt. Weiterhin werden mit dem beiden Fests die Spannungen für VCC und GND erzeugt.

8. EM1 (Extern Memory)

Diese Platine dient als Schnittstelle zur externen Memory-Card. Der Datentransfer (IC 1, IC 2) schaltet die Daten der Memory-Card auf den Master-Datentransfer sowie ein Signal auf ein Signal. Es sind zwei unterschiedliche Platinen im Einsatz. Bitte den Index beachten.

8. CB40 (Postplatine)

Diese Platine stellt im Prinzip einen 40-Kanal Multiplizierer dar, der die mit dem Registerfile erzeugten Spannungen auf die Ausgangsleitungen überträgt. Die Auswahl der Ausgangsleitungen erfolgt über die Pot.



5. EM1 (Extern Memory)

Diese Platine dient als Schnittstelle zur externen Memory-Card. Der Datenbustreiber (IC 1, HC 245) schaltet die Daten der Memory-Card auf den Master-Datenbus sowie ein Zugriff auf sie erfolgt. Es sind zwei unterschiedliche Platinen im Umlauf, bitte den Index beachten.

6. CB40 (Potiplatine)

Diese Platine stellt im Prinzip einen 40-Kanal Multiplexer dar, der die mit den Reglerpotis eingestellten Spannungen auf den Ausgang IC8 durchschaltet. Die Auswahl geschieht über die Poti-

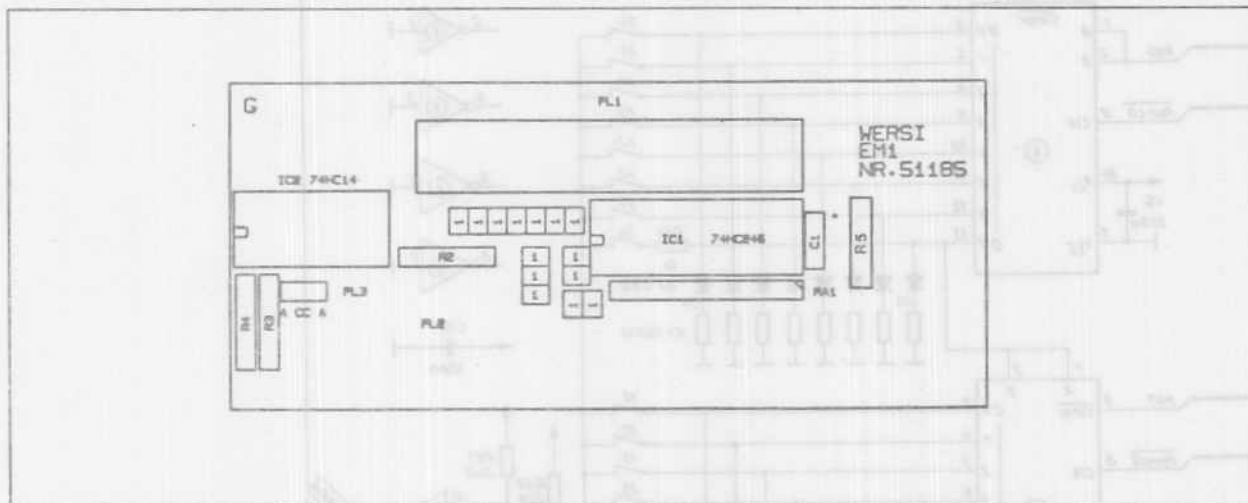
adresse, die vom Co-Master in IC 1 (HC 174) hineingeschrieben wird.

7. CB48 (VCF, Touch, Glide)

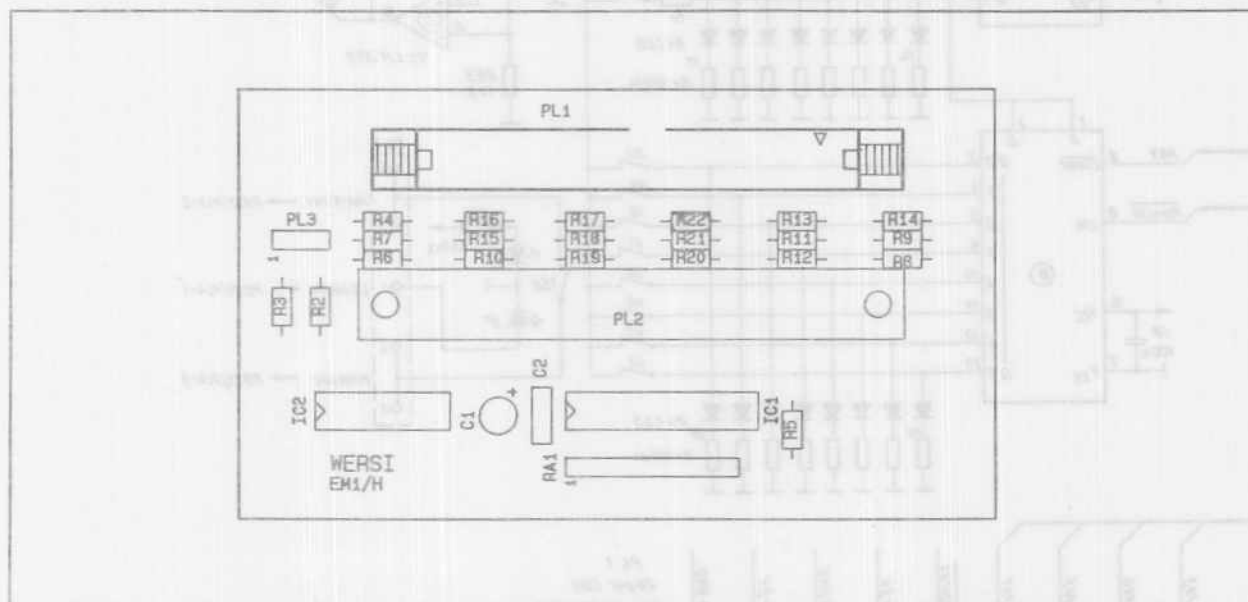
Auf dieser Platine wird das Signal der beiden Touch-Sensoren aufbereitet (IC1) und in eine Spannung zwischen 0 und 4V erzeugt. Weiterhin werden mit den beiden Potis die Spannungen für VCF und Glide erzeugt.

8. DR409, DR410 (Zugriegelplatten)

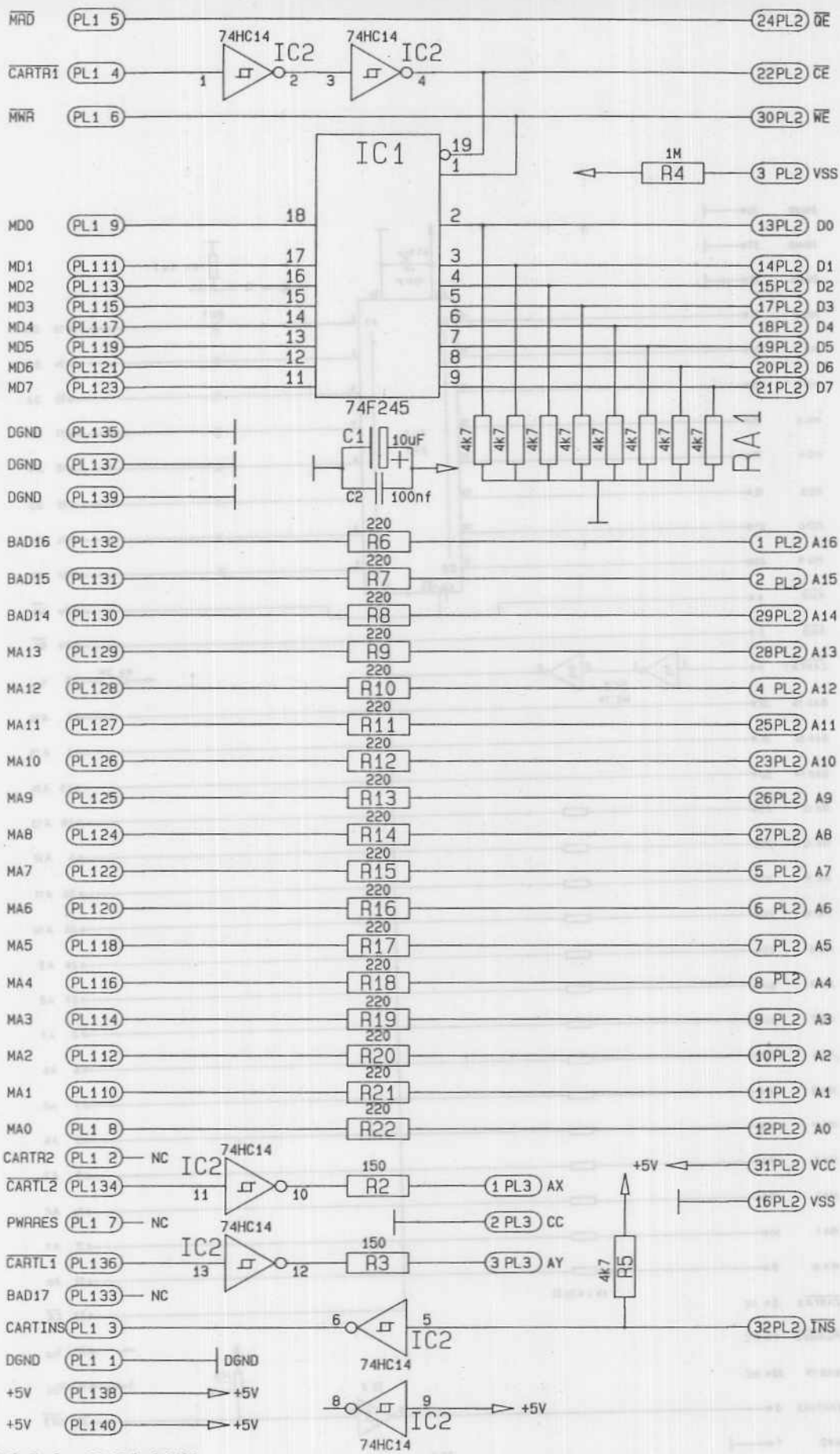
Auf diesen Platinen sitzen die Zugriegelpotis. Sie sind an die CB40 angeschlossen.



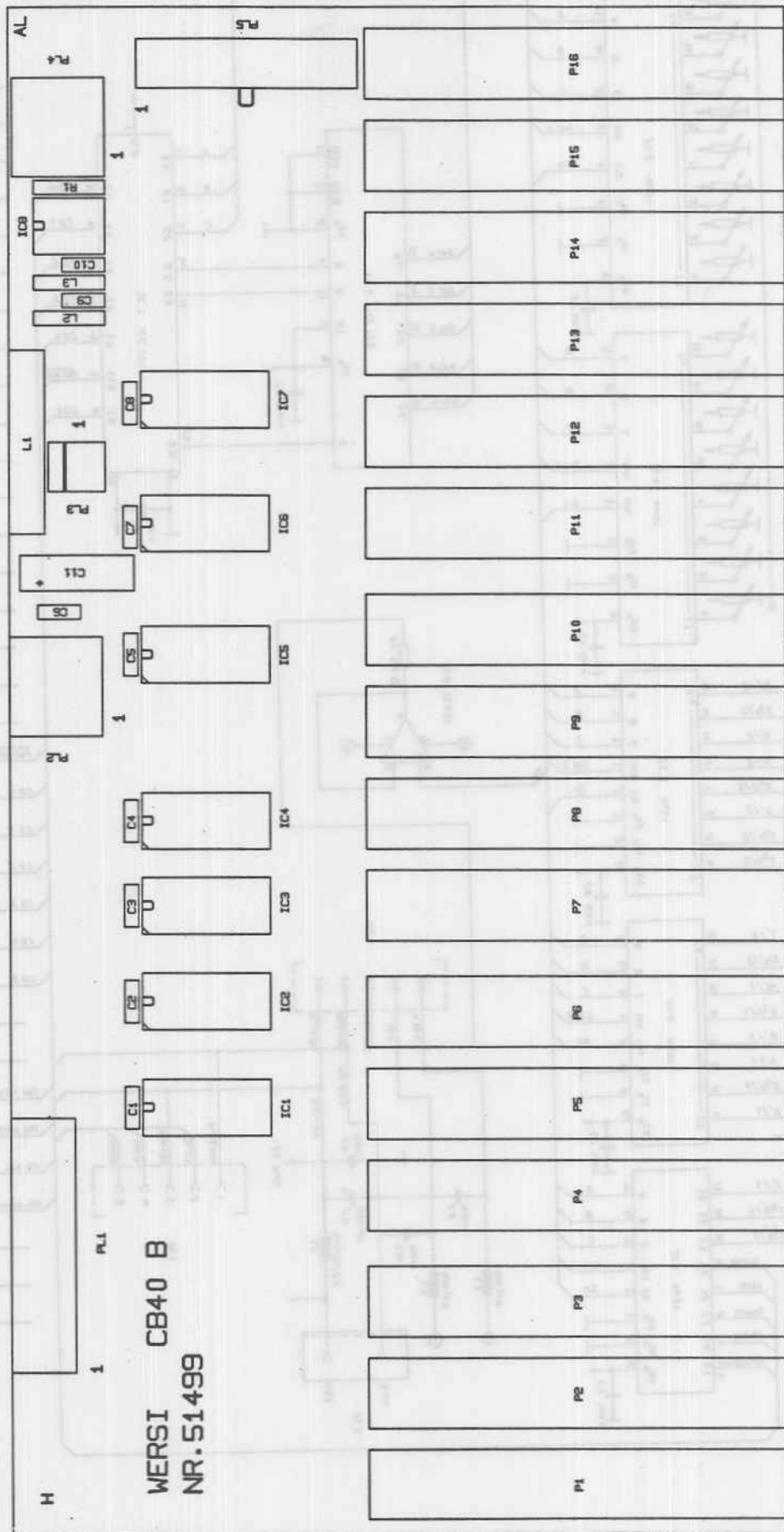
EM 1, Index G, Positionsdruck



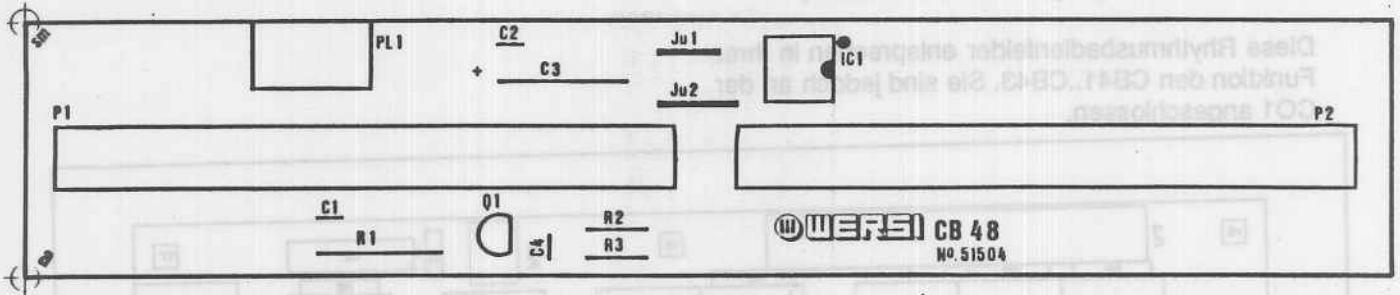
EM 1, Index H, Positionsdruck



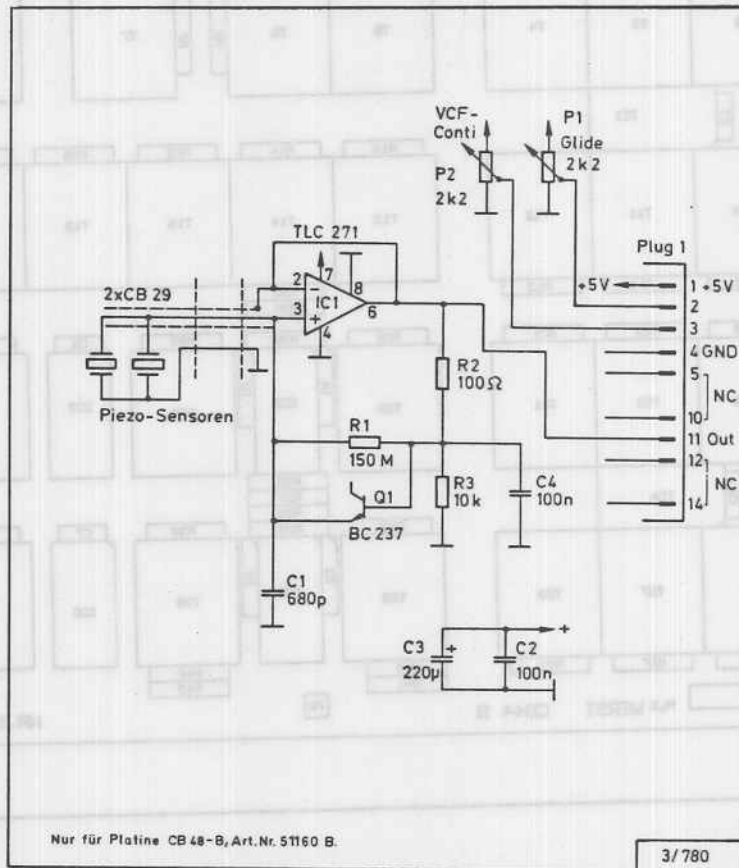
EM 1, Index H, Schaltbild



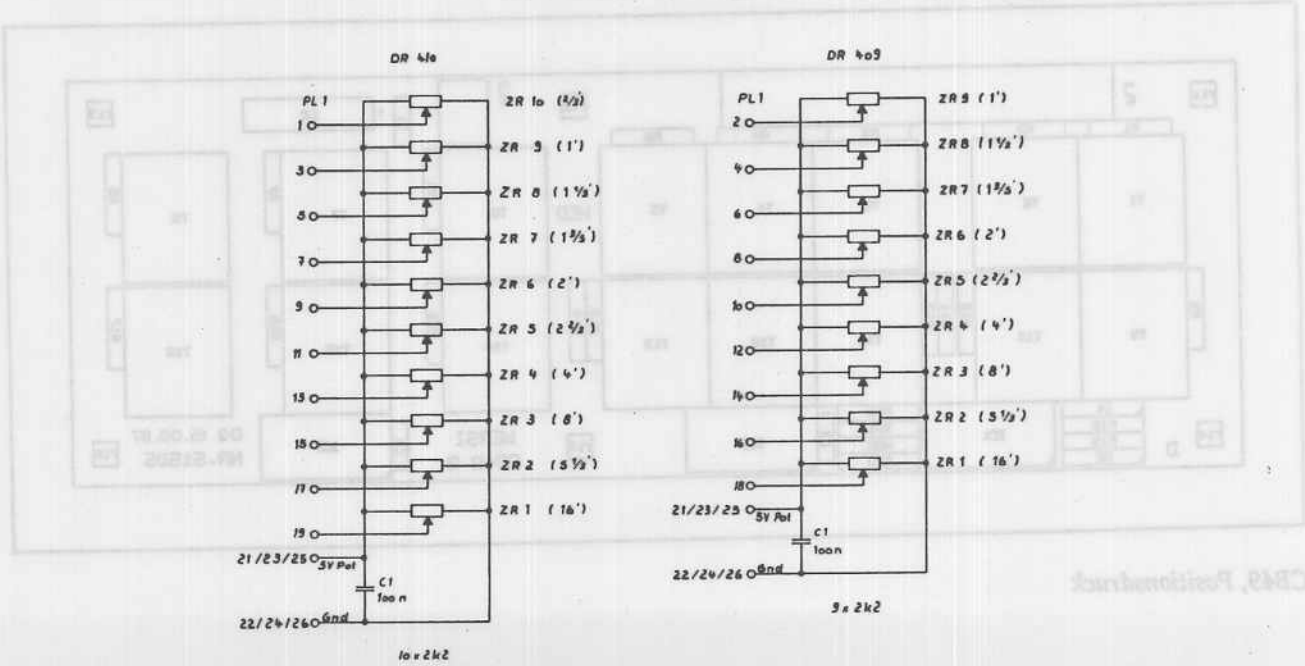
CB40, Positionsdruck



CB48, Positionsdruck



CB48, Schaltbild



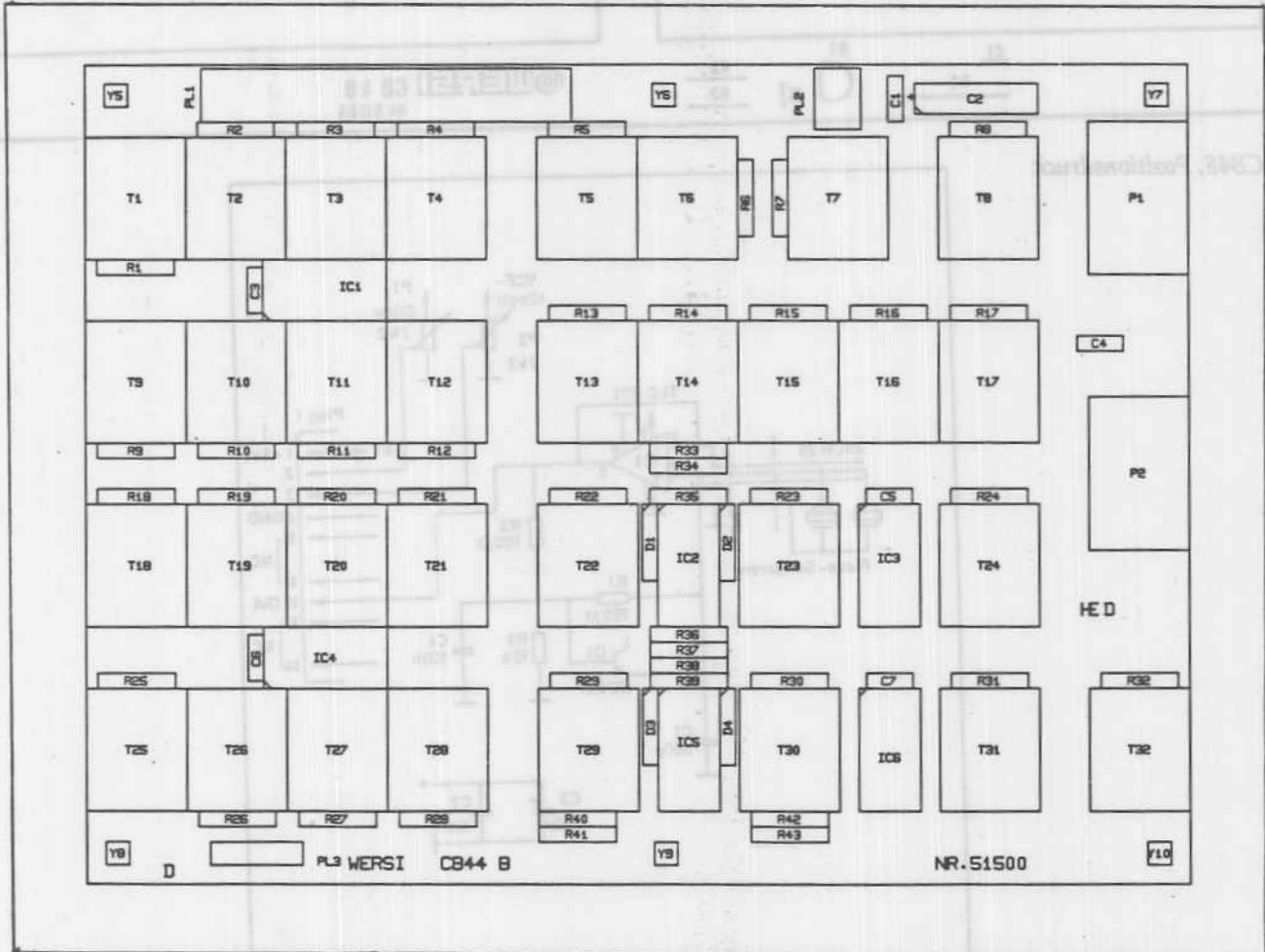
DR410, Schaltbild

DR409, Schaltbild

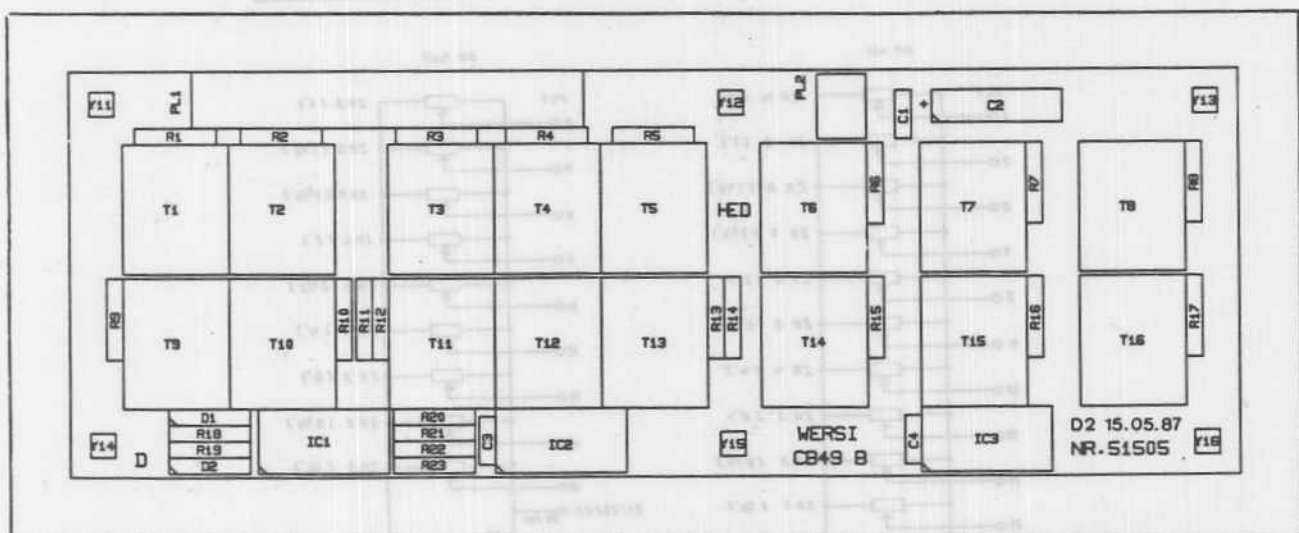
504 / E

9. CB44, CB49 (Rhythmusbedienfelder)

Diese Rhythmusbedienfelder entsprechen in ihrer Funktion den CB41..CB43. Sie sind jedoch an der CO1 angeschlossen.

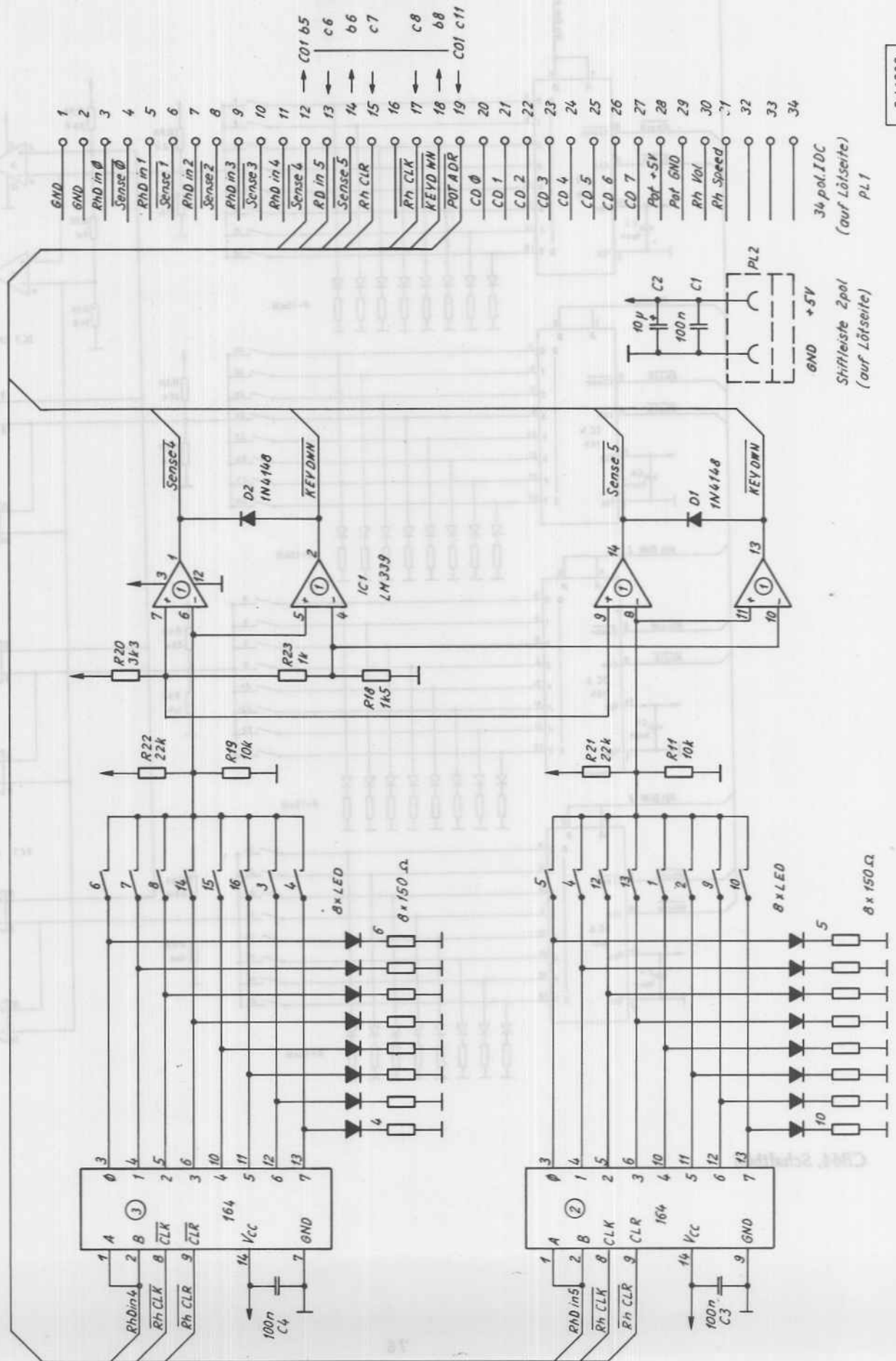


CB44, Positionenplan



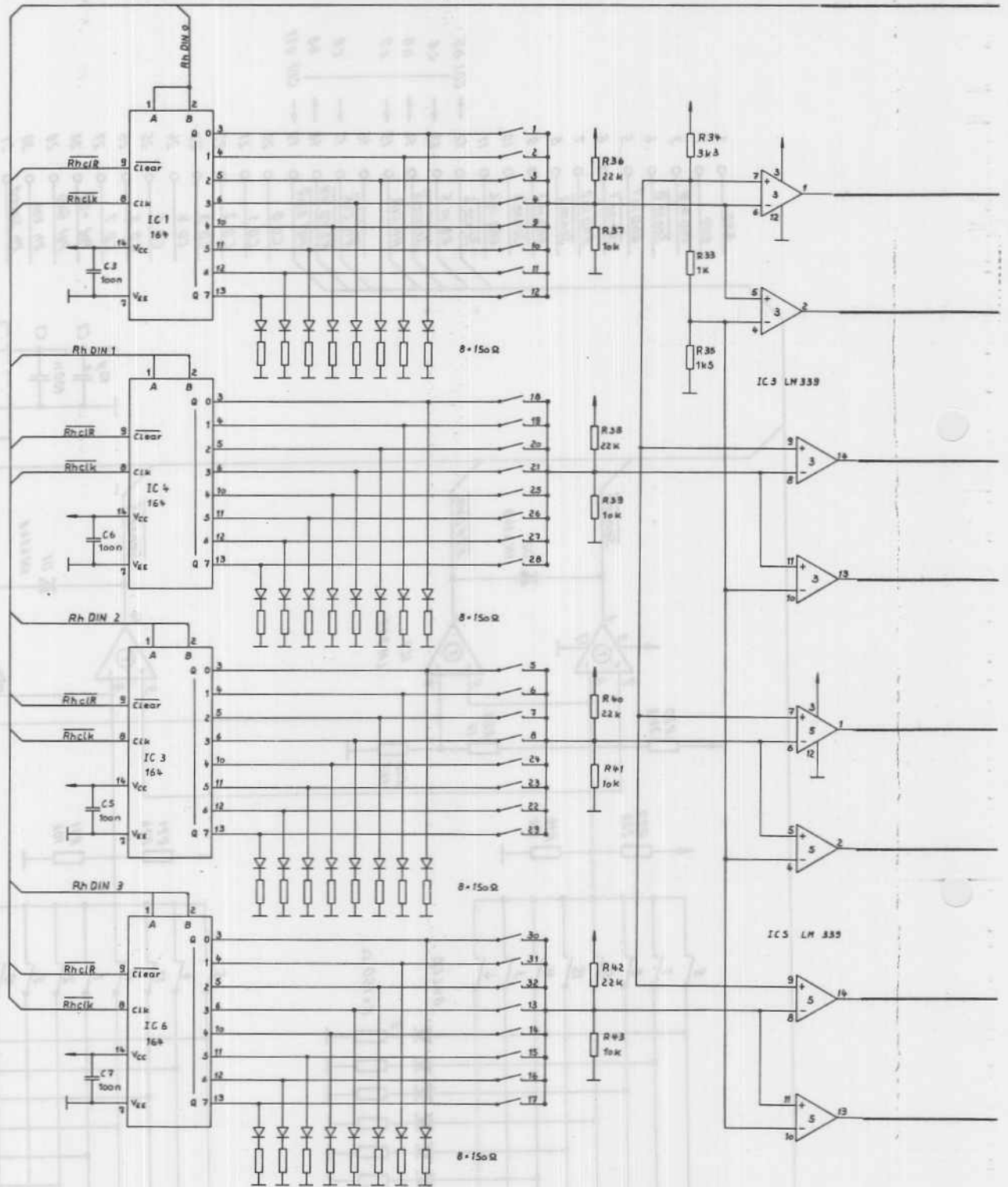
CB49, Positionenplan

CB49. Schalthild

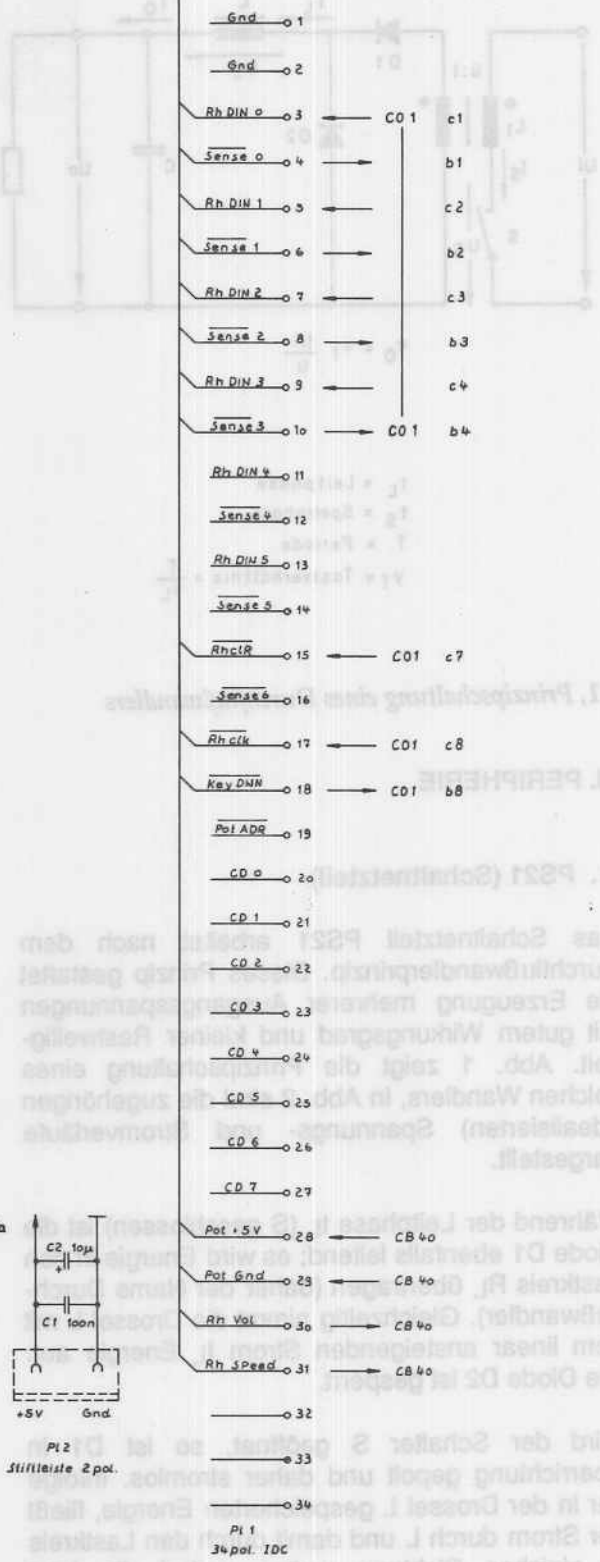
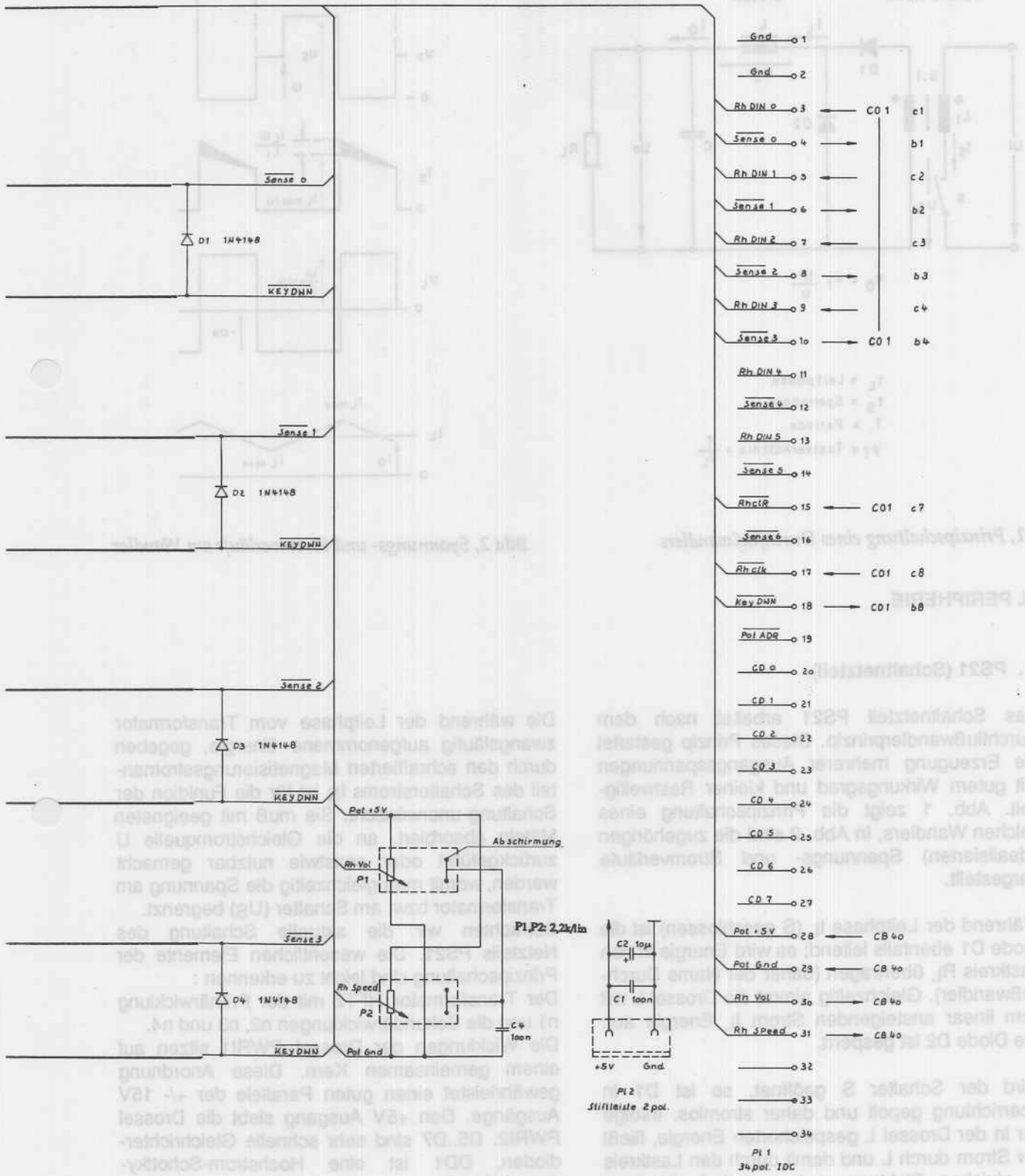


5A 100B

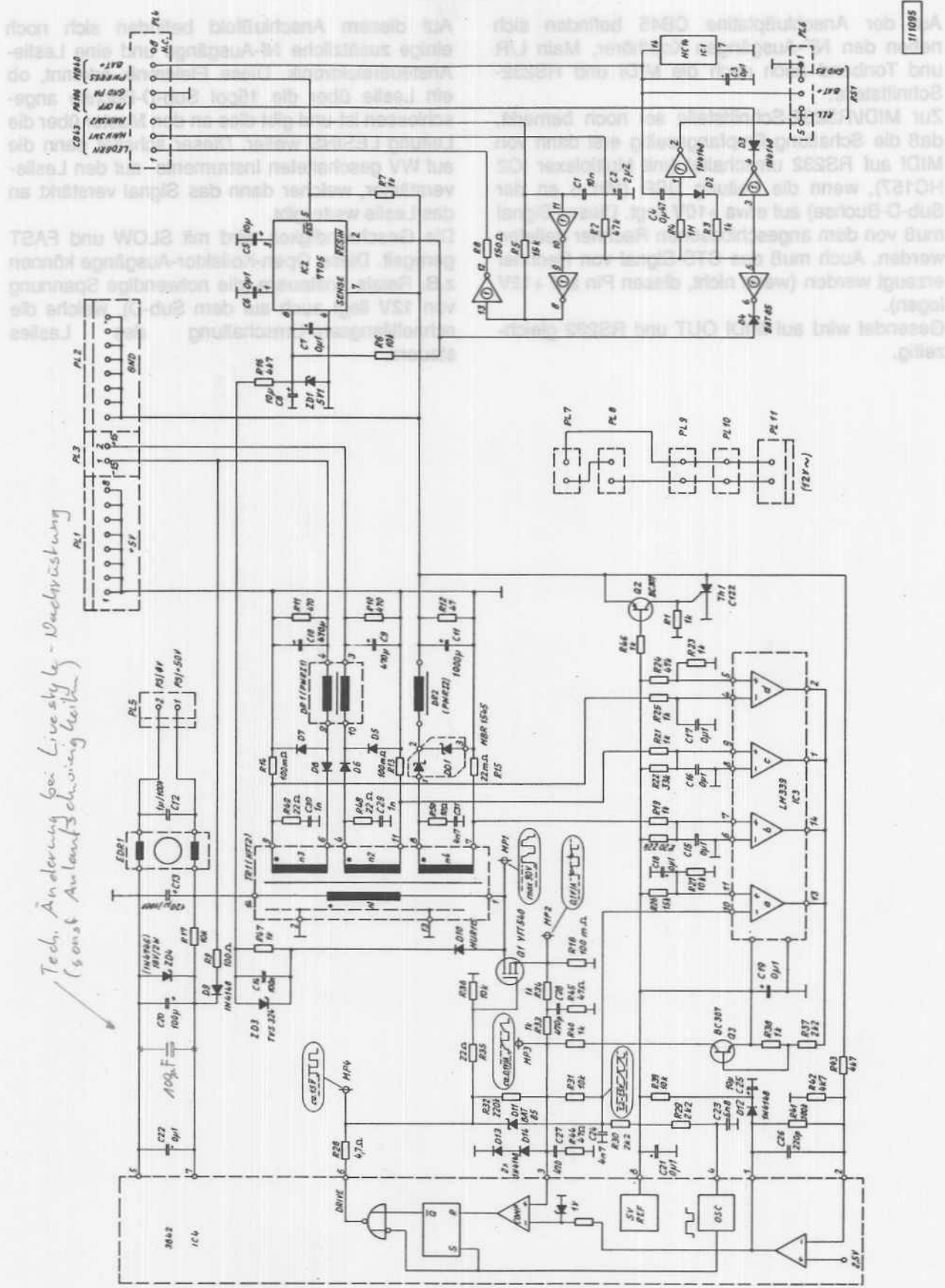
IC1 164
IC2 164
IC3 LM339
IC4 164
IC5 LM339



CB44, Schaltbild



*Techn. Änderung bei Lifestyles - Nachrüstung
(sonst Antantenschwingleiter)*



PS 21, Schaltbild

2. CB45 (Hauptanschlußfeld)

Auf der Anschlußplatine CB45 befinden sich neben den NF-Ausgängen Kopfhörer, Main L/R und Tonband auch noch die MIDI und RS232-Schnittstelle.

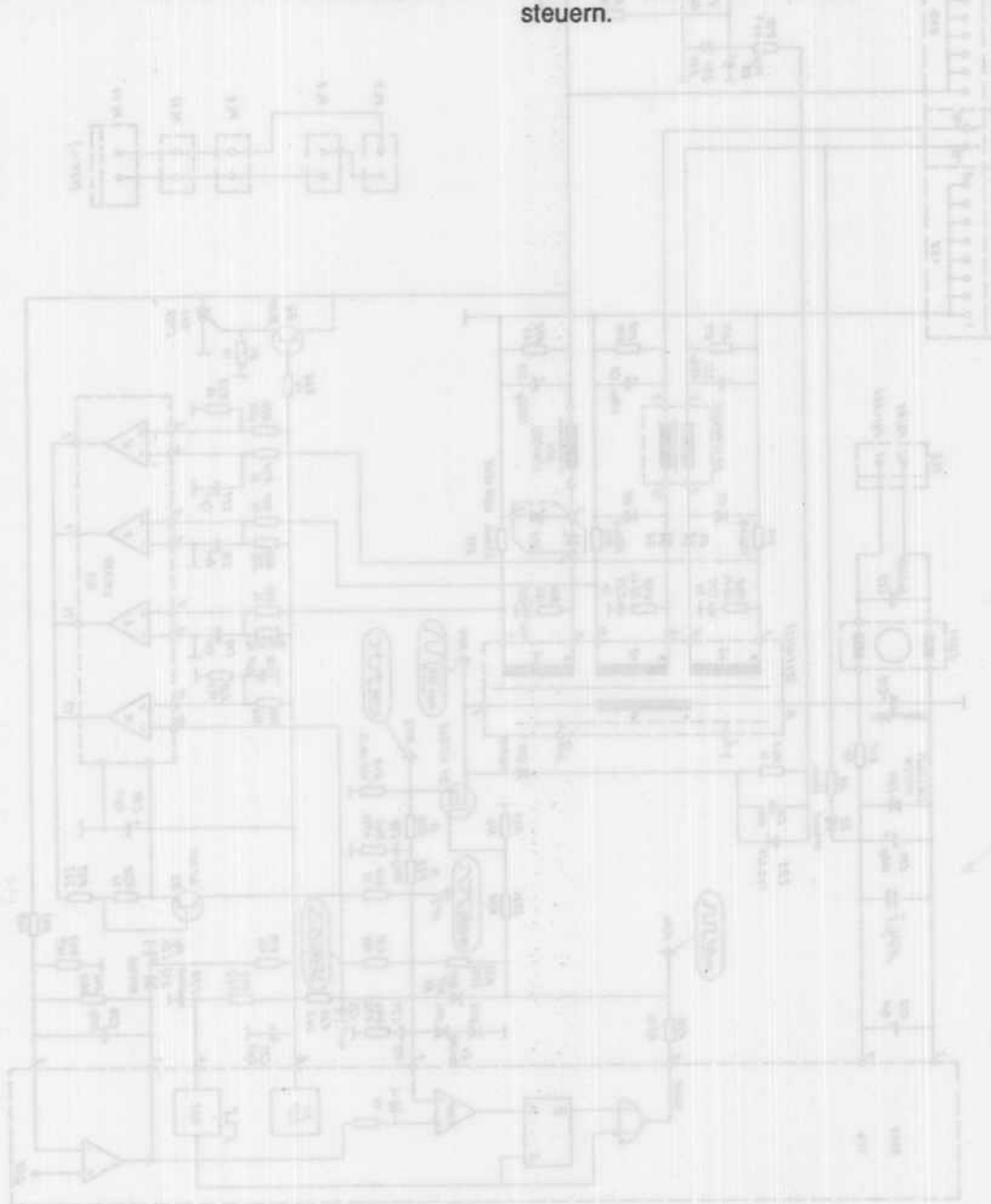
Zur MIDI/RS232-Schnittstelle sei noch bemerkt, daß die Schaltung Empfangsseitig erst dann von MIDI auf RS232 umschaltet (mit Multiplexer IC2 HC157), wenn die Leitung DSR (Pin 6 an der Sub-D-Buchse) auf etwa +10V liegt. Dieses Signal muß von dem angeschlossenen Rechner geliefert werden. Auch muß des CTS-Signal von Rechner erzeugt werden (wenn nicht, diesen Pin auf +12V legen).

Gesendet wird auf MIDI OUT und RS232 gleichzeitig.

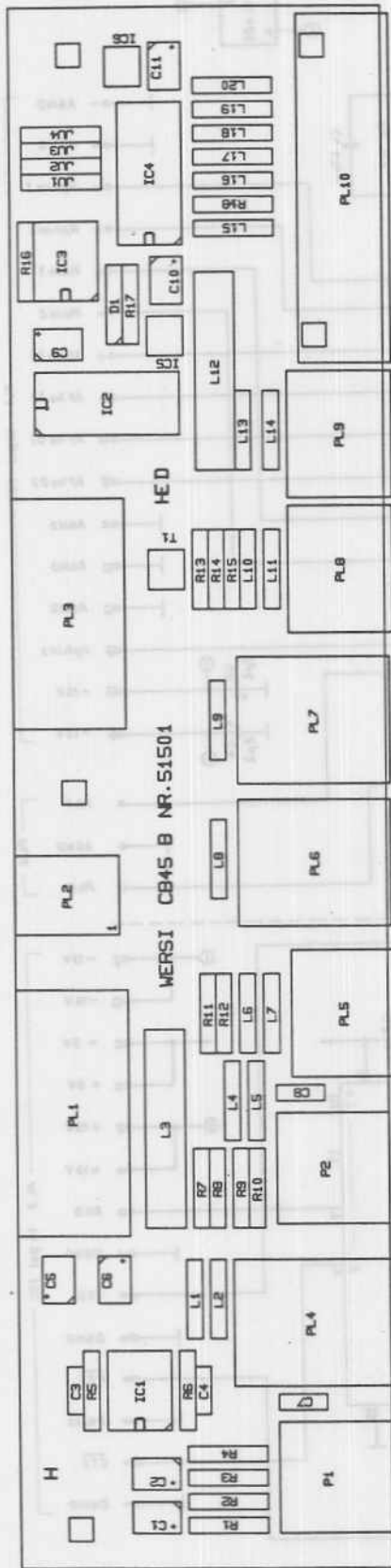
3. CB46 (Zusatzanschlußfeld)

Auf diesem Anschlußfeld befinden sich noch einige zusätzliche Nf-Ausgänge und eine Leslie-Ansteuerelektronik. Diese Elektronik erkennt, ob ein Leslie über die 15pol Sub-D-Buchse angeschlossen ist und gibt dies an den Master über die Leitung LESINS weiter. Dieser schaltet dann die auf WV geschalteten Instrumente auf den Leslieverstärker, welcher dann das Signal verstärkt an das Leslie weitergibt.

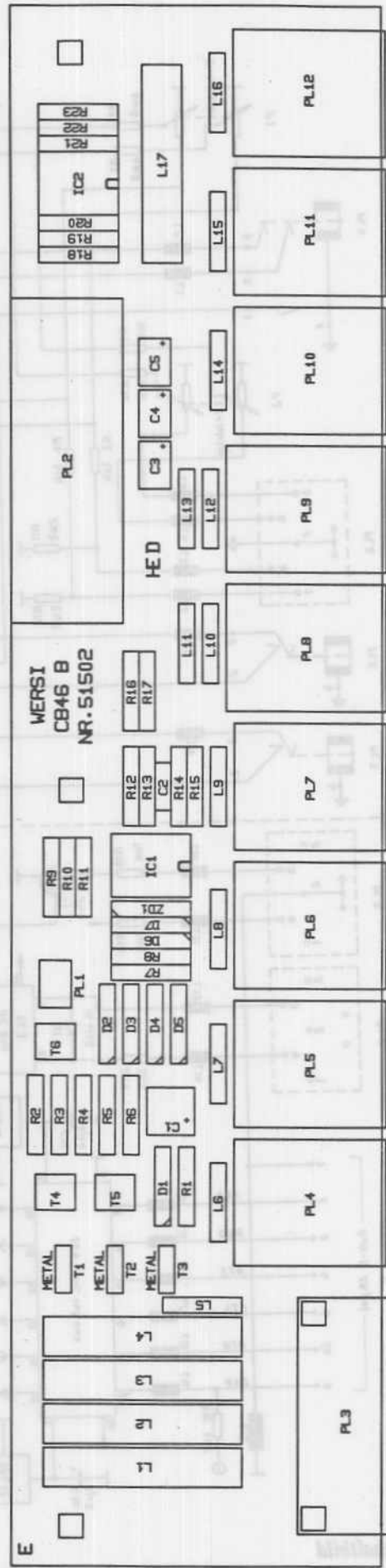
Die Geschwindigkeit wird mit SLOW und FAST geregelt. Diese Open-Kollektor-Ausgänge können z.B. Relais ansteuern (die notwendige Spannung von 12V liegt auch auf dem Sub-D), welche die schnell/langsam-Umschaltung des Leslies steuern.



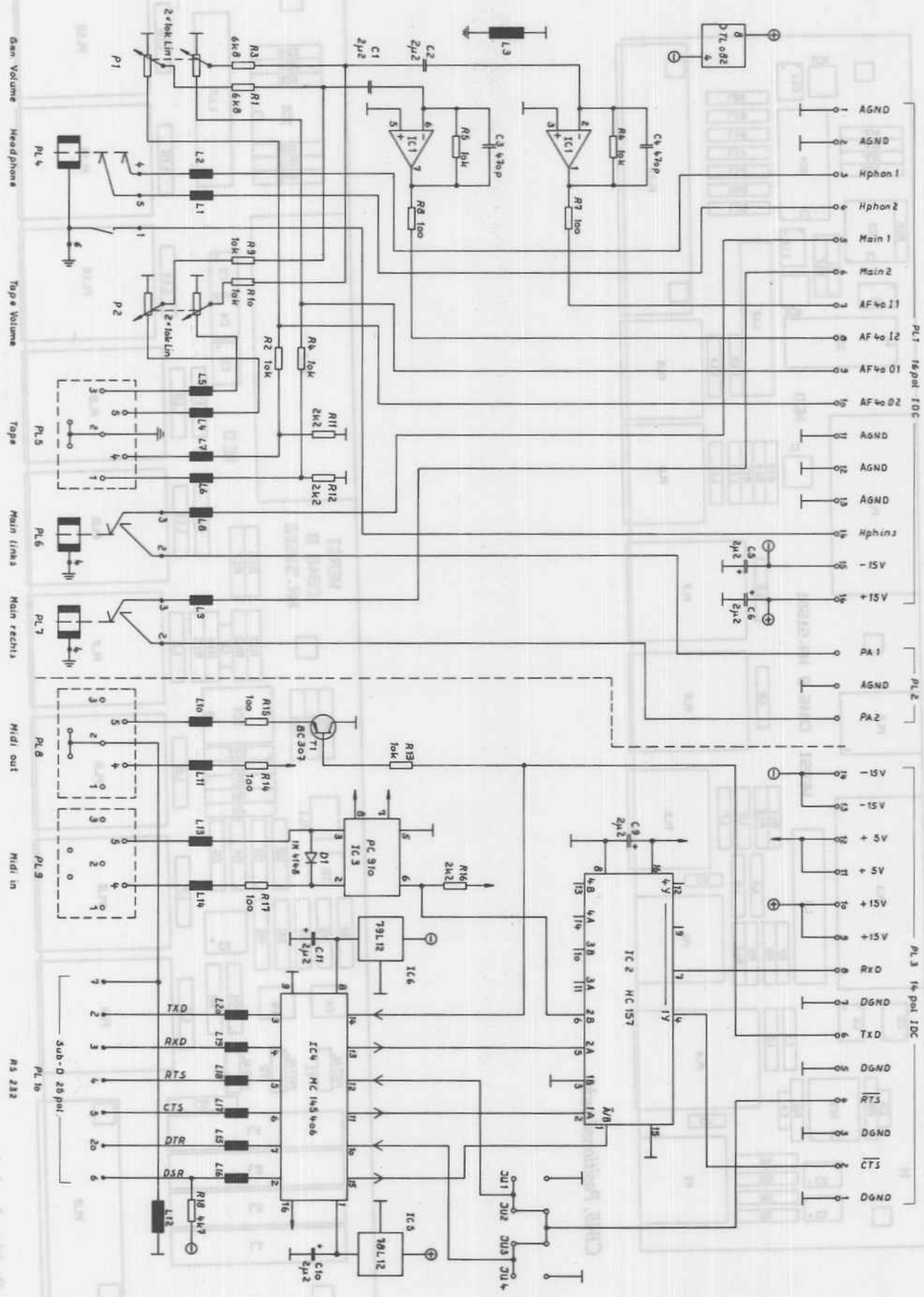
Minimale IS 29



CB45, Positionsdrukk



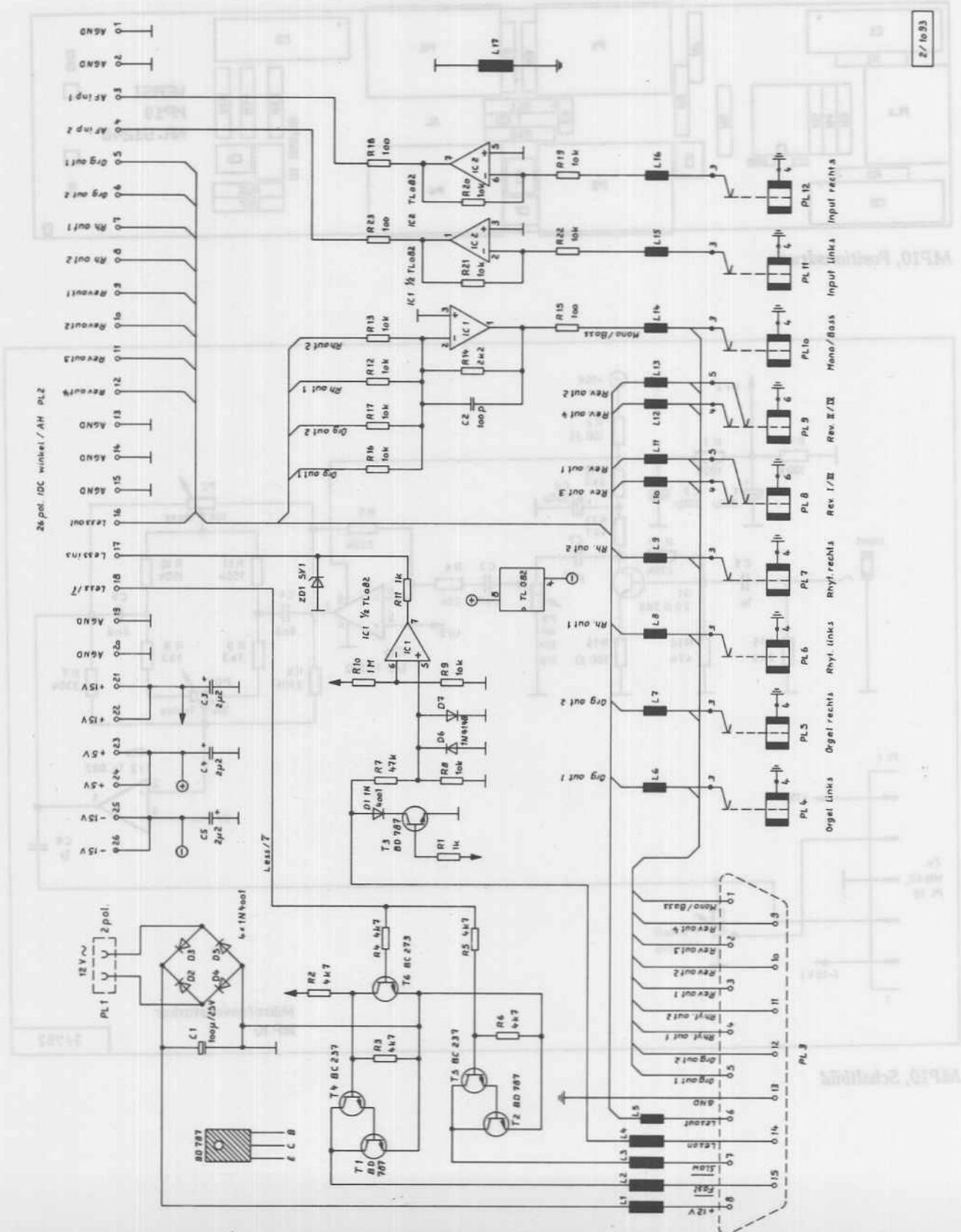
CB46, Positionsdrukk



CB45, Schaltbild

2/1116

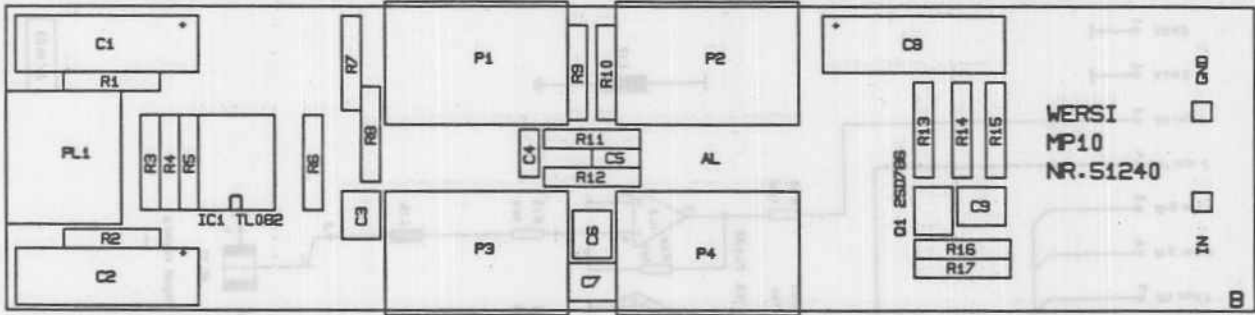
CB46, Schaltbild



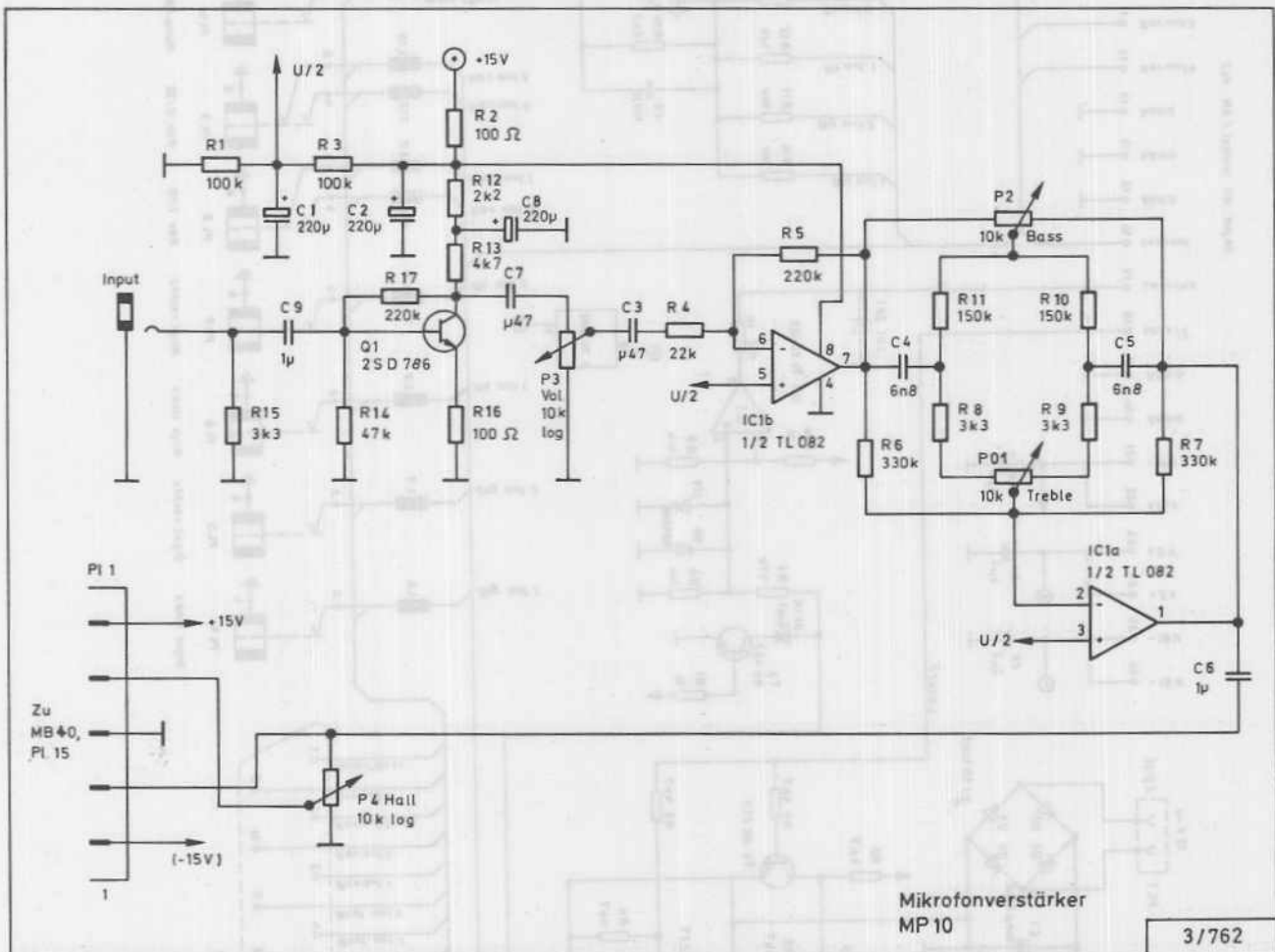
MP10 (Mikrofonvorverstärker)
 Auf dieser Platine befindet sich der Mikrofonvor-
 verstärker mit anschließender Klangregelung. Mit
 dem Hall-Pol kann man den Anteil der Vertikal-
 wechsellautstärke einstellen.

4. MP10 (Mikrofonvorverstärker)

Auf dieser Platine befindet sich der Mikrofonverstärker mit anschließender Klangregelung. Mit dem Hall-Poti kann man den Anteil, der verhallt werden soll, einstellen.



MP10, Positionsdruck



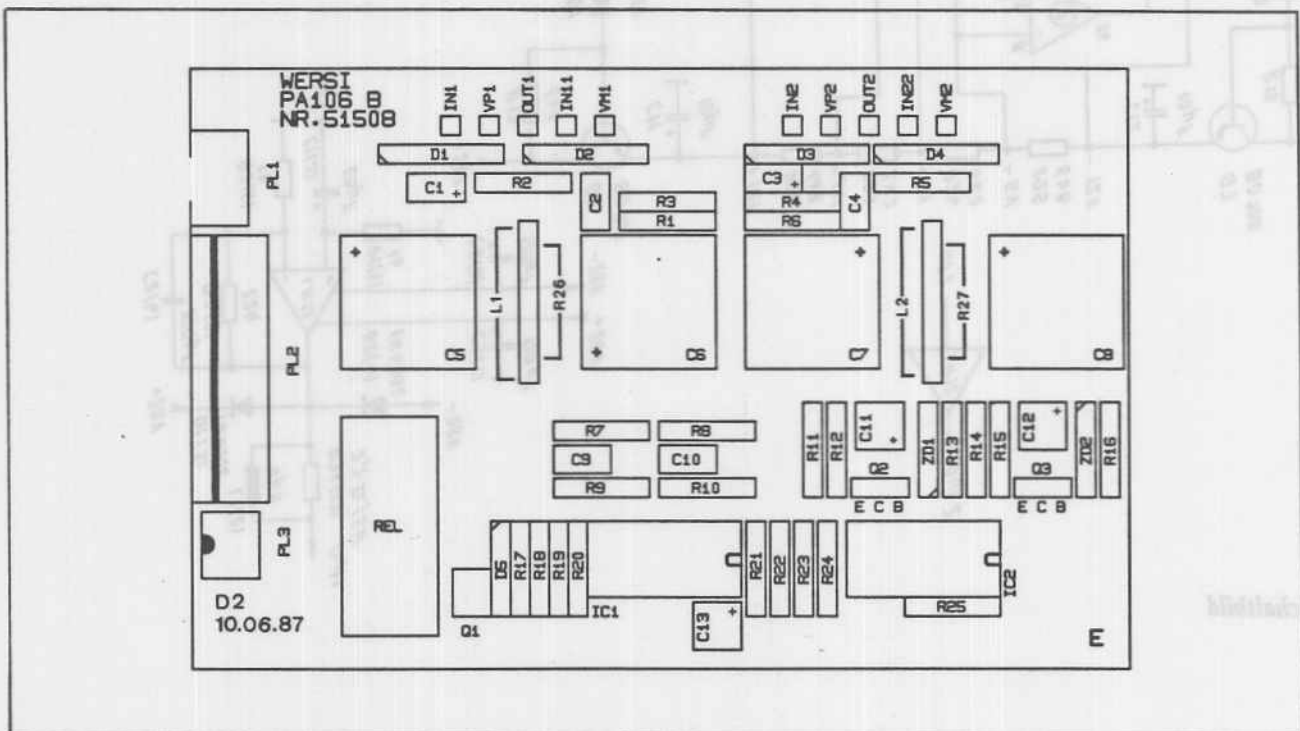
MP10, Schaltbild

5. PA106 (Leistungsverstärker)

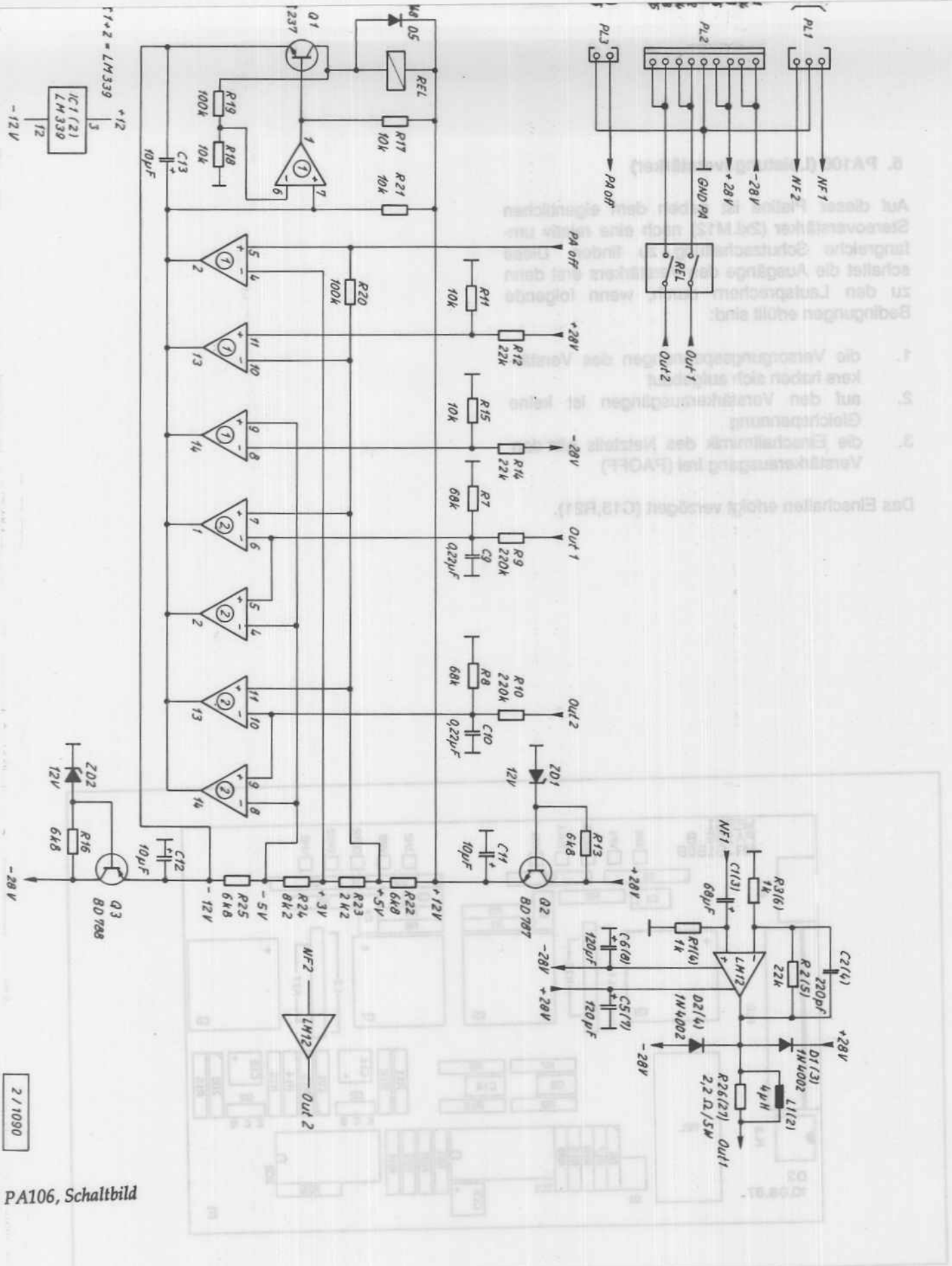
Auf dieser Platine ist neben dem eigentlichen Stereoverstärker (2xLM12) noch eine relativ umfangreiche Schutzschaltung zu finden. Diese schaltet die Ausgänge des Verstärkers erst dann zu den Lautsprechern durch, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. die Versorgungsspannungen des Verstärkers haben sich aufgebaut
2. auf den Verstärkerausgängen ist keine Gleichspannung
3. die Einschaltmimik des Netzteils gibt den Verstärkerausgang frei (PAOFF)

Das Einschalten erfolgt verzögert (C13,R21).



PA106, Positionsdruck



PA106, Schaltbild

2 / 1090

6. PU1 (Netzelschubplatine)

Diese Platine befindet sich mit dem Trafo und der Platine RS1 im Netzeinschub NE60.

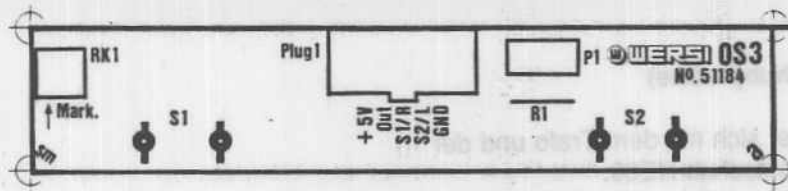
Auf ihr befinden sich neben den Sicherungen auch die Glättungselkos der Versorgungsspannungen für Netzteil und Verstärker. Desweiteren fungiert die Platine als Anschlußplatine für Fußschweller (OS3), Lautsprecher und Relaisplatine (RS1).

7. RS1 (Relaisplatine)

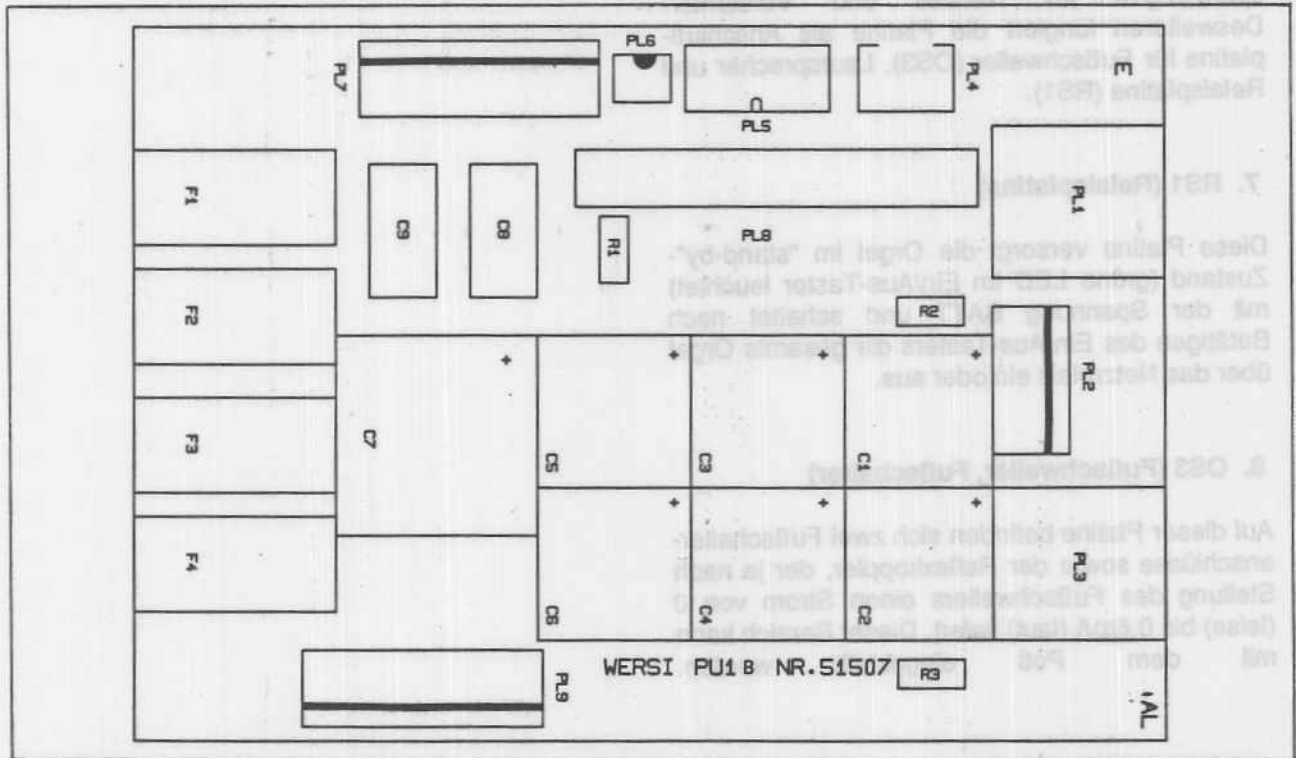
Diese Platine versorgt die Orgel im "stand-by"-Zustand (grüne LED im Ein/Aus-Taster leuchtet) mit der Spannung BATT und schaltet nach Betätigen des Ein/Aus-Tasters die gesamte Orgel über das Netzrelais ein oder aus.

8. OS3 (Fußschweller, Fußschalter)

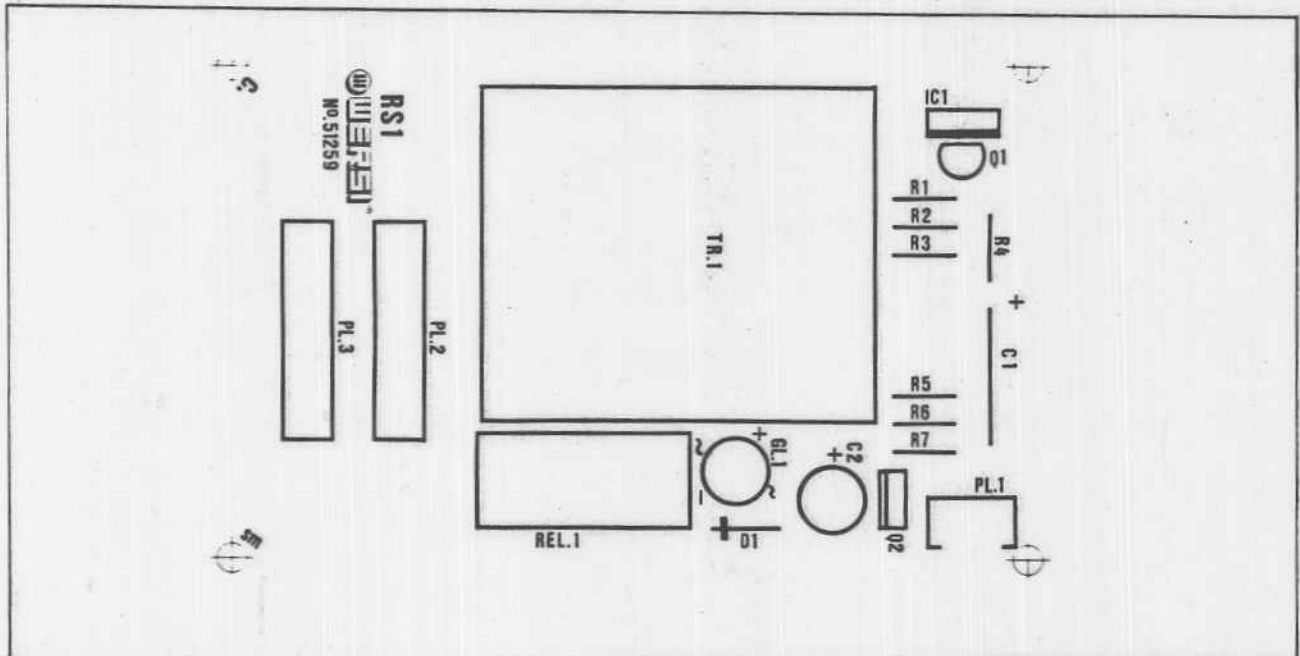
Auf dieser Platine befinden sich zwei Fußschalteranschlüsse sowie der Reflexkoppler, der je nach Stellung des Fußschwellers einen Strom von 0 (leise) bis 0,6mA (laut) liefert. Dieser Bereich kann mit dem Poti eingestellt werden.



OS3, Positionsdruck

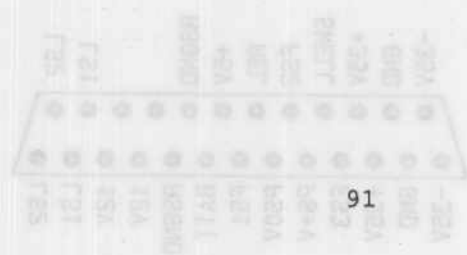
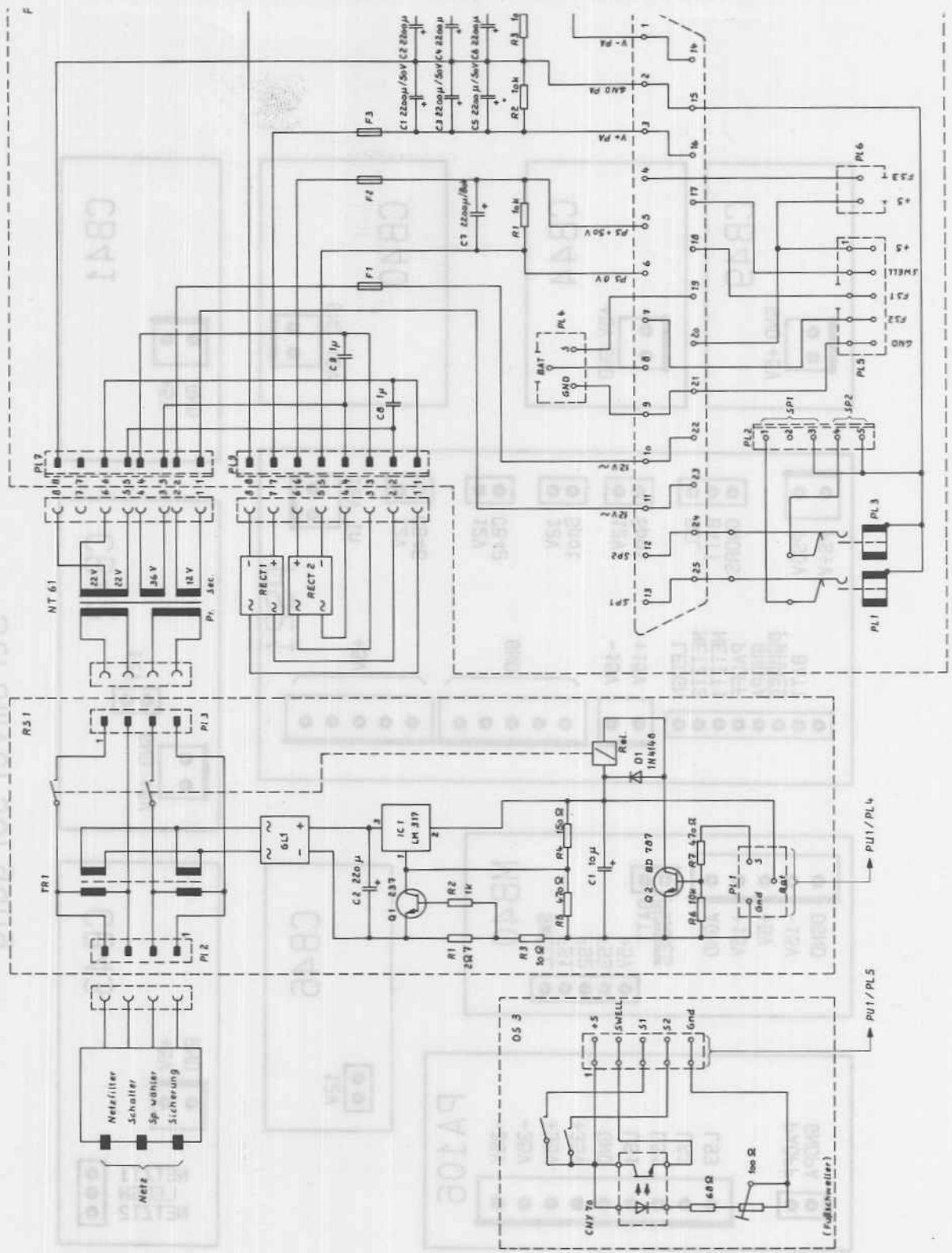


PU1, Positionsdruck

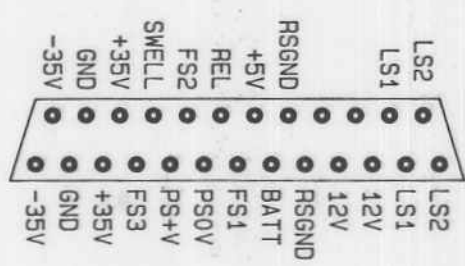
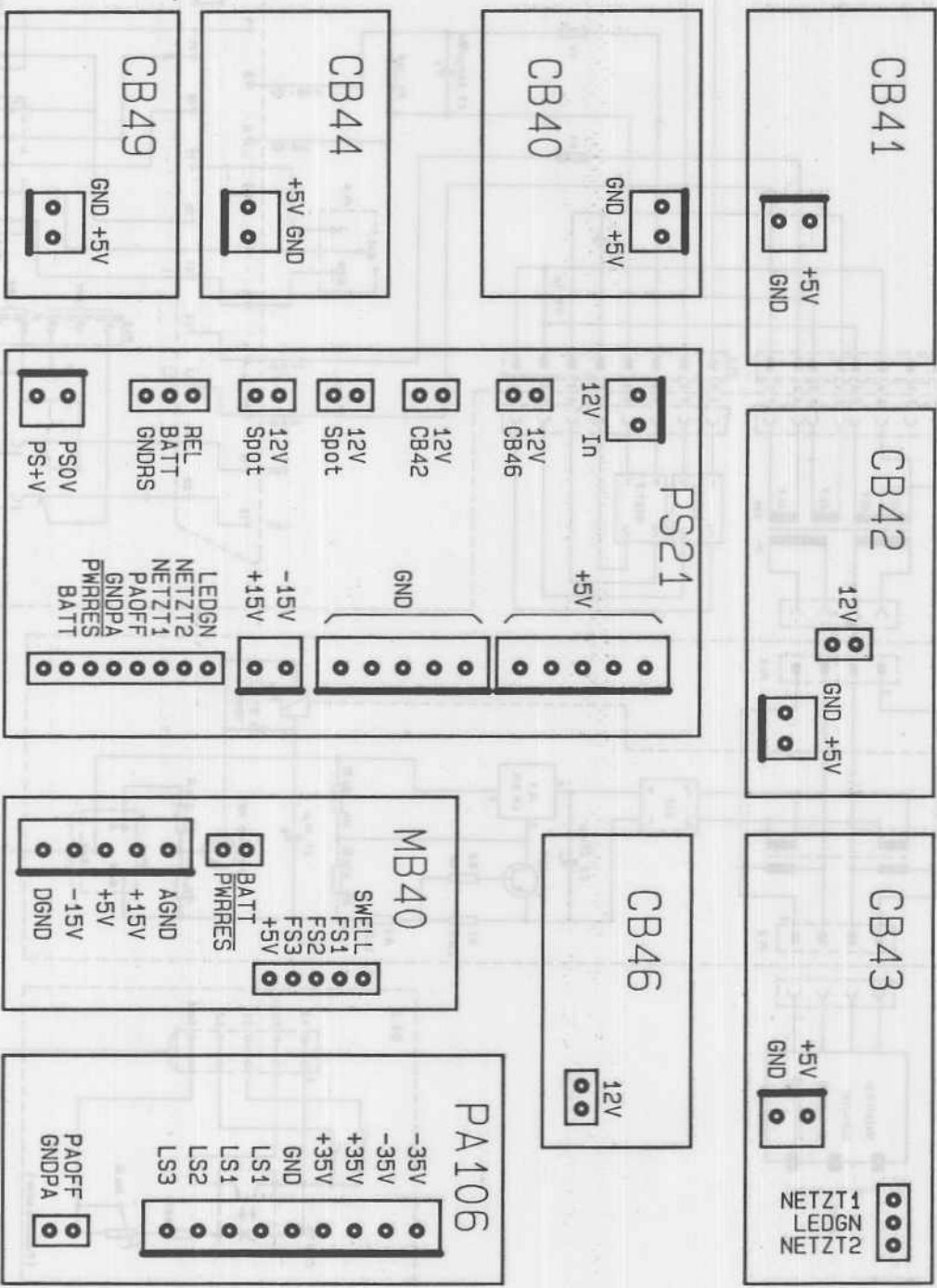


RS1, Positionsdruck

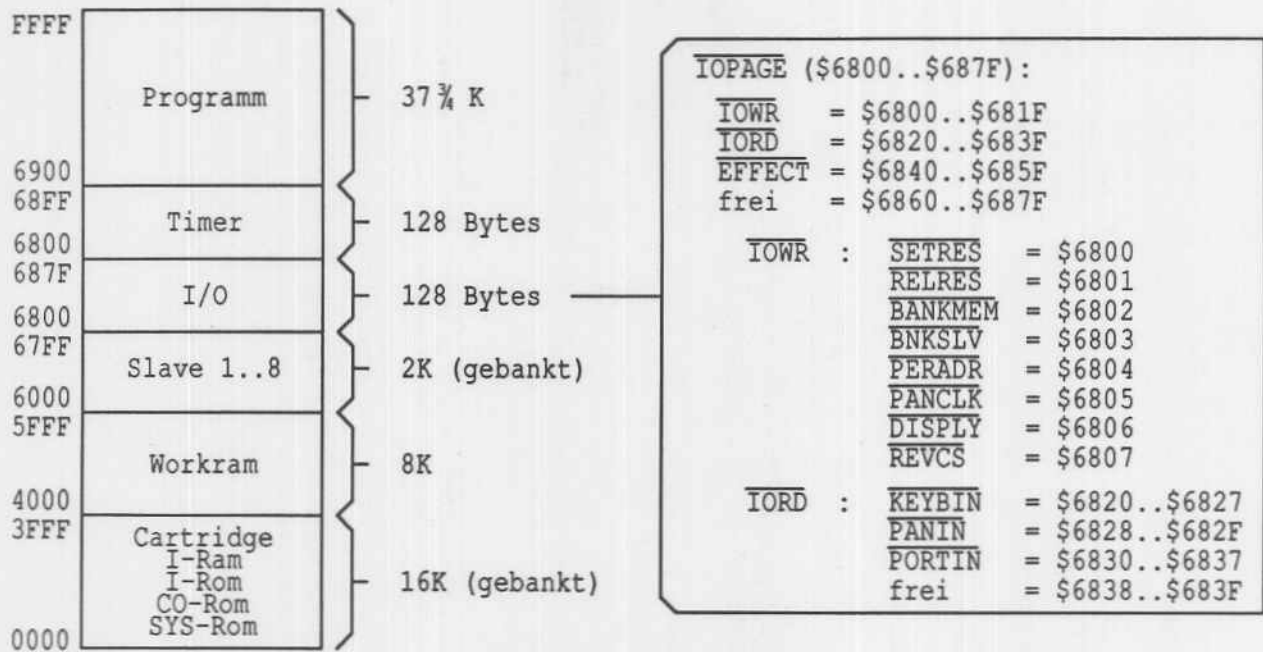
Netzeinschub, Schaltbild



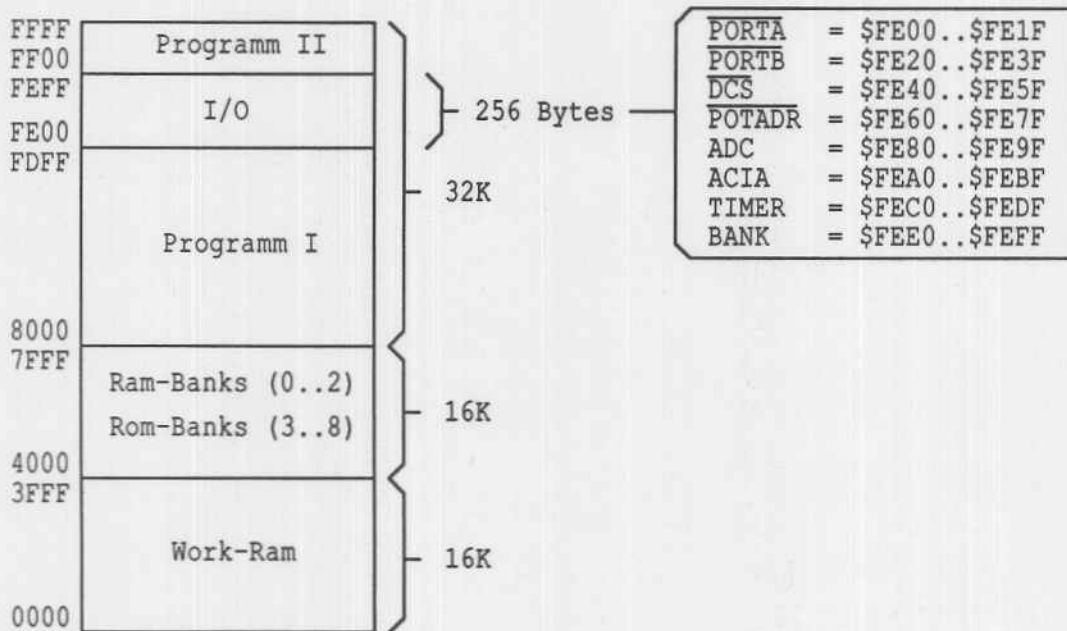
Stromversorgung



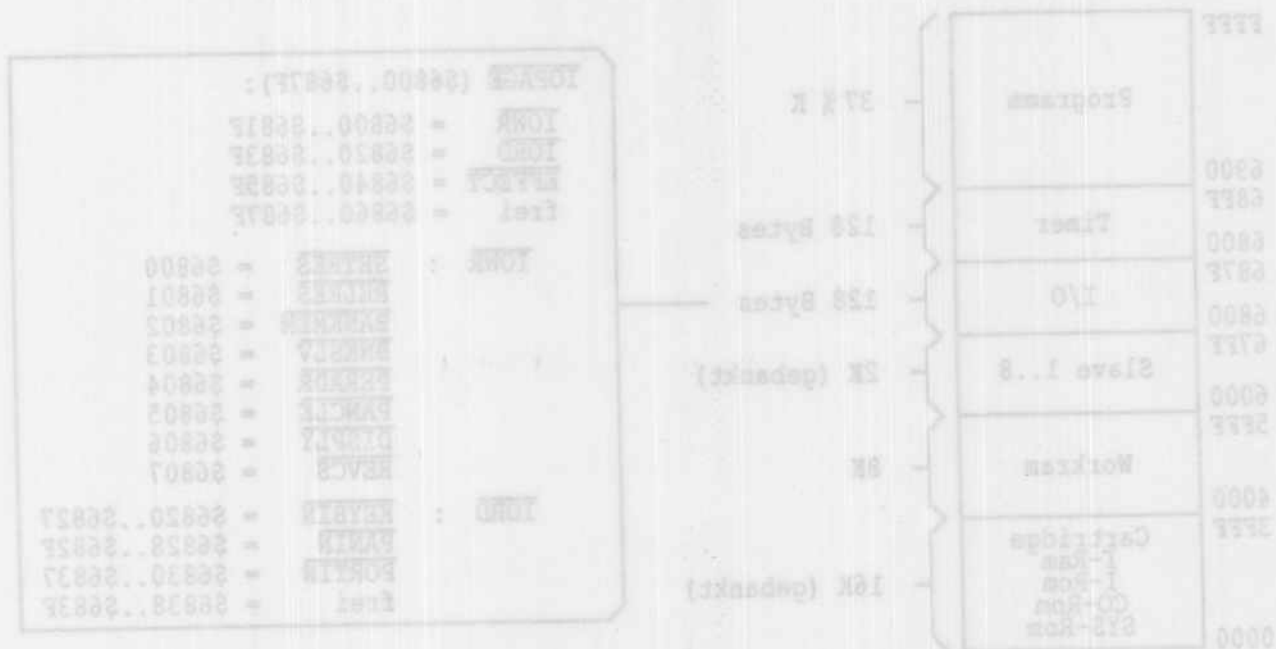
Memoy-Map MST8 :



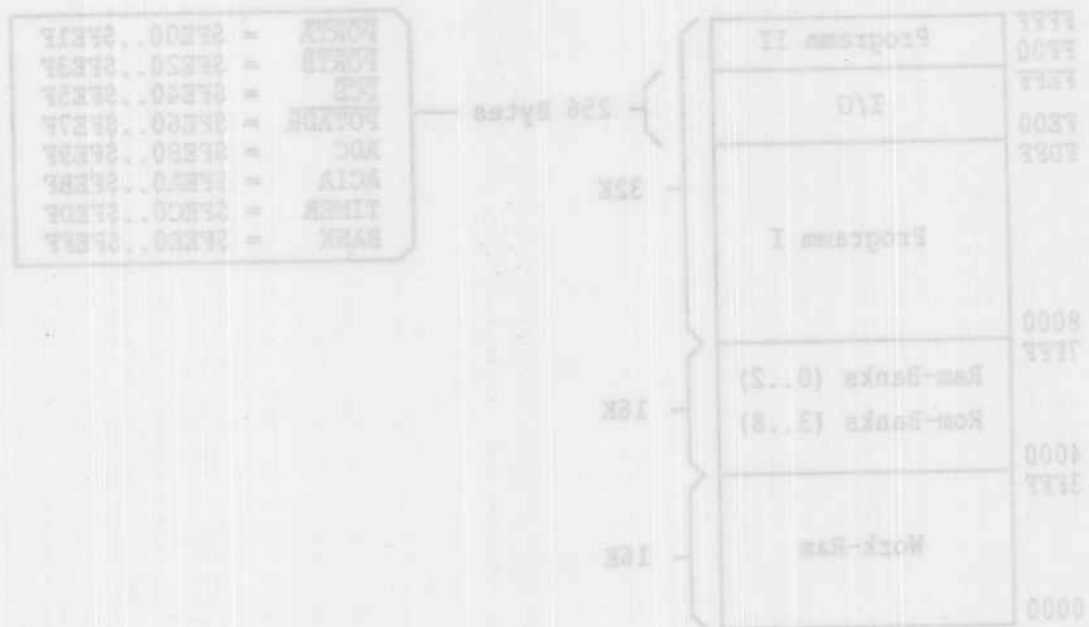
Memory-Map C01 :



Memory-Map MST8 :



Memory-Map C01 :



Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.
Nachdruck - auch auszugsweise - nur nach Rücksprache mit uns.

WERSI GmbH & Co., Am Elchegärtchen, 5401 Halsenbach, Tel.: 06747/123 - 0, Telex 042323