

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.

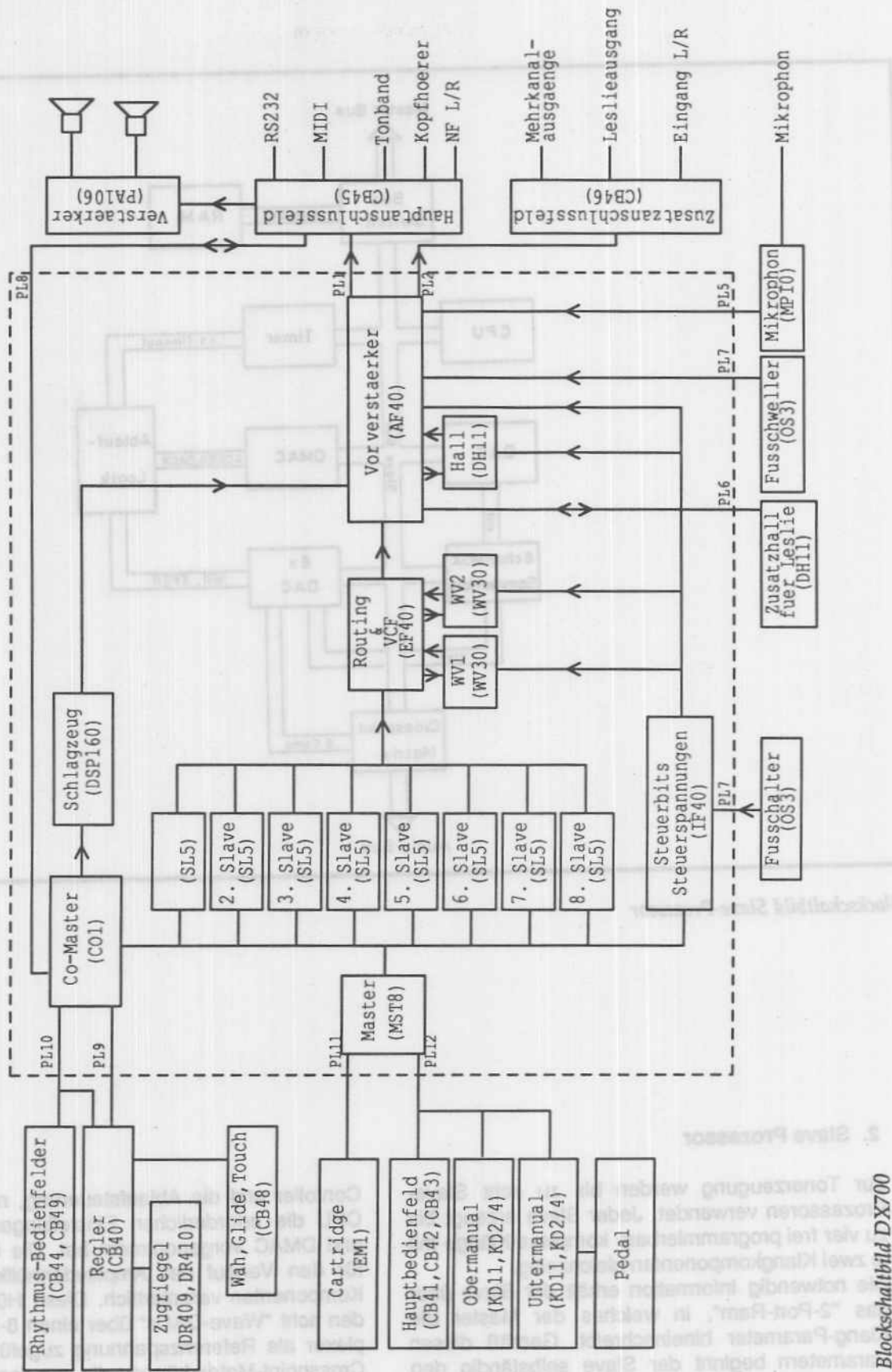
Wie aus der Gegenüberstellung der Orgel-Systeme zu erkennen ist, bietet das DX-Konzept sowohl klanglich als auch funktionell die meisten Möglichkeiten und ist in der Darstellung der einzelnen Klangfarben wohl die flexibelste Lösung, auch für die Zukunft gesehen.

III. DAS DX-SYSTEM IM BLOCKSCHALTBILD

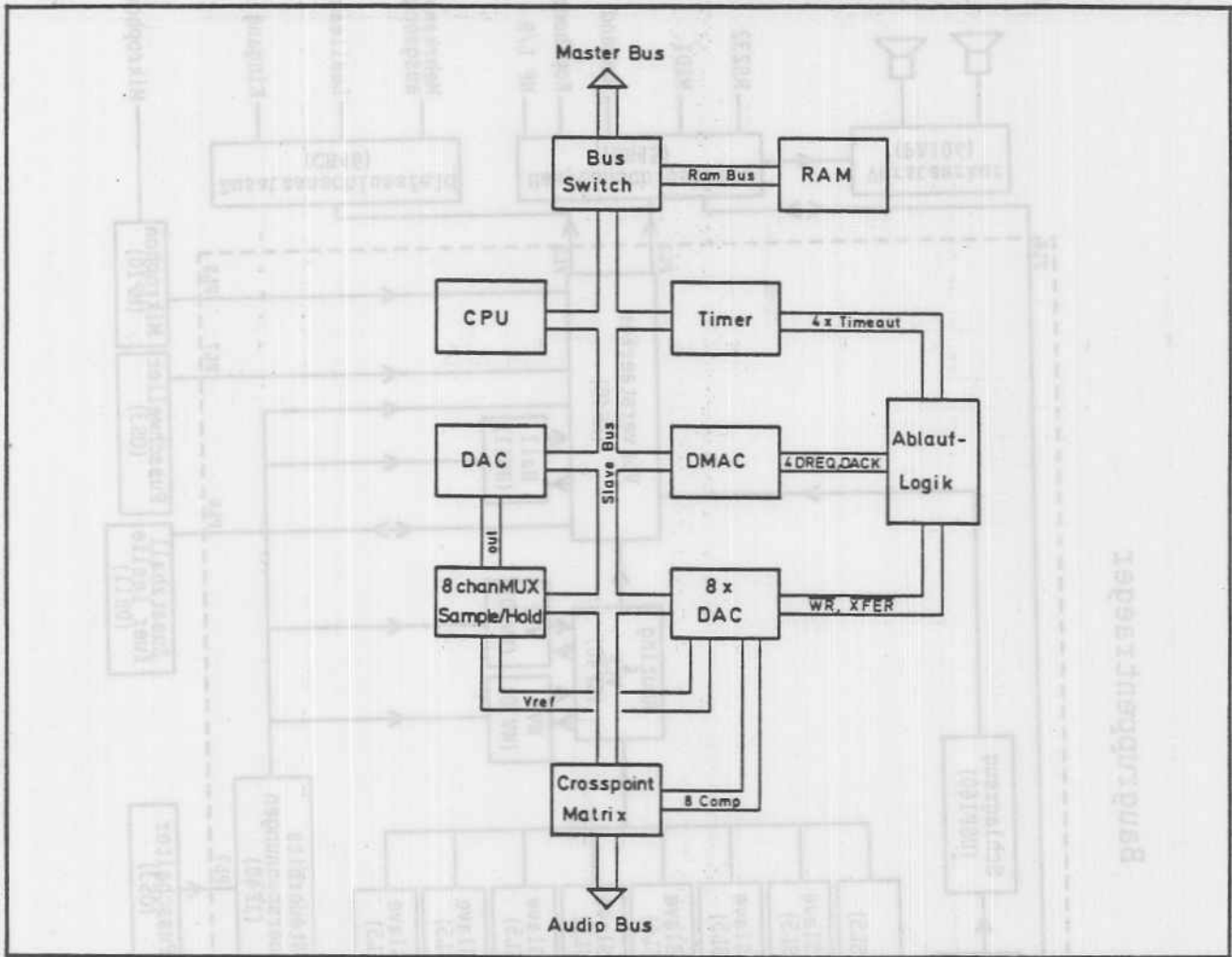
1. Die komplette Orgel

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



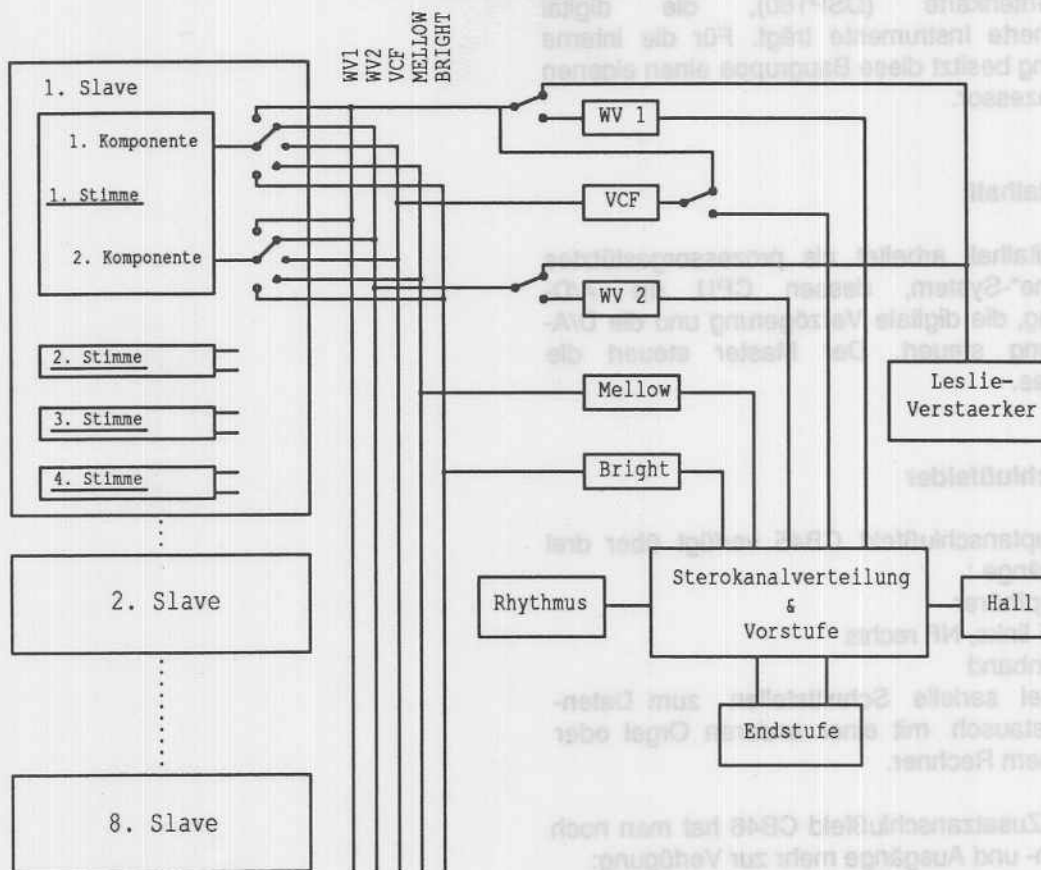
Blockschaltbild Slave-Prozessor

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

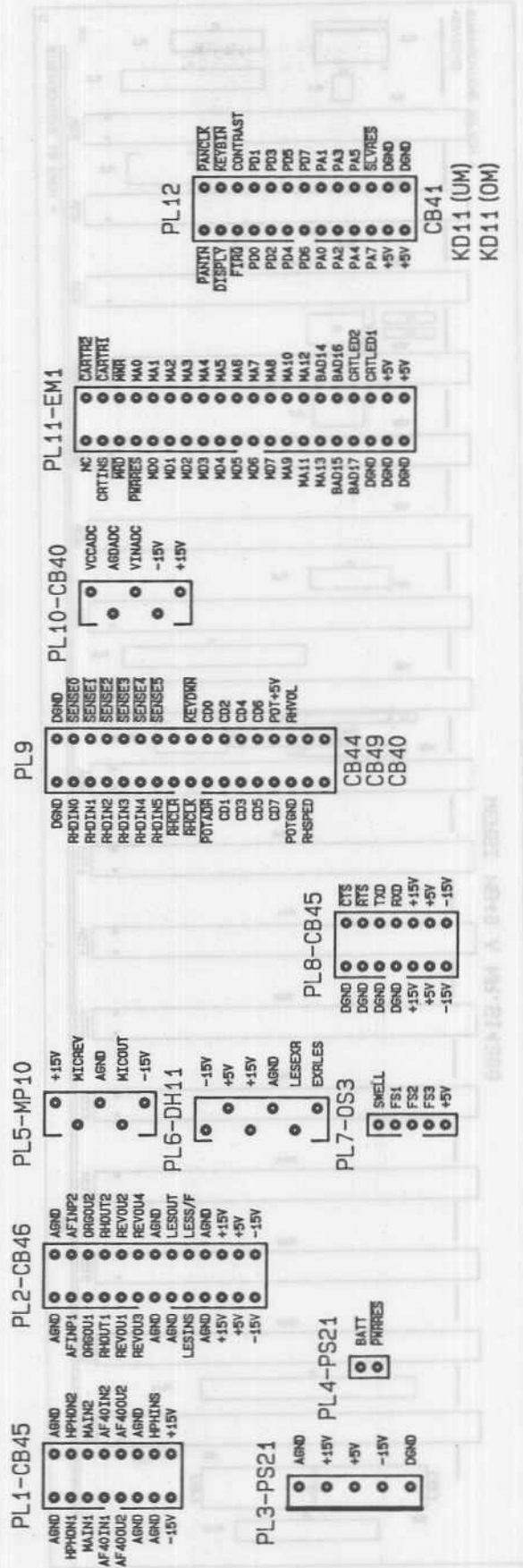


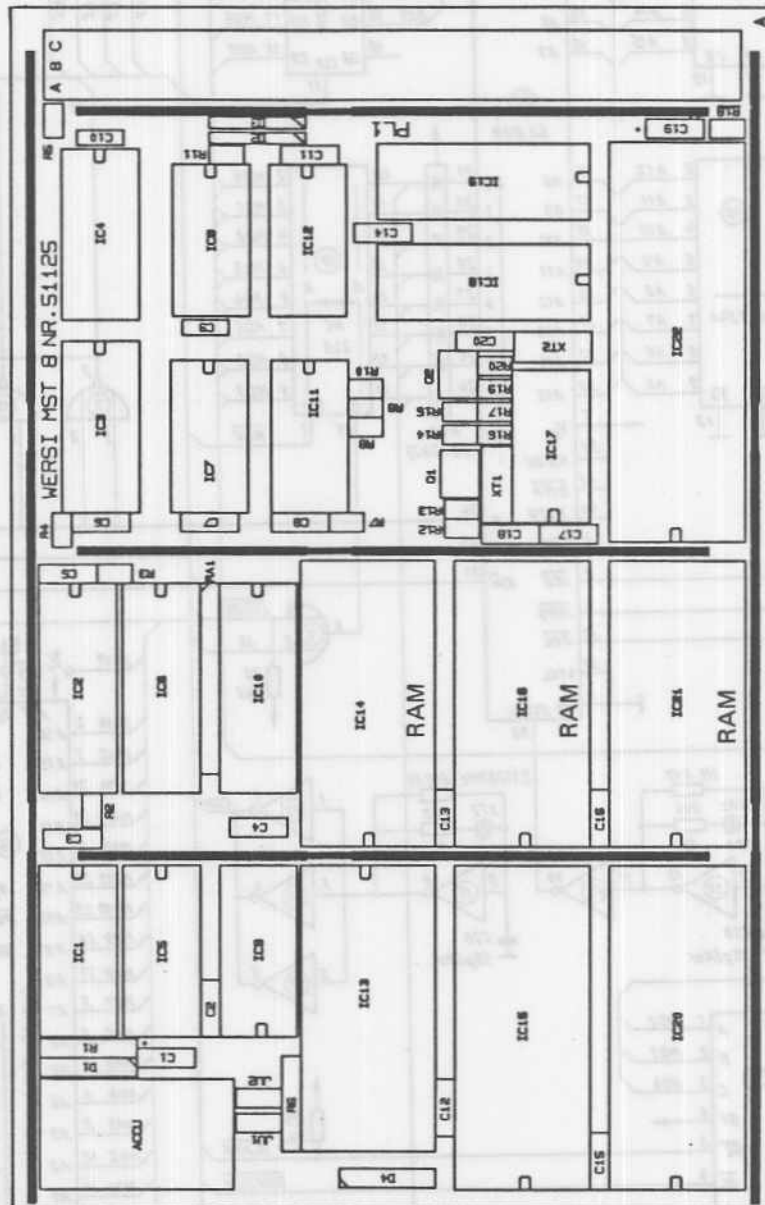
3. NF-Blockschaltbild

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.

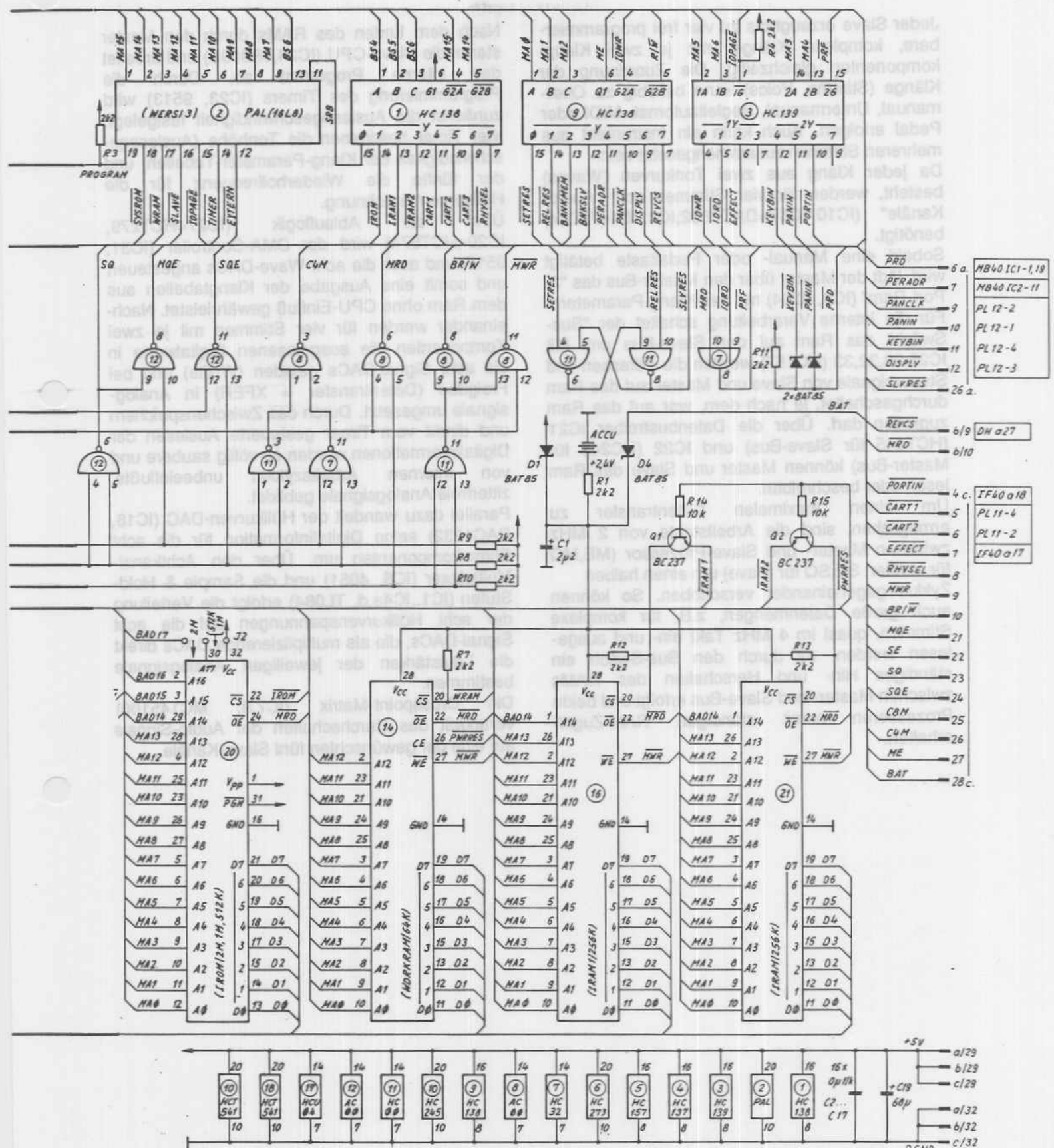
Die Effektkanäle WV1, WV2 und VCF können individuell auf den linken oder rechten Audiokanal geschaltet werden, während Mellow-/ Bright-Kanal immer auf Links und Rechts geschaltet sind.





MST8, Positionsdruck

MST8, Positionsdruck



PRD	6 a	MB40 IC1-1,9
PERADR	7	MB40 IC2-11
PANCLK	9	PL12-2
PANIN	10	PL12-1
KEYBIN	11	PL12-4
DISPLY	12	PL12-3
SLYRES	26 a	
REKCS	6/9	DH a27
MNRD	6/10	
PORTIN	4 c	IF40 a18
CART1	5	PL11-4
CART2	6	PL11-2
EFFECT	7	IF40 a17
RHVSSEL	8	
MNR	9	
BR/W	10	
HQE	21	
SE	22	
SO	23	
SQE	24	
C4M	25	
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.

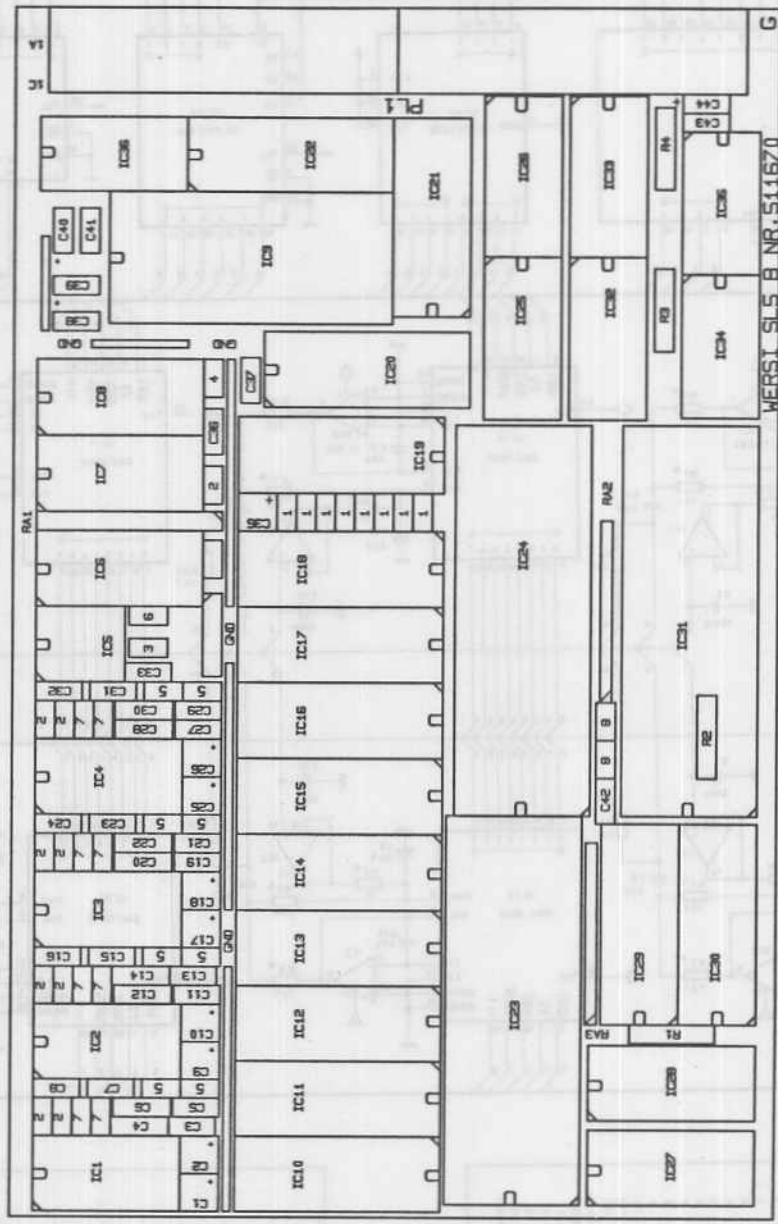
Nach dem Laden des RAMs durch den Master startet die Slave-CPU (IC24, 68B09E) und arbeitet das interne Programm ab. Durch die Programmierung des Timers (IC23, 9513) wird zunächst die Auslesegeschwindigkeit festgelegt. Vier Timer bestimmen die Tonhöhe (Auslesegeschwindigkeit der Klang-Parameter-Tabellen)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

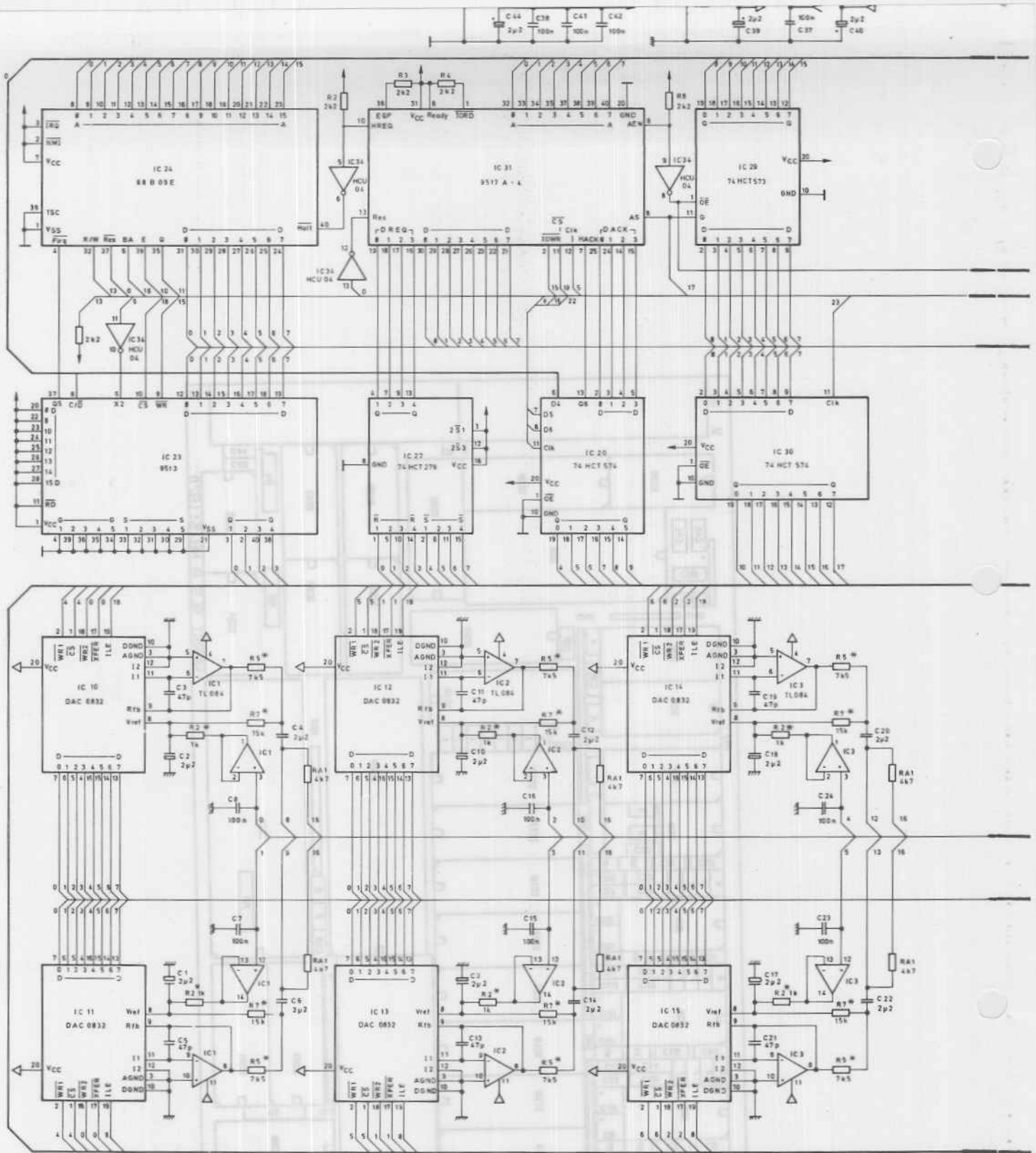
Parallel dazu wandelt der Hüllkurven-DAC (IC18, DAC1232) seine Digitalinformation für die acht Stimmkomponenten um. Über den Achtkanal-Multiplexer (IC6, 4051) und die Sample & Hold-Stufen (IC1..IC4a,d, TL084) erfolgt die Verteilung der acht Hüllkurvenspannungen auf die acht Signal-DACs, die als multiplizierende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

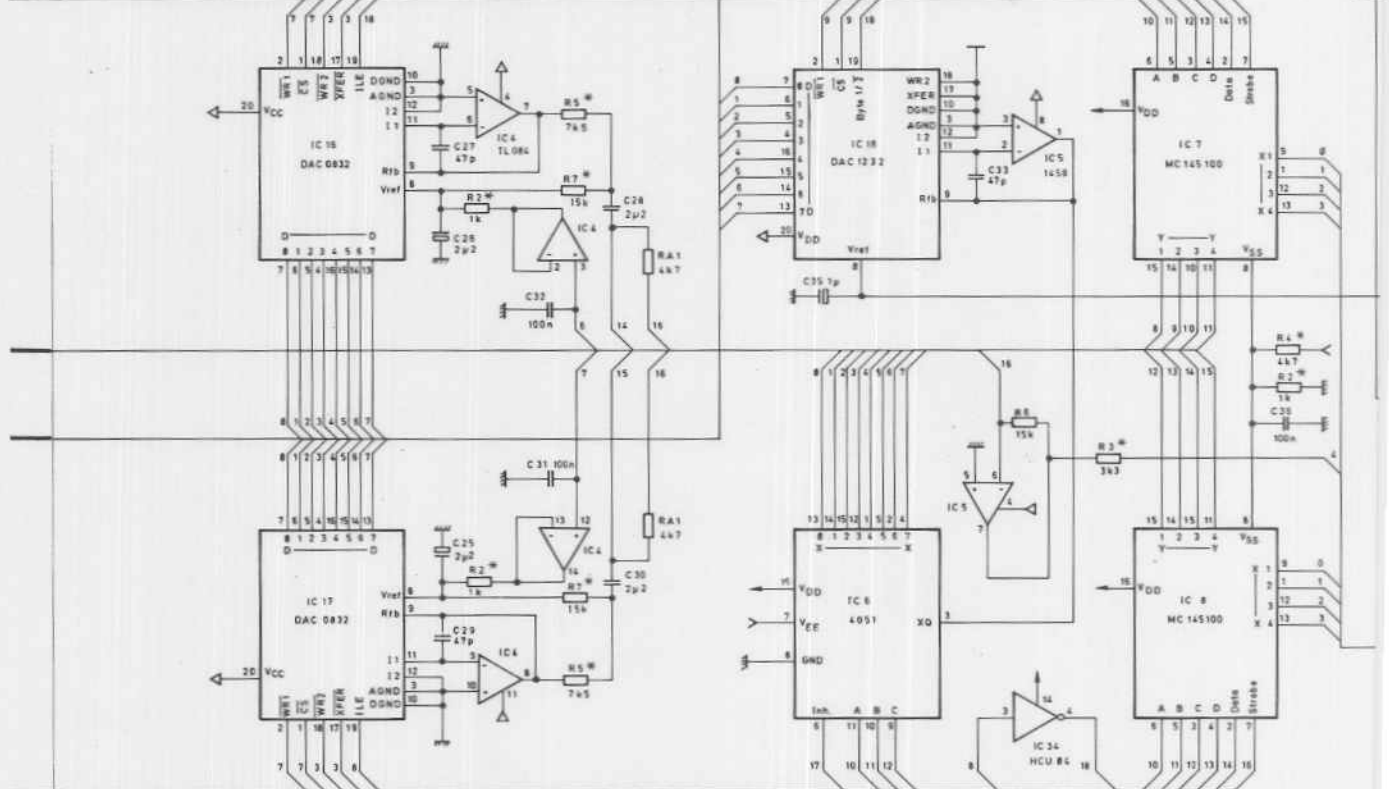
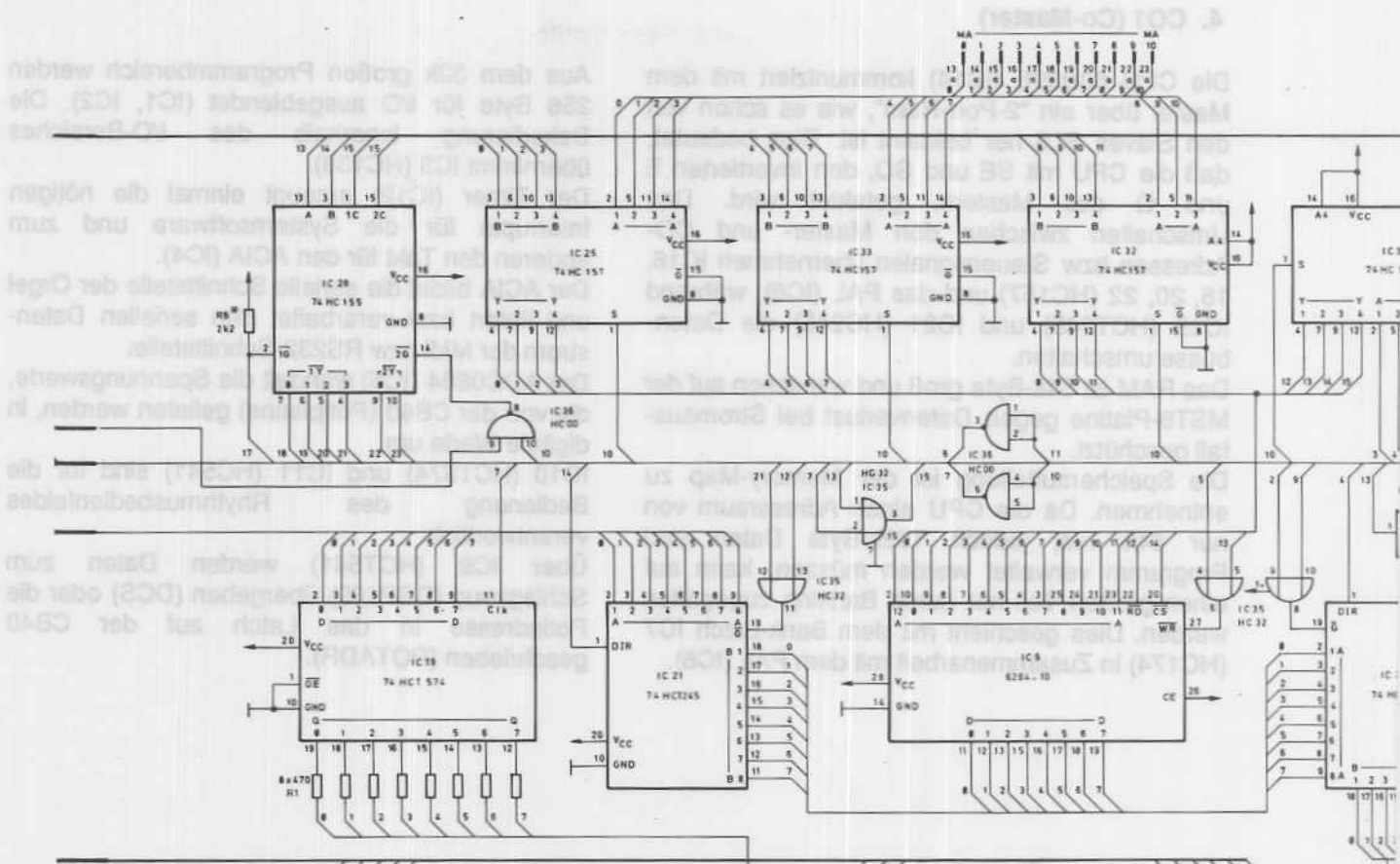


+	AGND	1	SLWEL
+	SLUP	2	SLWV1
+	SLWV2	3	SLWV3
+	AGND	4	AGND
+	SLC	5	SLC
+	UHF	6	UHF
+	UHF	7	UHF
+	UHF	8	UHF
+	UHF	9	UHF
+	UHF	10	UHF
+	UHF	11	UHF
+	UHF	12	UHF
+	UHF	13	UHF
+	UHF	14	UHF
+	UHF	15	UHF
+	UHF	16	UHF
+	UHF	17	UHF
+	UHF	18	UHF
+	UHF	19	UHF
+	UHF	20	UHF
+	UHF	21	UHF
+	UHF	22	UHF
+	UHF	23	UHF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

Control Bus	UHF
0	UHF
1	UHF
2	UHF
3	UHF
4	UHF
5	UHF
6	UHF
7	UHF
8	UHF
9	UHF
10	UHF
11	UHF
12	UHF
13	UHF
14	UHF
15	UHF
16	UHF
17	UHF
18	UHF
19	UHF
20	UHF
21	UHF
22	UHF

SL5, Schaltbild

1/870A

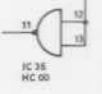


Address Chart

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

Memory Map

0000	FFFF
1FFF	FFFF
2000	FFFF
3FFF	FFFF
4000	FFFF
5FFF	FFFF
6000	FFFF
7FFF	FFFF



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).

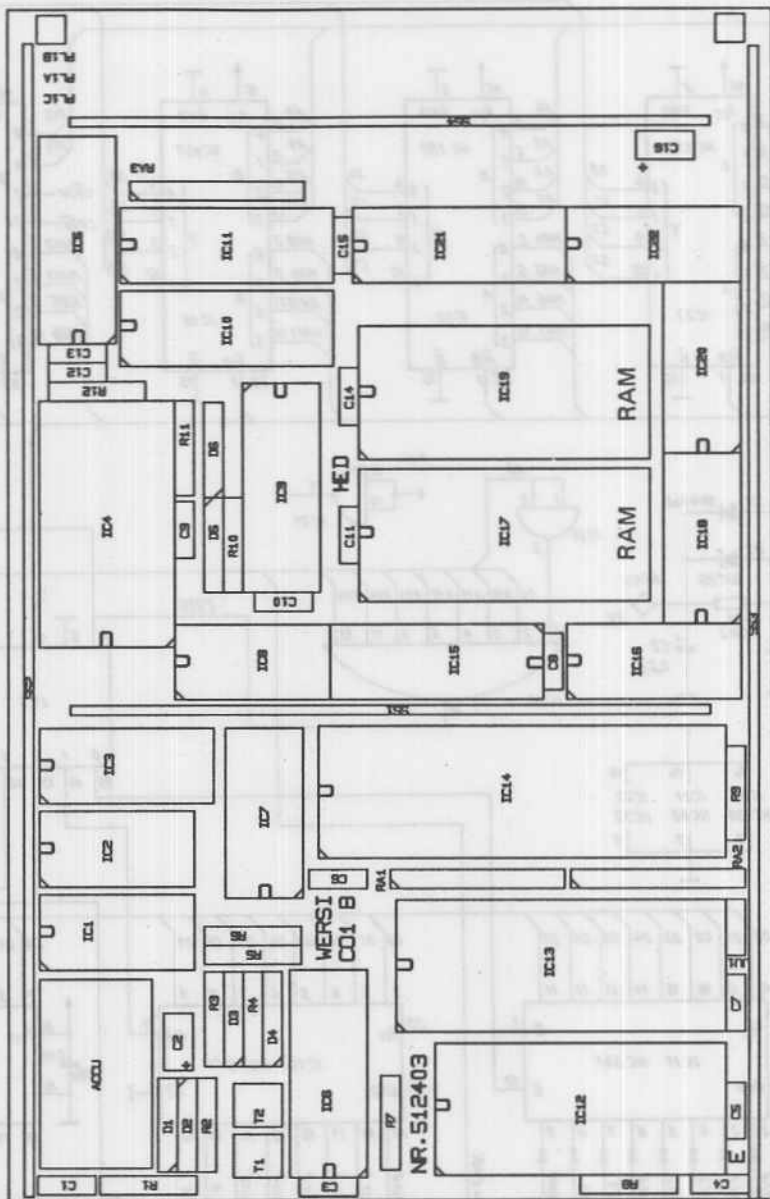
Der ACIA bildet die serielle Schnittstelle der Orgel und liefert bzw. verarbeitet den seriellen Datenstrom der Midi bzw. RS232-Schnittstelle.

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.

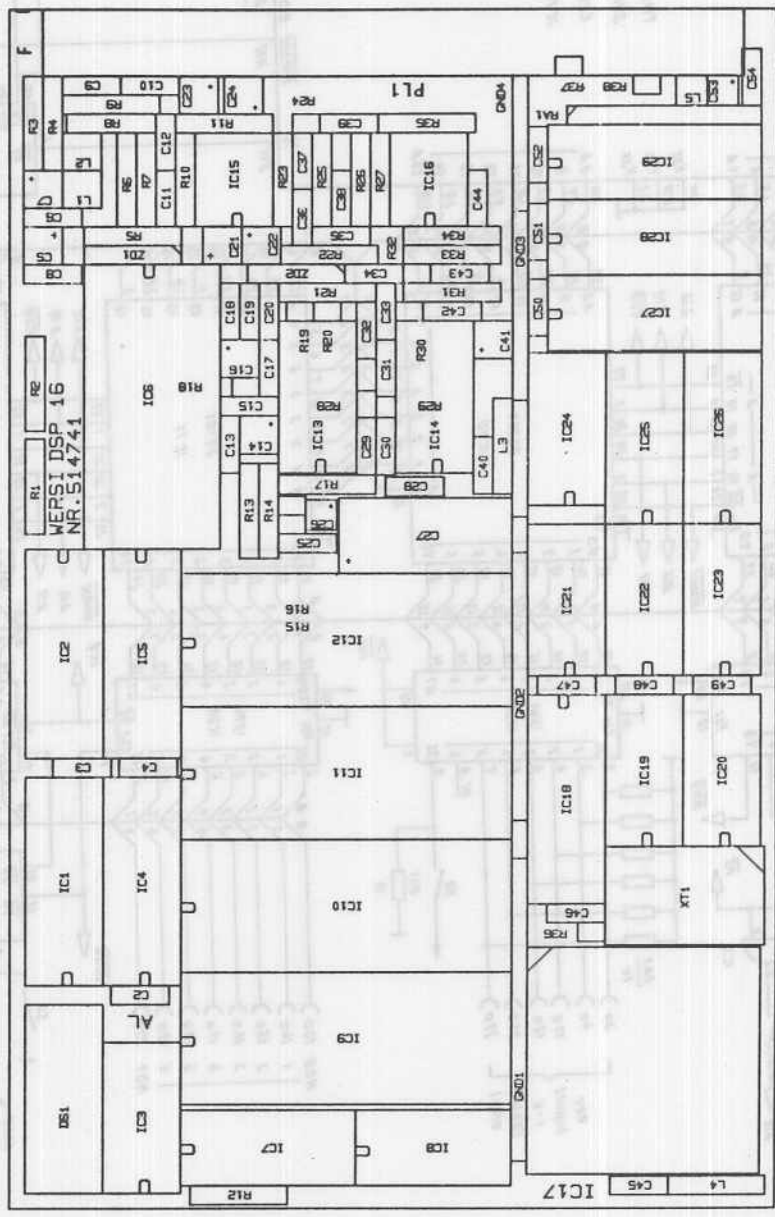
Über IC9 (HCT541) werden Daten zum Schlagzeug (DSP169) übergeben (DCS) oder die Potiadresse in das Latch auf der CB40 geschrieben (POTADR).



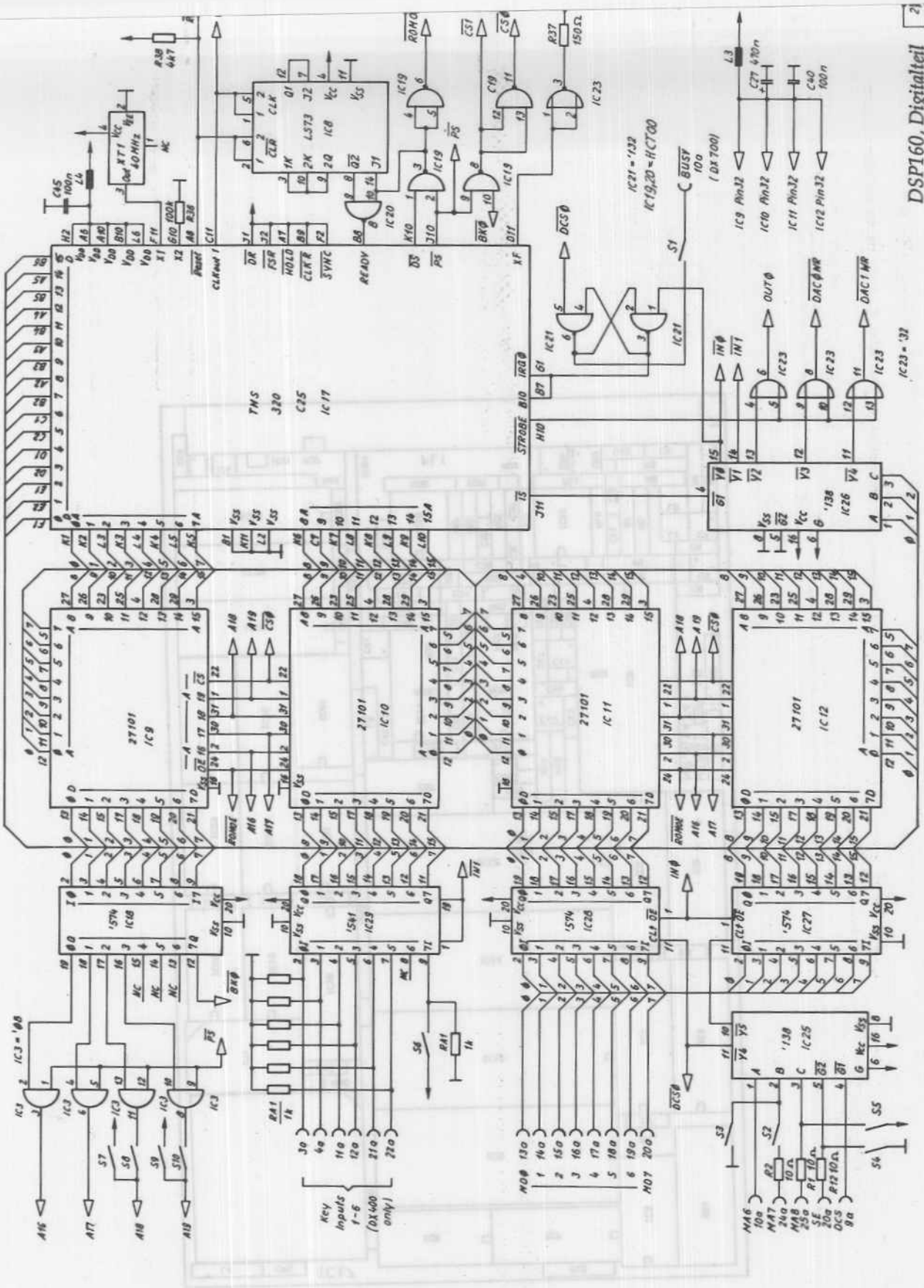


CO1, Positionsdruck

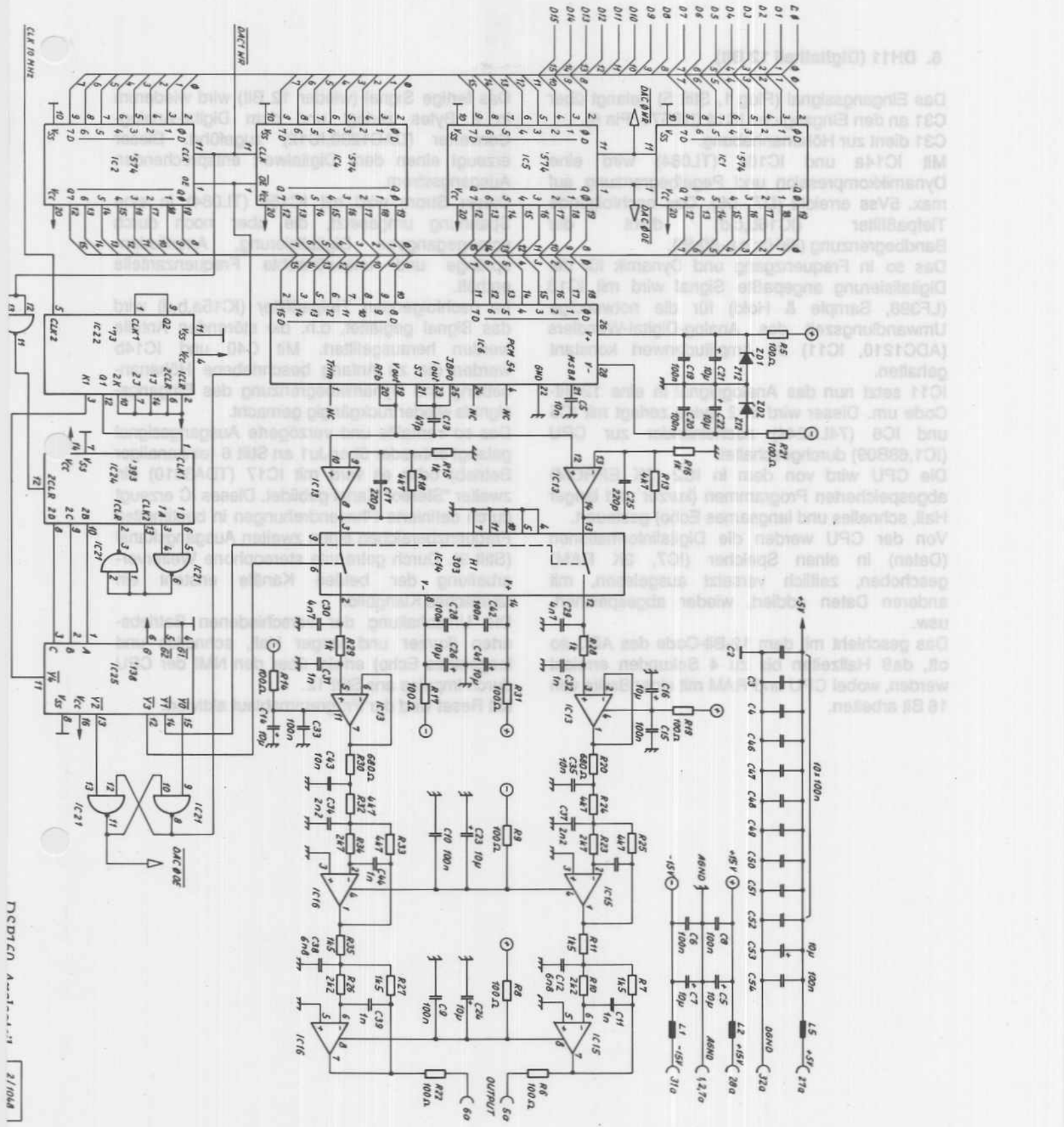
CO1, Positionsdruck



DSP160, Positionsdruck



DSP160, Digitalteil 21



Der Digitalteil DH 100 besteht prinzipiell aus zwei Teilen:

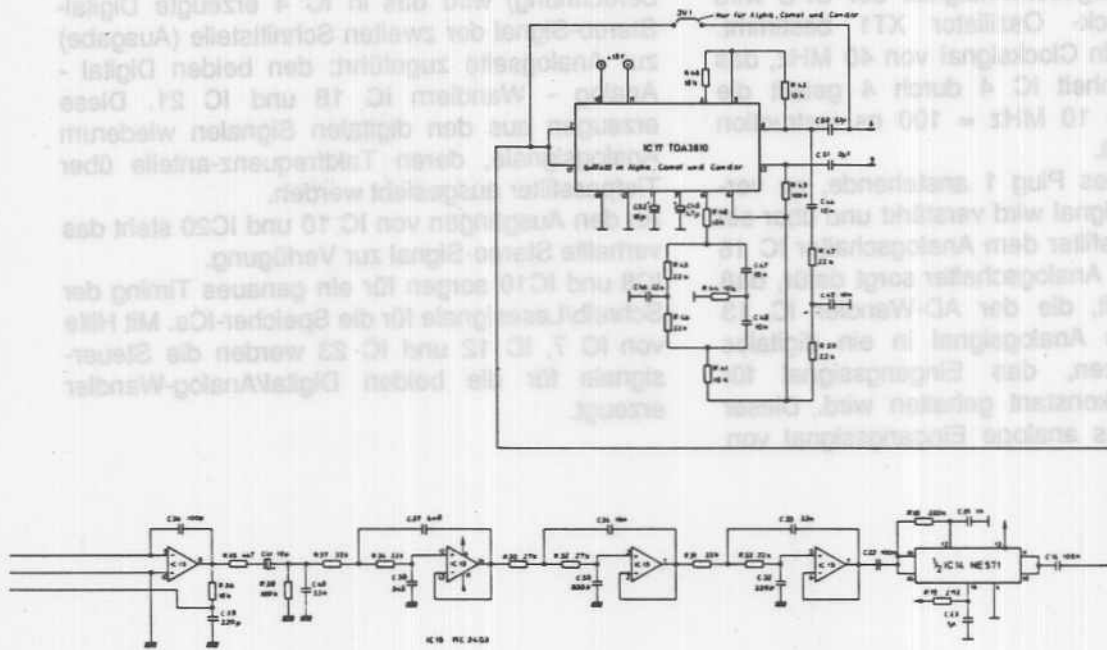
- 1. Digitalteil
- 2. Analogteil

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

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

Das am Pin 5 des Puz 1 anliegende Analogsignal wird verstärkt und in ein 8-poliges Teilspektrum durch einen Analog-Digital-Wandler (IC 10) umgewandelt. Dieser Analog-Digital-Wandler liefert die Steuersignale für die Speicher-IC. Mit Hilfe dieser Steuersignale werden die beiden Digital-Analog-Wandler (IC 7 & IC 8) in die beiden Digital-Analog-Wandler umgeschaltet.

Das am Pin 5 des Puz 1 anliegende Analogsignal wird verstärkt und in ein 8-poliges Teilspektrum durch einen Analog-Digital-Wandler (IC 10) umgewandelt. Dieser Analog-Digital-Wandler liefert die Steuersignale für die Speicher-IC. Mit Hilfe dieser Steuersignale werden die beiden Digital-Analog-Wandler (IC 7 & IC 8) in die beiden Digital-Analog-Wandler umgeschaltet.



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

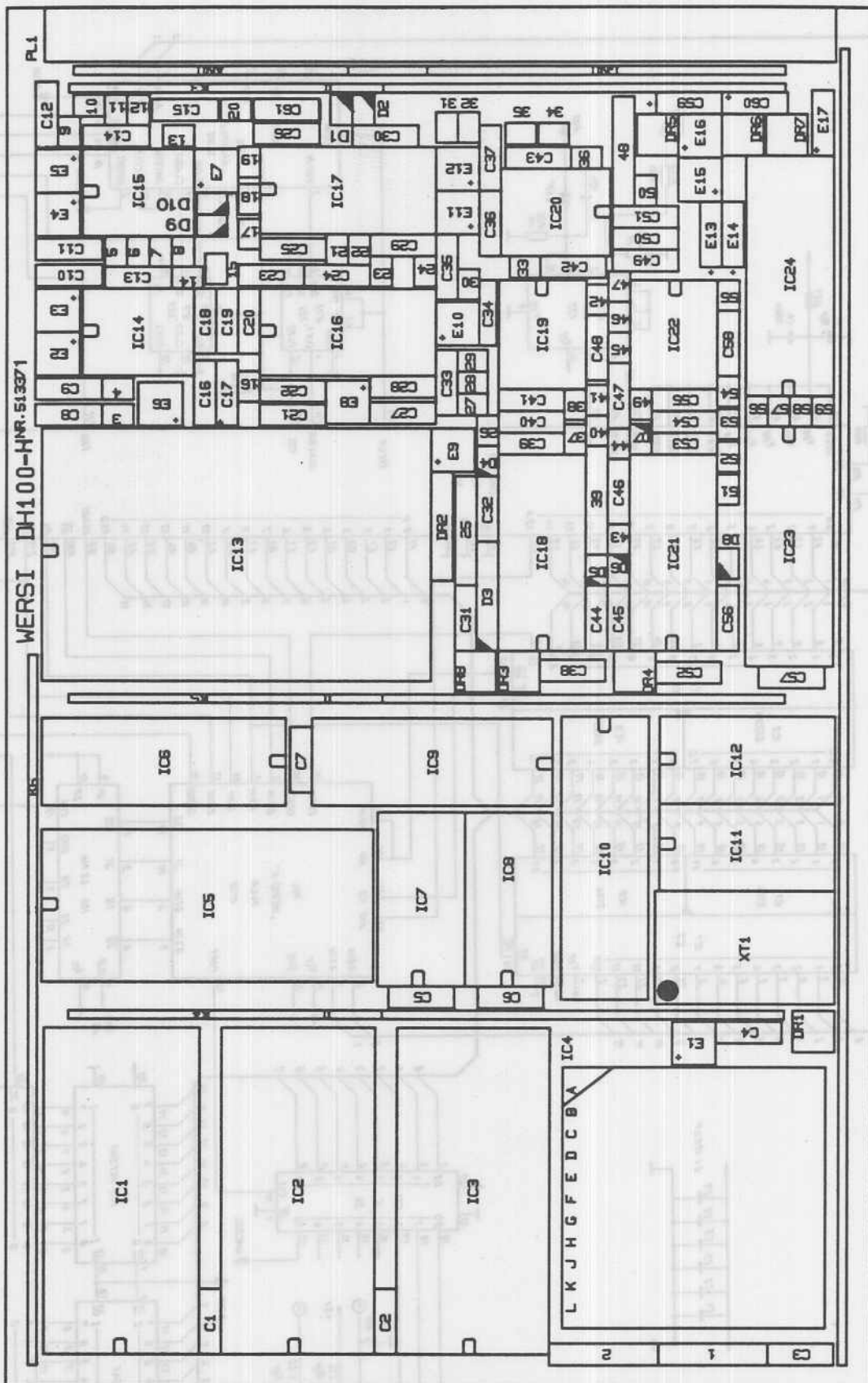
+/- 10 Volt auf einen Digitalwert aufgelöst in 65535 Stufen um. Dieser Wert wird mit einer Samplerate von 28 kHz über die Input-Latches IC 6 und IC 9 in die CPU IC 4 übernommen.

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.

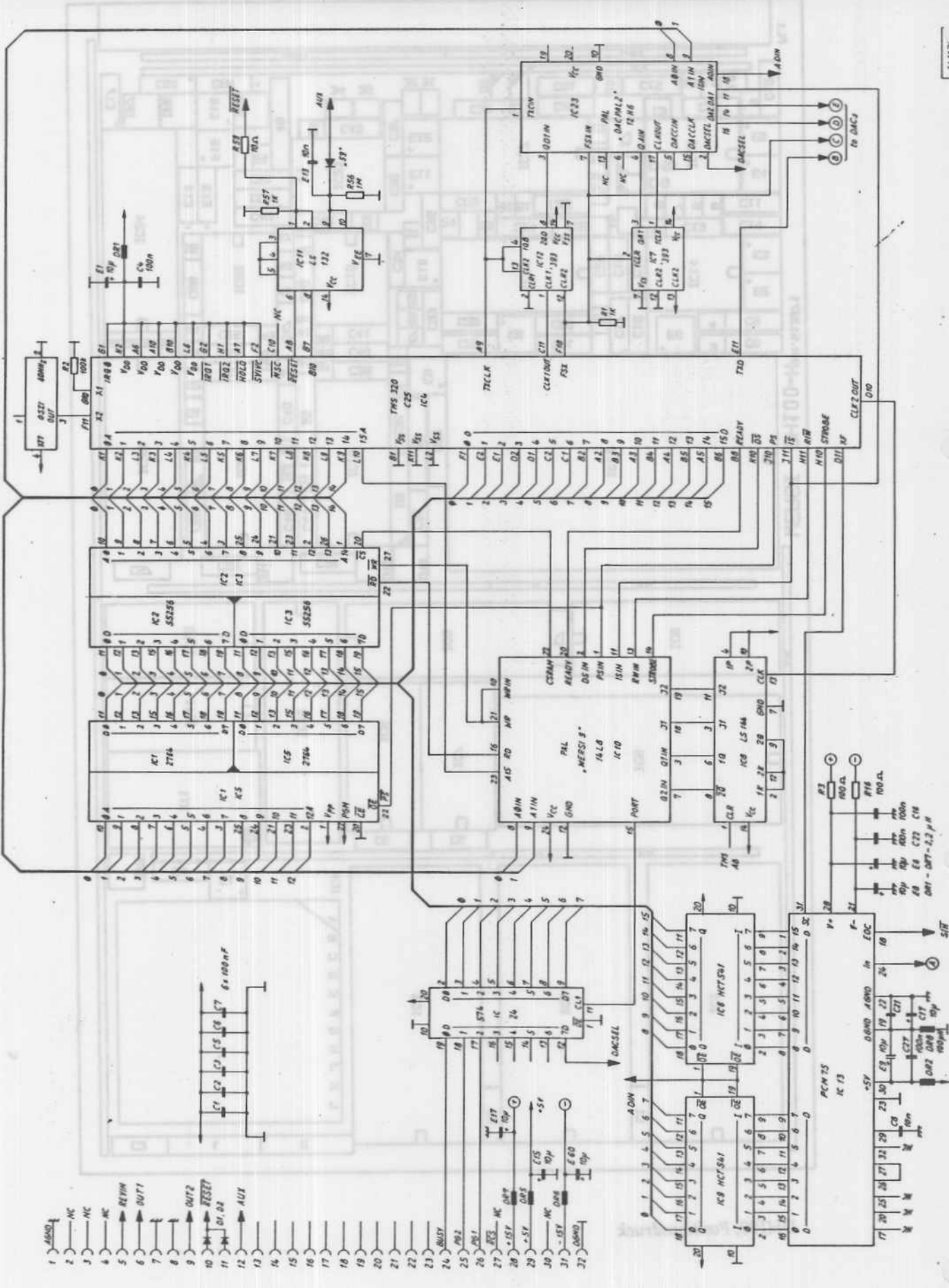
An den Ausgängen von IC 10 und IC20 steht das verhallte Stereo-Signal zur Verfügung.

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.

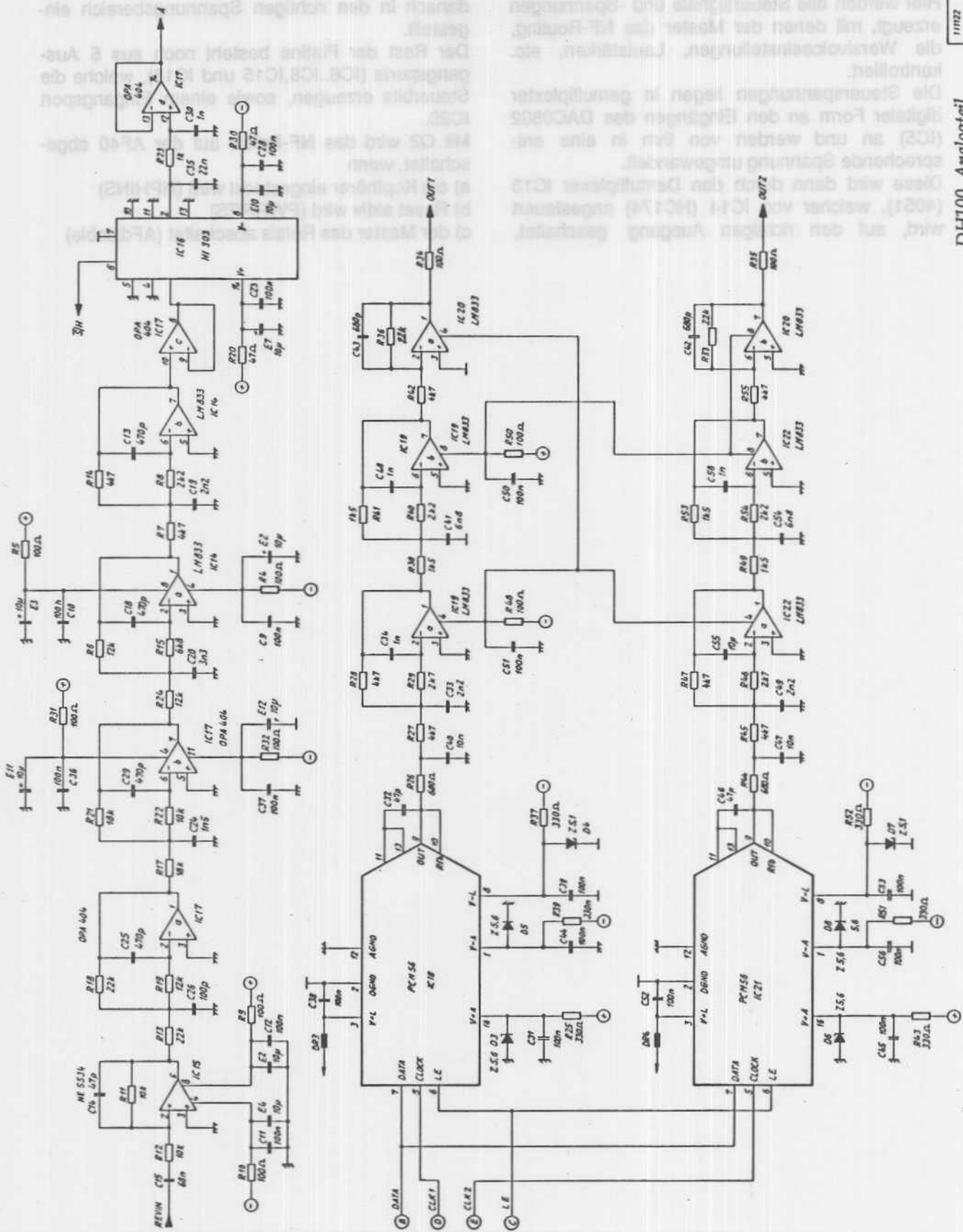




DH100, Positionsdruck



- 1) GND
- 2) NC
- 3) NC
- 4) NC
- 5) REINH
- 6) OUT1
- 7) OUT2
- 8) RESET
- 9) OUT3
- 10) OUT4
- 11) OUT5
- 12) AUX
- 13)
- 14)
- 15)
- 16)
- 17)
- 18)
- 19)
- 20)
- 21)
- 22)
- 23)
- 24) BUSY
- 25) INT
- 26) INT
- 27) RES
- 28) INT
- 29) INT
- 30) INT
- 31) INT
- 32) GND



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.

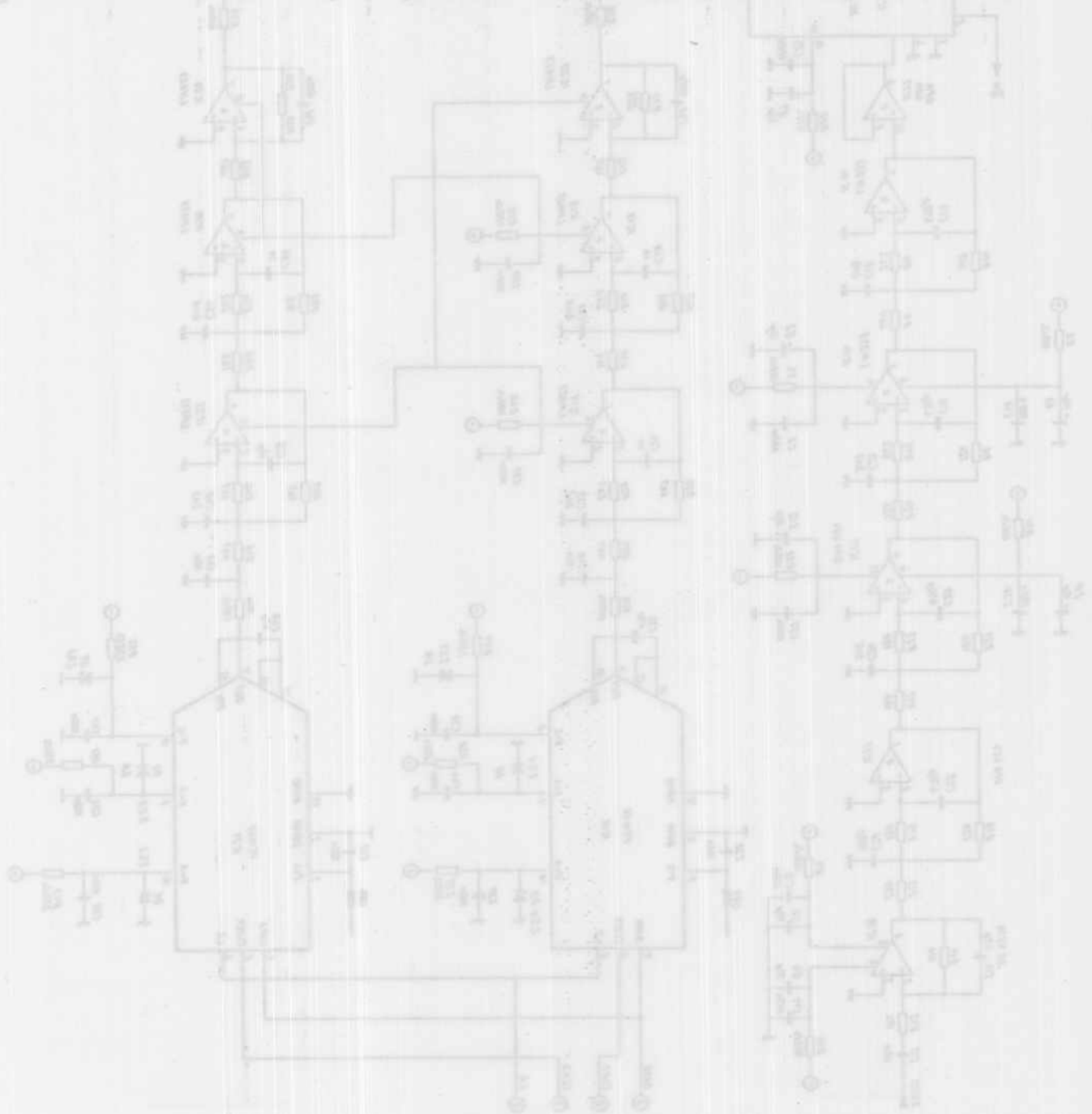
Diese wird dann durch den Demultiplexer IC13 (4051), welcher von IC14 (HC174) angesteuert wird, auf den richtigen Ausgang geschaltet,

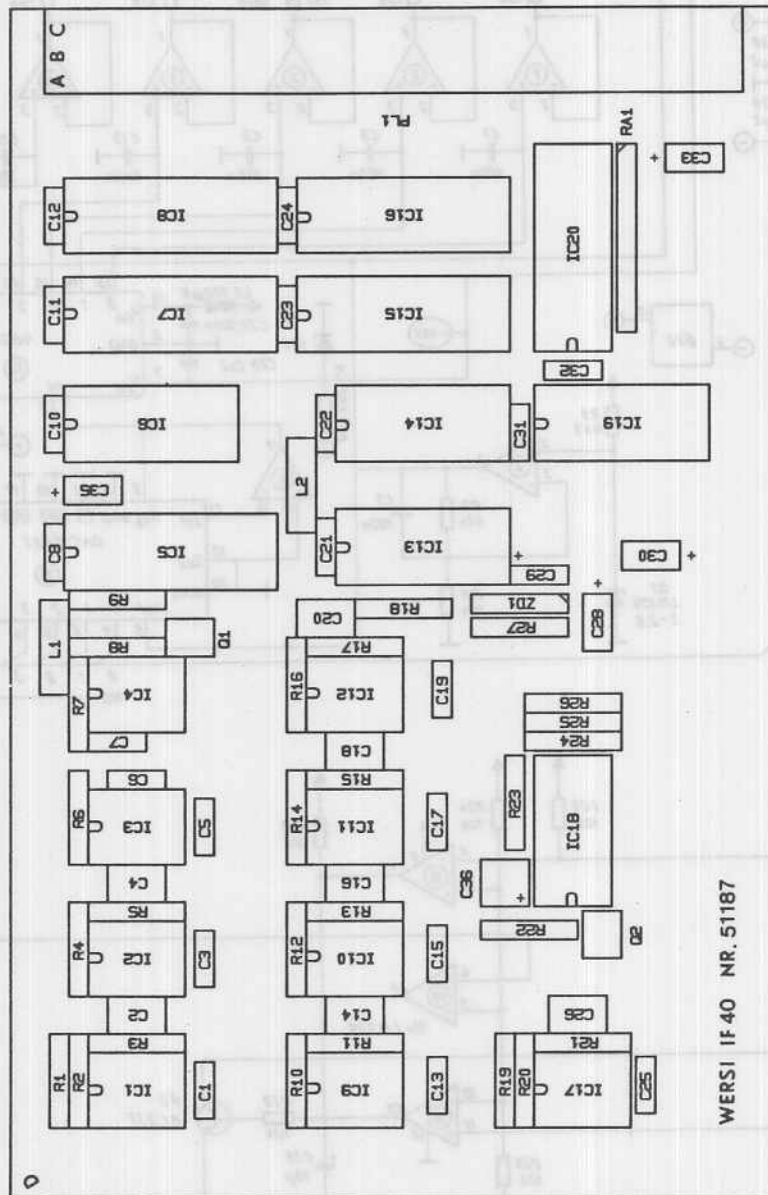
dort in einem Sample & Hold gespeichert und danach in den richtigen Spannungsbereich eingestellt.

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

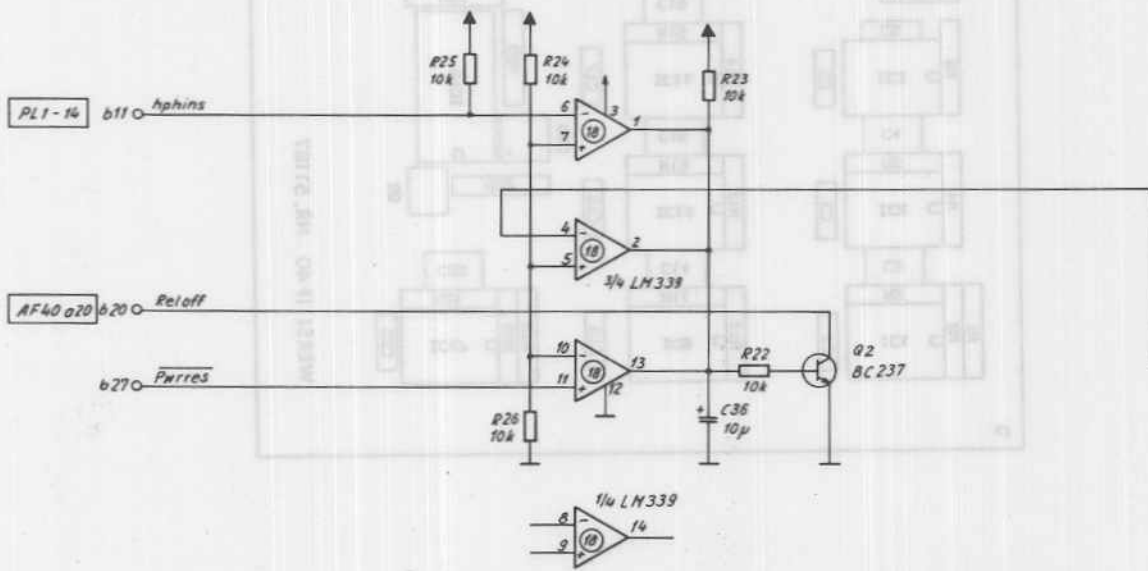
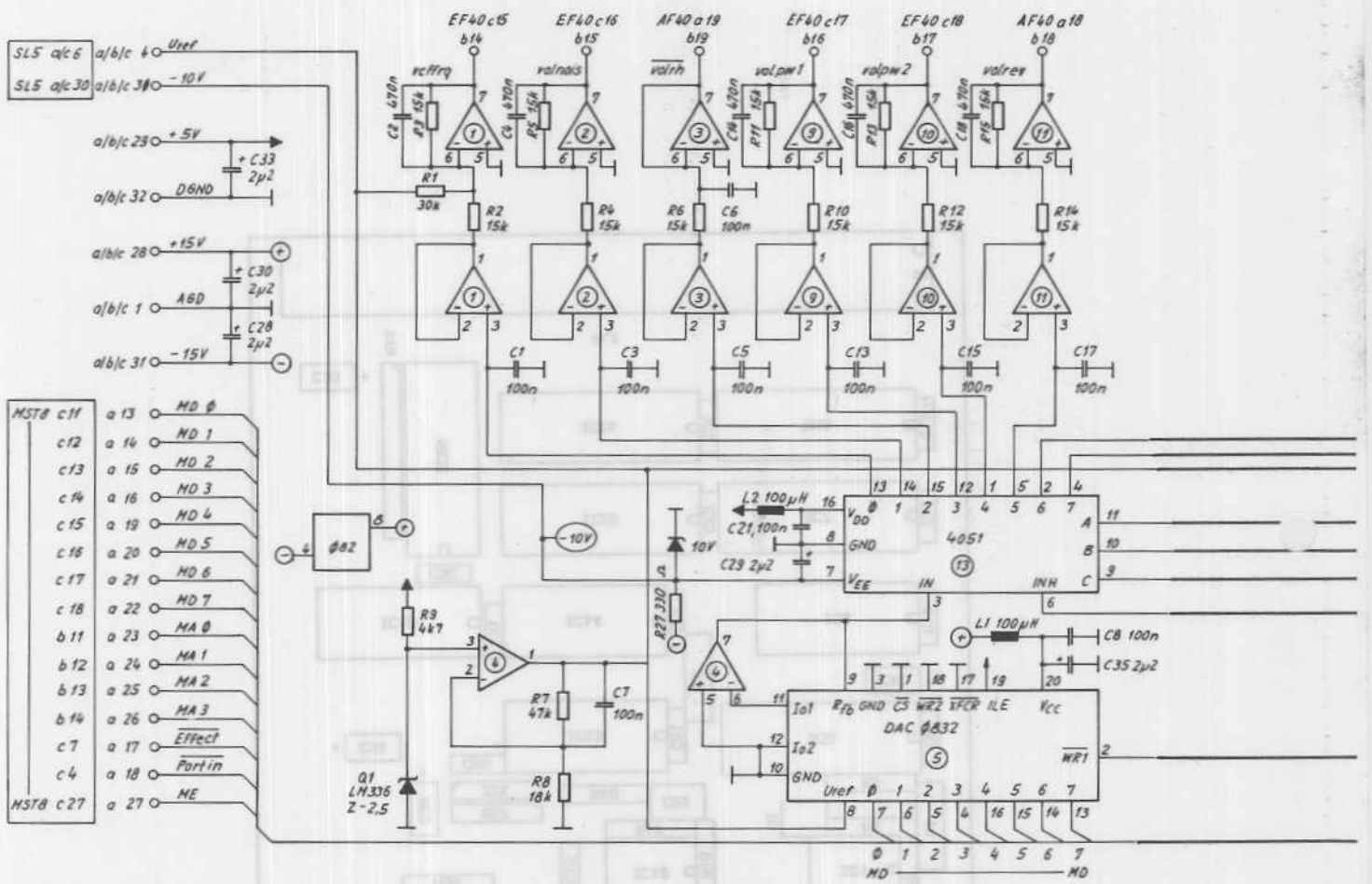
- a) ein Kopfhörer eingesteckt wird (HPHINS)
- b) Reset aktiv wird (PWRRES)
- c) der Master das Relais abschaltet (AFdisable)





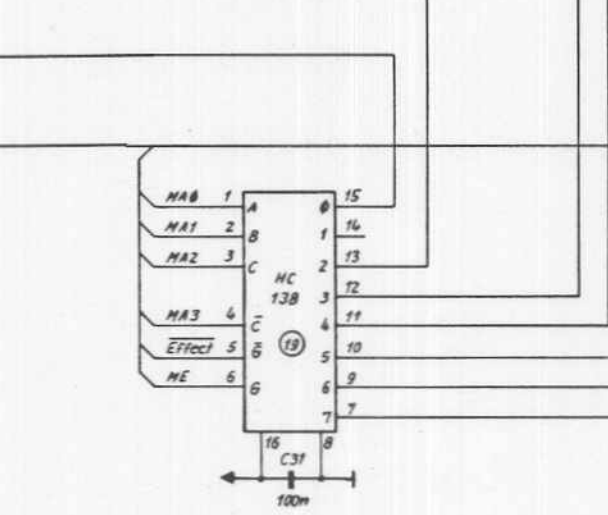
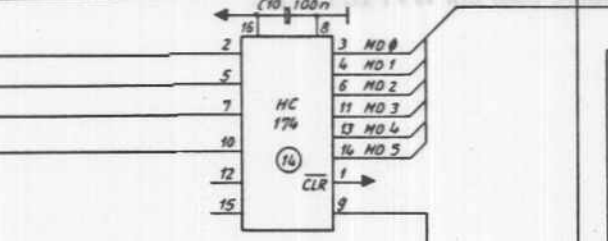
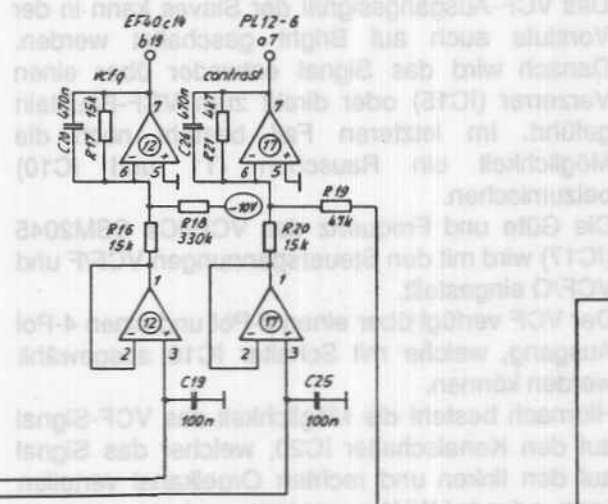
WERSI IF 40 NR. 51187

IF40, Positionsdruck

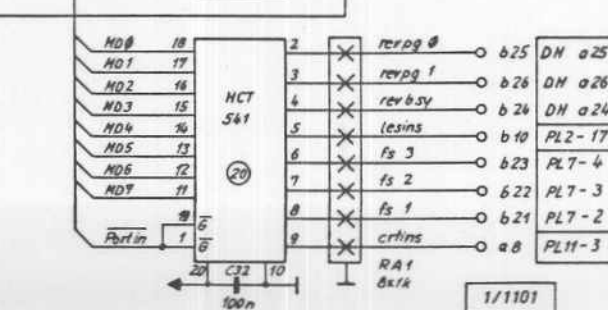
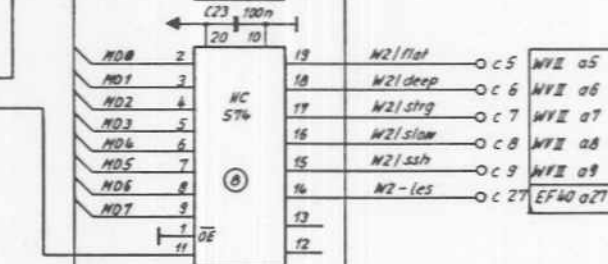
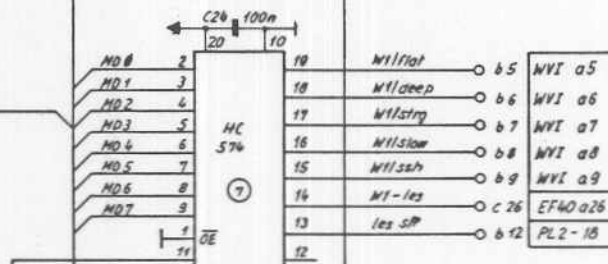
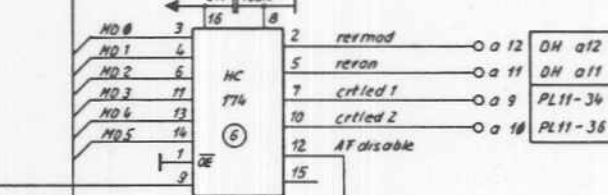
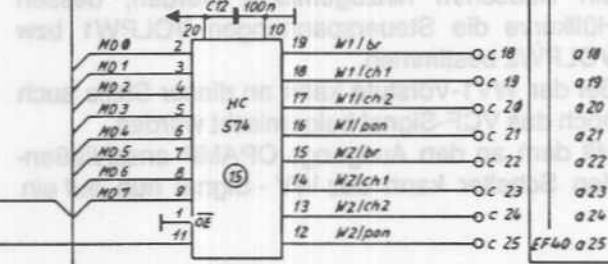
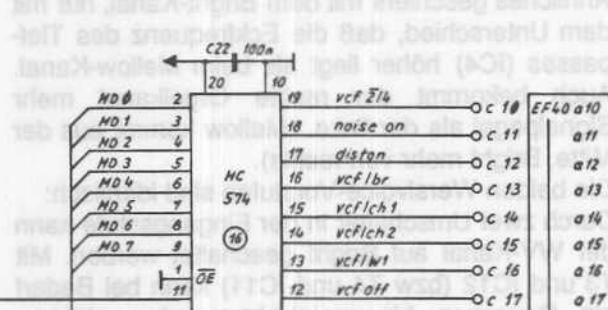


IF40, Schaltbild

edemes Letzte (W1-ES,W2-ES) oder auf die
 Platte W30 gelötet werden.
 Das Ausgangssignal des Verstärkers, welches an
 der VG-Leiste Pin 04 ankommt, wird dann
 über die Schalter IC13 bzw. IC14 individuell auf
 die Orgelstimme und rechts gelegt.
 Das VCF-Ausgangssignal wird in der
 Vorstufe auch auf Bright-Kanal
 danach wird das Signal
 Verstärker (IC2) oder die
 geht im letzten IC15 bzw. IC16
 möglichkeit ein
 Die Gitter und Folien
 (IC1) wird mit dem
 VCF-Signal
 VCF-Signal



Auf dieser Platine werden die 2 Stereo-Kanäle
 Bright, Mellow, W1, W2 und VCF erge-
 summt und zunächst verstärkt.
 Der Mellow-Kanal geht über IC5 auf die
 beiden Summi-OPAMPs (IC3), nachdem ihm die
 für einen Frequenzbereich bestimmten werden.
 Ähnliches geschieht mit dem Bright-Kanal, nur mit
 dem Unterschied, dass der Ausgang des Tief-
 pass (IC4) höher liegt.
 Der VCF wird durch
 VCF-Signal



c 10	EF40 a10
c 11	a11
c 12	a12
c 13	a13
c 14	a14
c 15	a15
c 16	a16
c 17	a17
c 18	a18
c 19	a19
c 20	a20
c 21	a21
c 22	a22
c 23	a23
c 24	a24
c 25	EF40 a25

a 12	DN a12
a 11	DN a11
a 9	PL11-34
a 10	PL11-36

b 5	NVI a5
b 6	NVI a6
b 7	NVI a7
b 8	NVI a8
b 9	NVI a9
c 26	EF40 a26
b 12	PL2-15

c 5	NVI a5
c 6	NVI a6
c 7	NVI a7
c 8	NVI a8
c 9	NVI a9
c 27	EF40 a27

b 25	DN a25
b 26	DN a26
b 24	DN a24
b 10	PL2-17
b 23	PL7-4
b 22	PL7-3
b 21	PL7-2
a 8	PL11-3

1/1101

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.

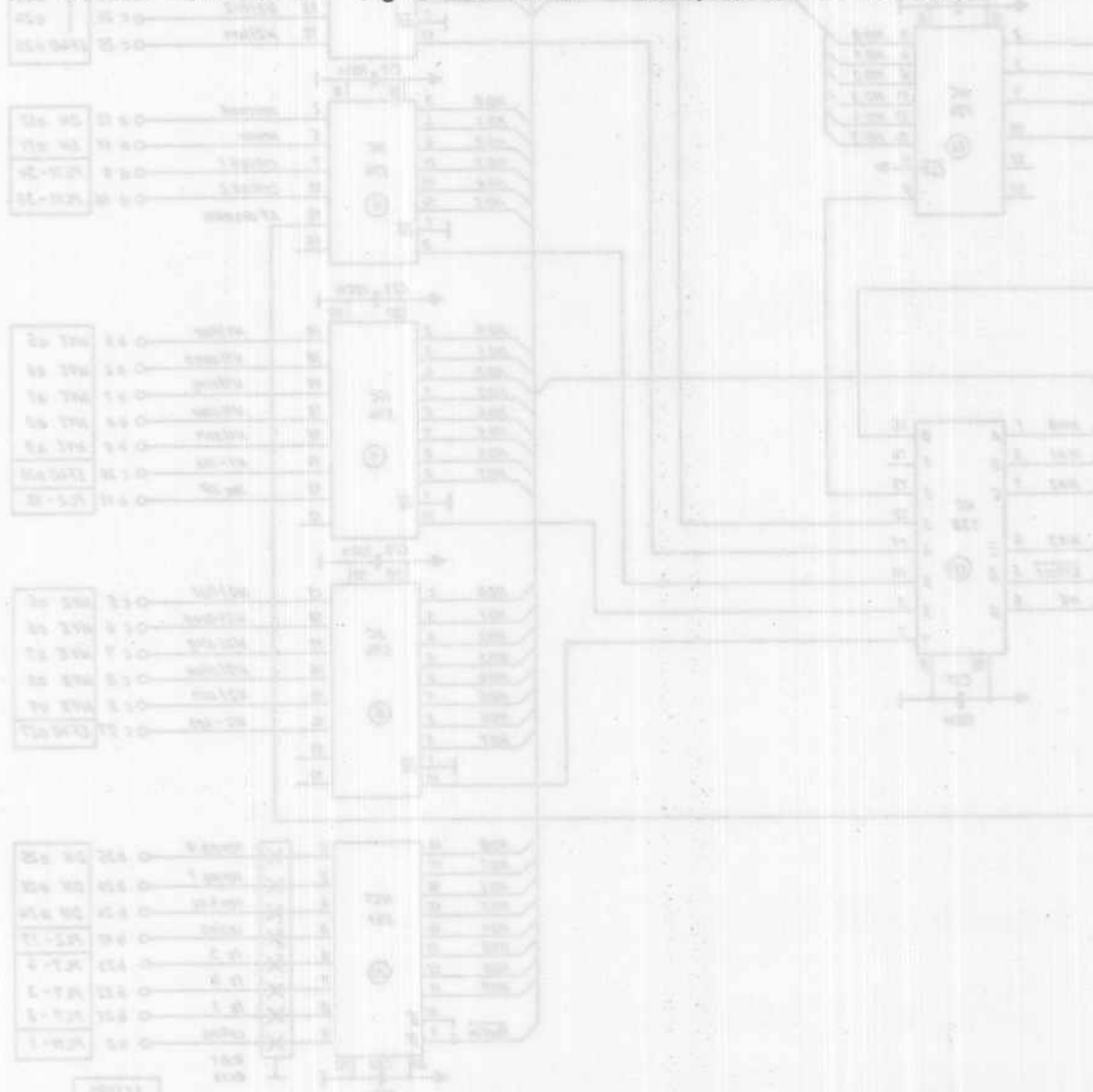
Das Ausgangssignal des Wersivoices, welches an der VG-Leiste Pin c4 bzw c5 ankommt, wird dann über die Schalter IC13 bzw IC14 individuell auf die Orgelkanäle links und rechts gelegt.

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.

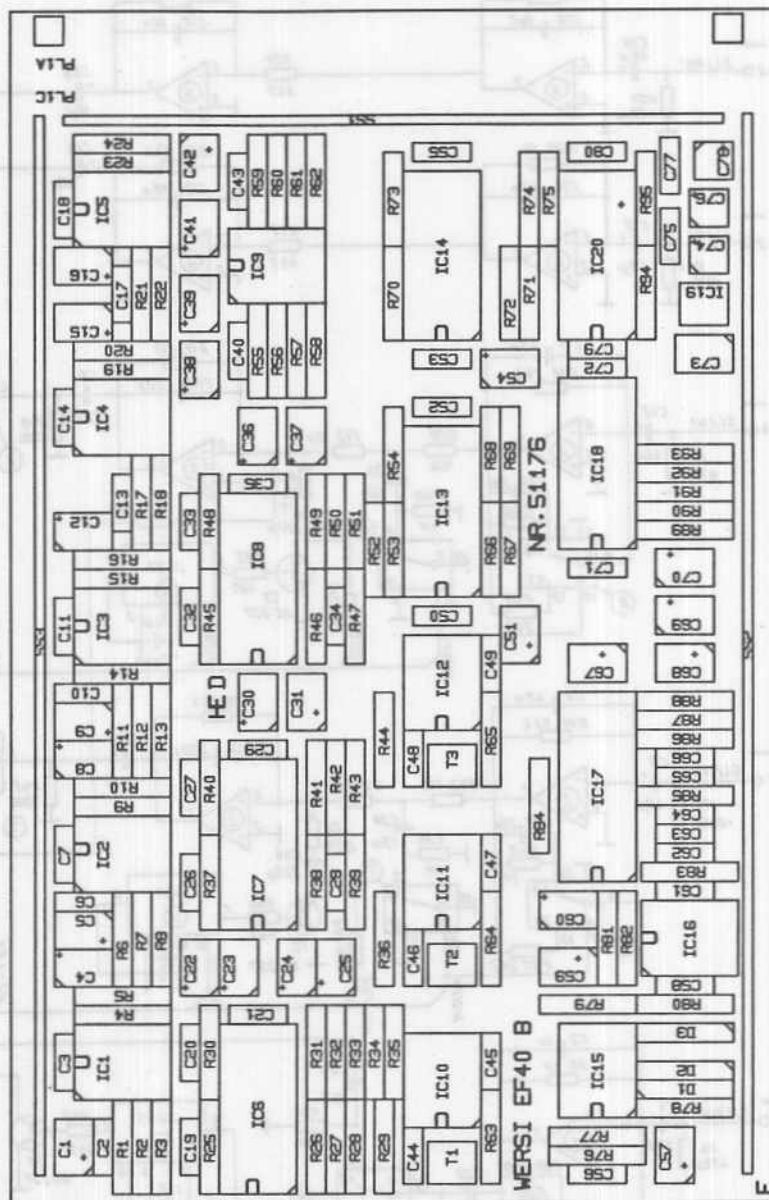
Die Güte und Frequenz des VCF-ICs SSM2045 (IC17) wird mit den Steuerspannungen VCF/F und VCF/Q eingestellt.

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

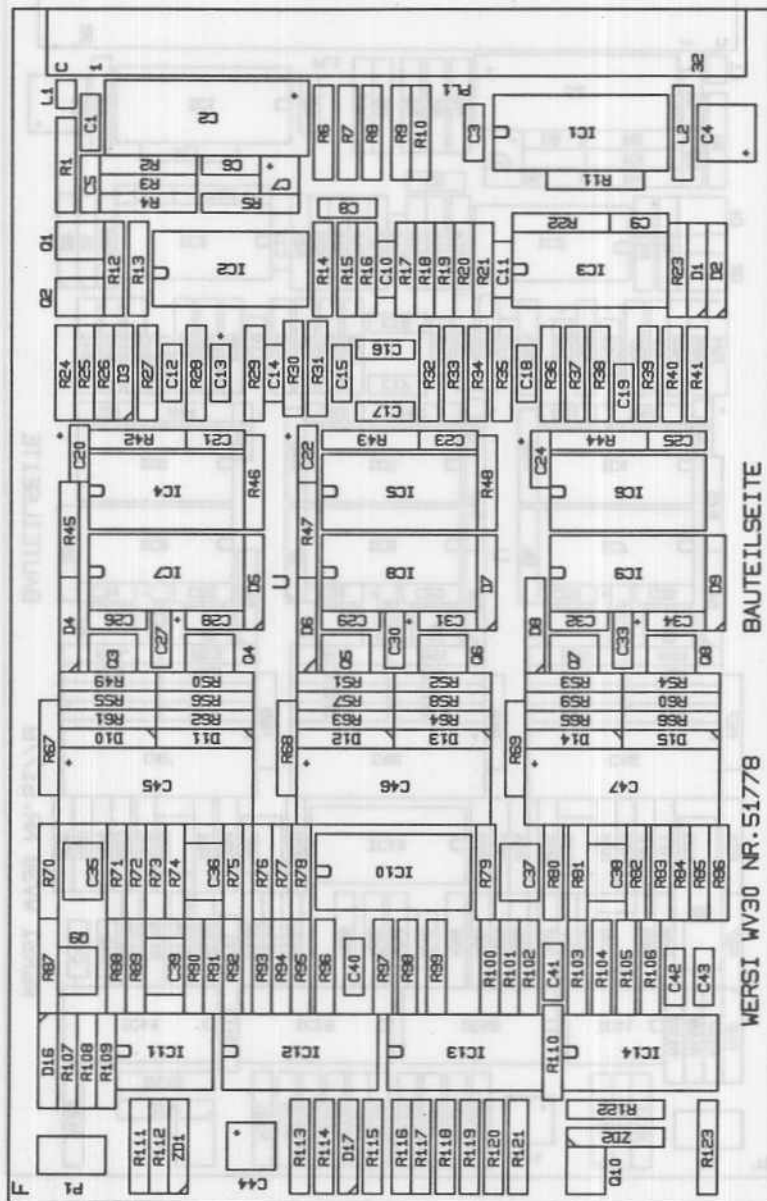
Hiernach besteht die Möglichkeit das VCF-Signal auf den Kanalschalter IC20, welcher das Signal auf den linken und rechten Orgelkanal verteilen kann, oder auf WV1 zu routen.



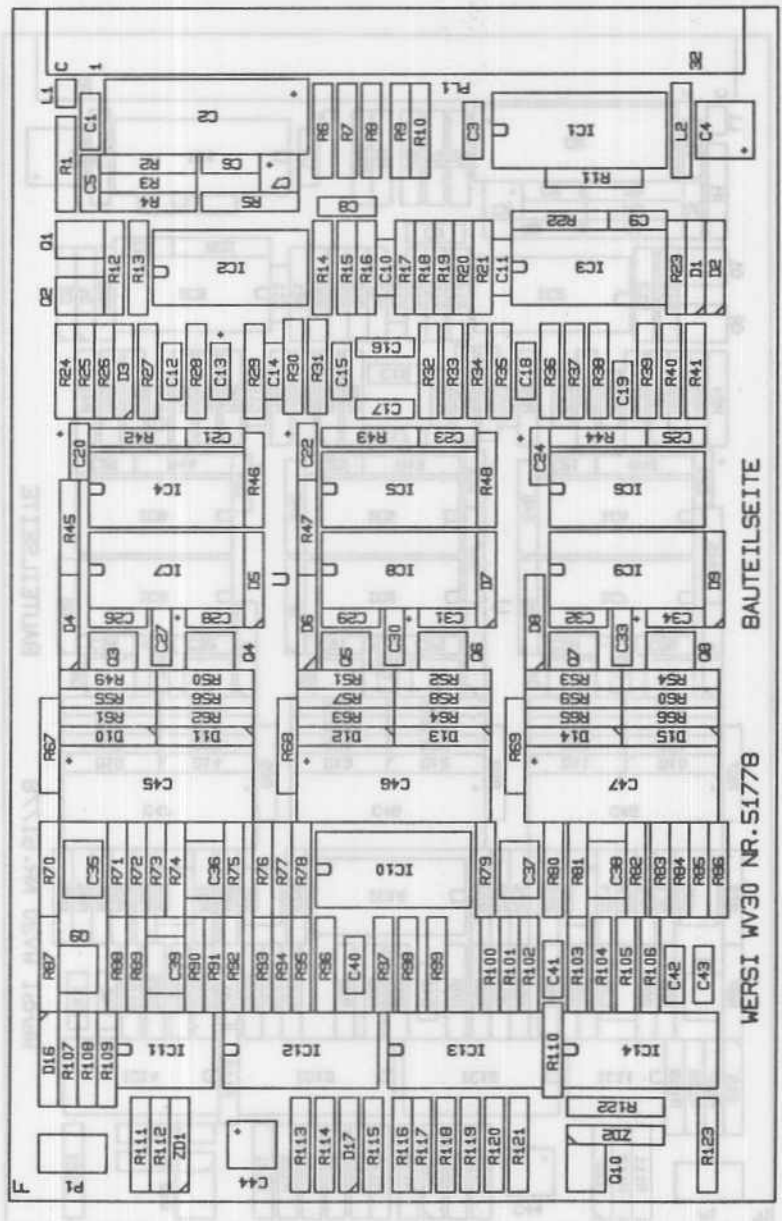
011 - 100000
 012 - 100000
 013 - 100000



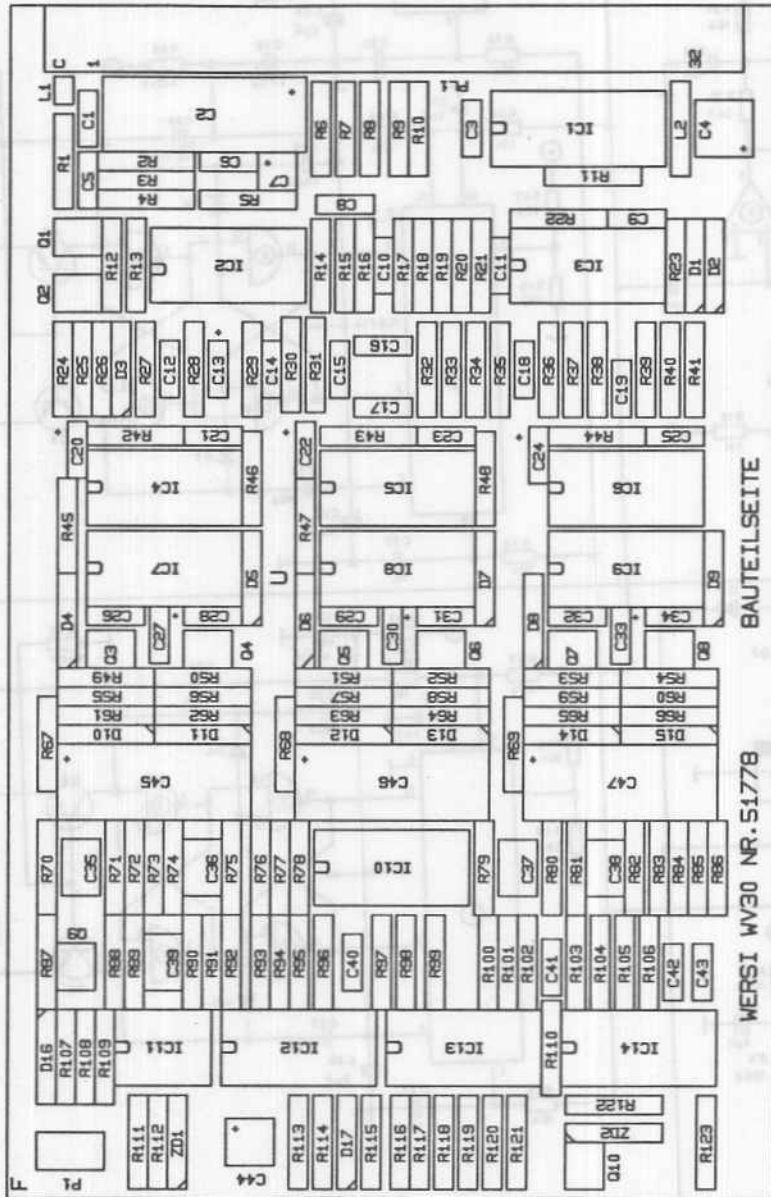
EF40, Positionsdruck



WV30, Positionsdruck

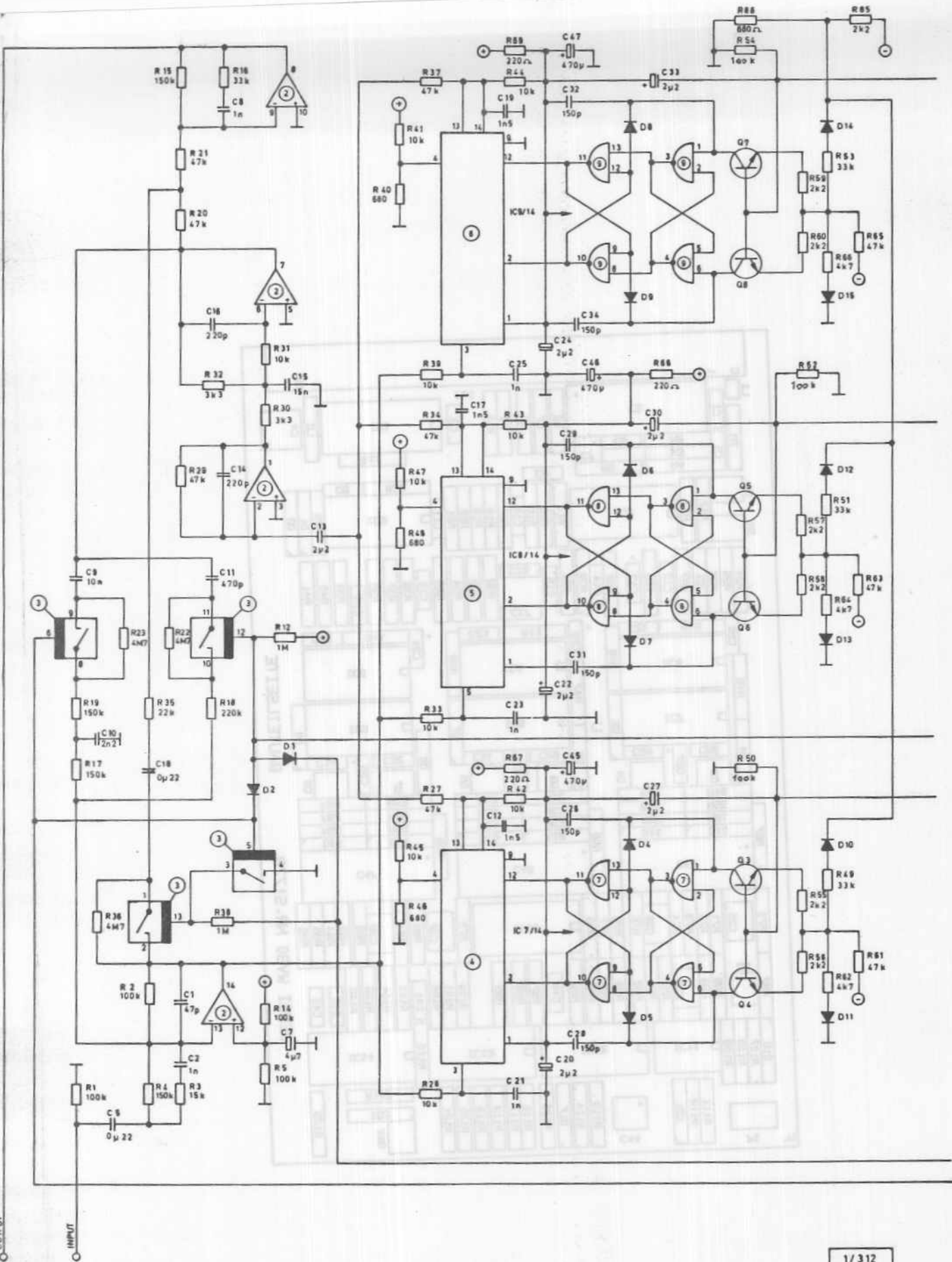


WV30, Positionsdruck



WERSI WV30 NR.51778 BAUTEILSEITE

WV30, Positionsdruck

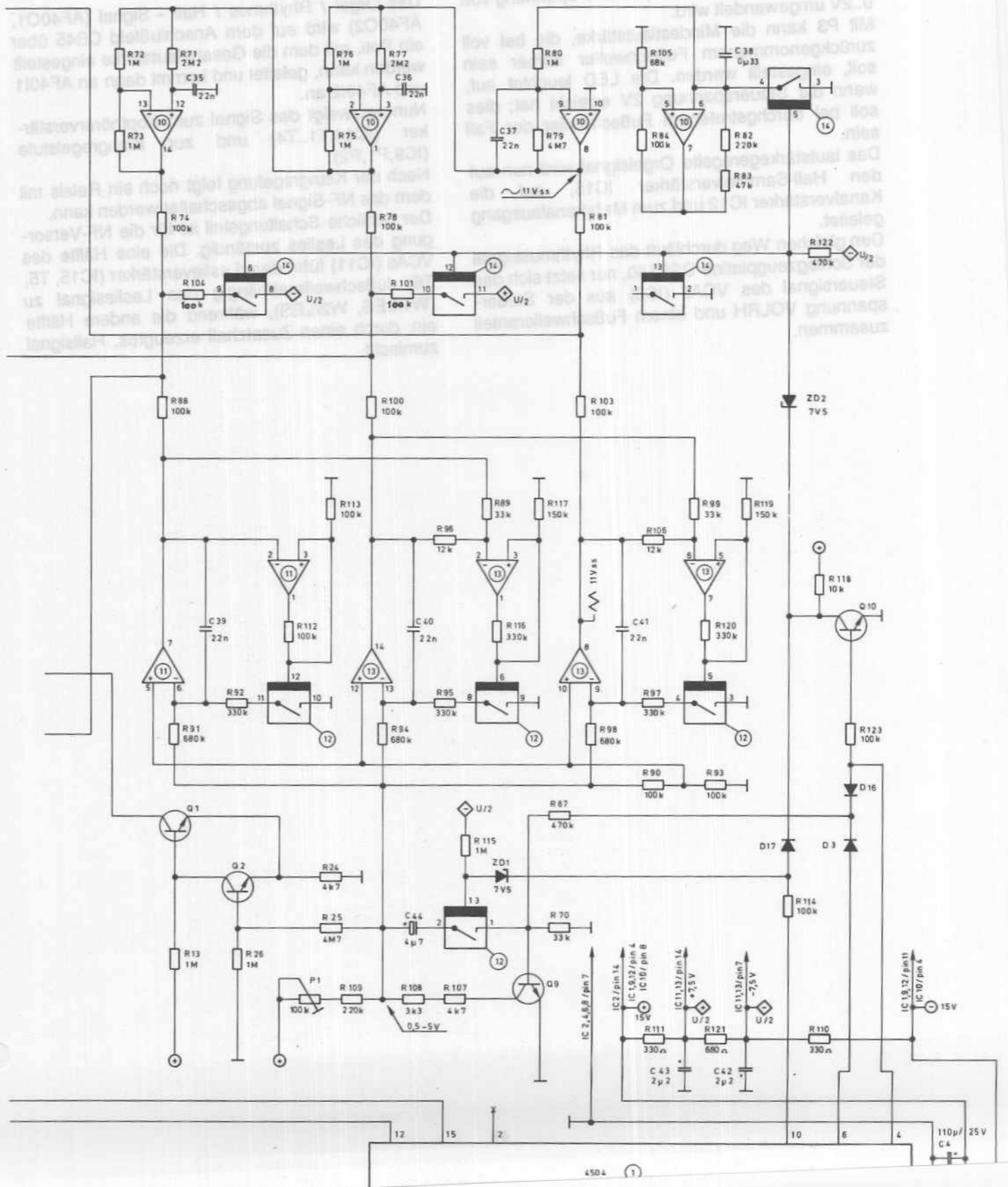


1/312
WV 30

WV30, Schaltbild

Das Ausgangssignal der E140 (ORGAN) gelangt zur AF40 mit dem VCA (Sparungsgesteuerter Verstärker) in der Lautstärke geregelt, welche von der AF5 bzw. 10 angelegten Steuerungsspannung abhängig ist. Diese Spannung wird mit dem Fritschwächer (OS) eingestellt, dessen Stromwert (0,5mA) durch zwei OPAMPs (IC10) in eine Spannung von 0,5V umgewandelt wird.

Der Hall-Gammaverstärker gibt das Orgelsignalsignal nun an die Halbleiterschaltung weiter, welche das Signal verhält auf dem Lautsprecher RE1 und RE2 wieder der AF40 durch IC7 gelangt und dem ursprünglichen Signal polarisiert.



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.

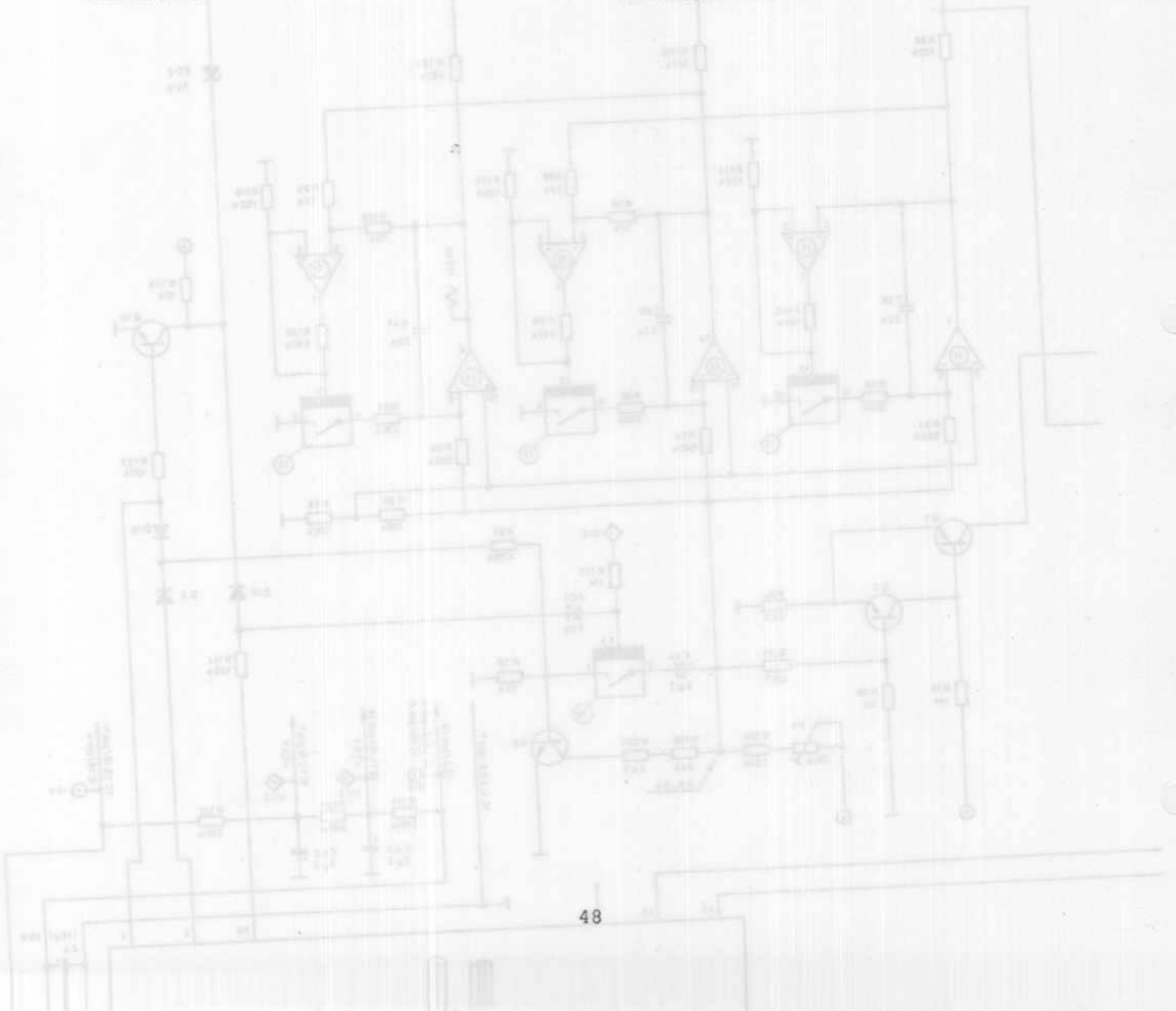
Der Hall - Sammelverstärker gibt das Orgel/Rhythmusignal nun an die Hallplatte DH11 weiter, welche das Signal verhallt auf den Leitungen REV1 und REV2 wieder der AF40 zuführt. Dieses Signal wird in seiner Amplitude durch IC7 geregelt und dem ursprünglichen Signal beigemischt.

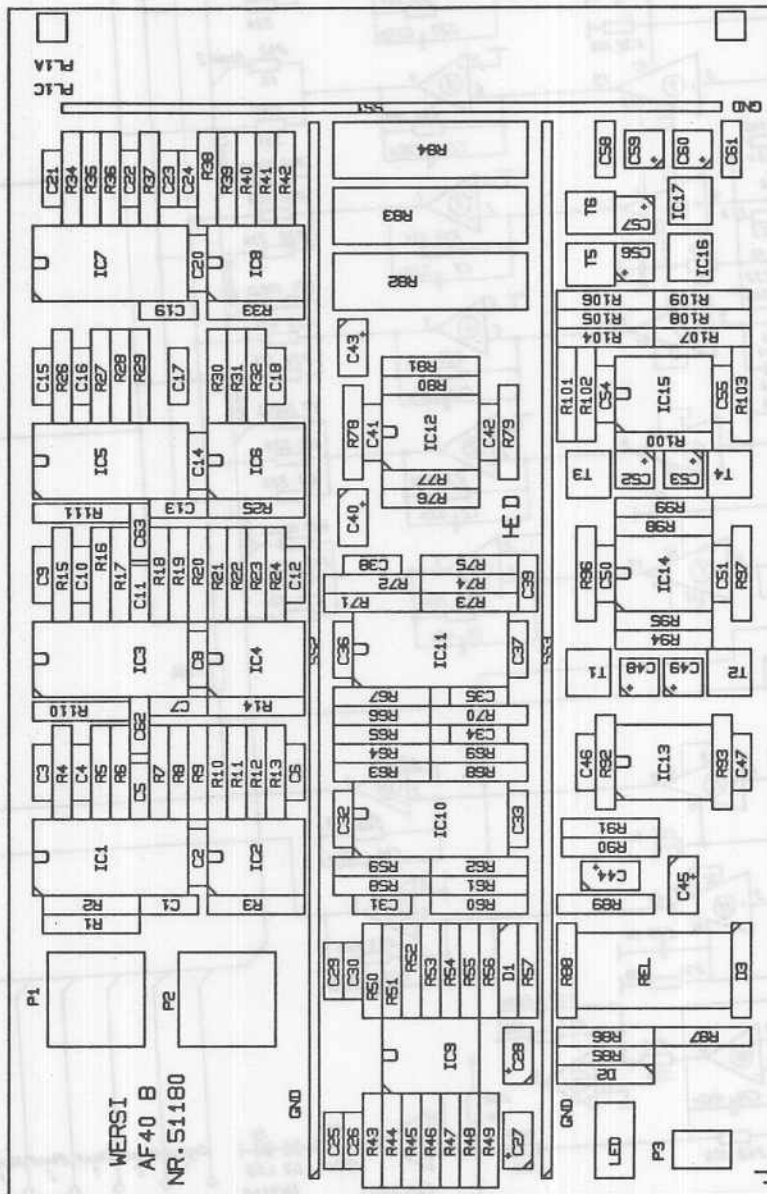
Das Orgel / Rhythmus / Hall - Signal (AF40O1, AF40O2) wird auf dem Anschlußfeld CB45 über ein Poti, mit dem die Gesamtlautstärke eingestellt werden kann, geleitet und kommt dann an AF40I1 und AF40I2 an.

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

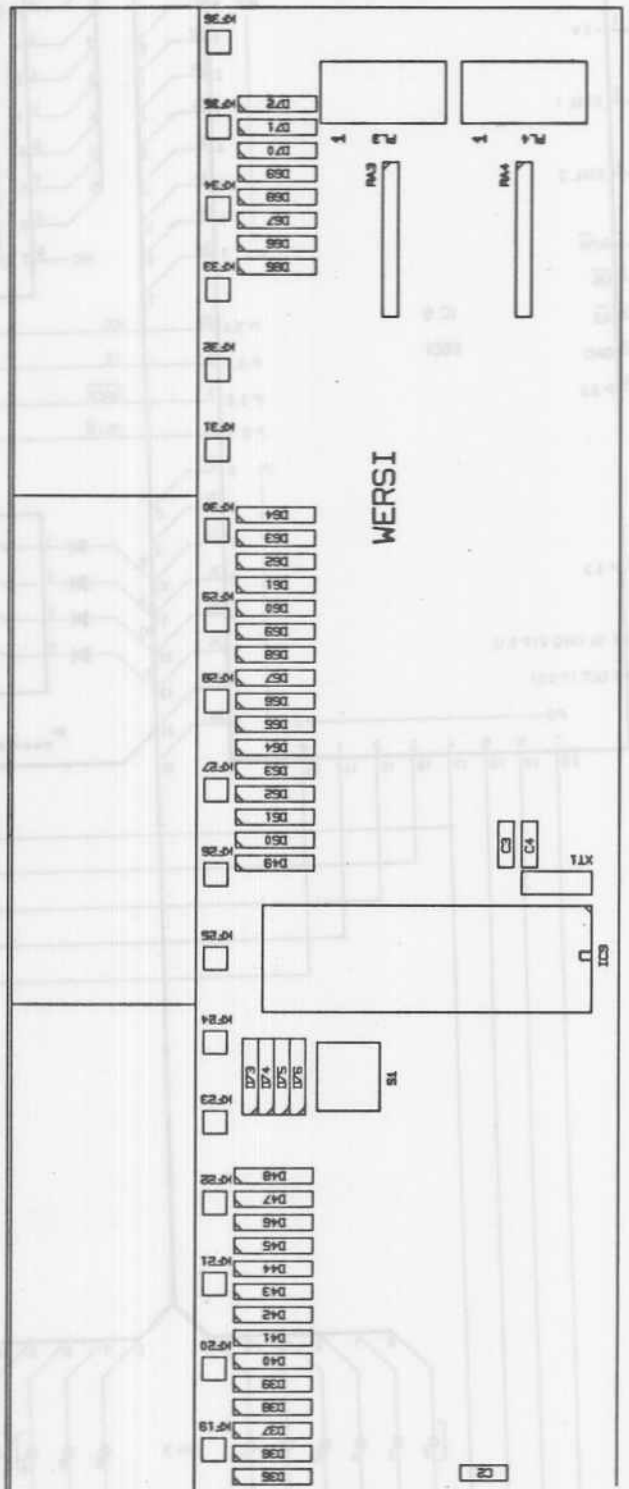
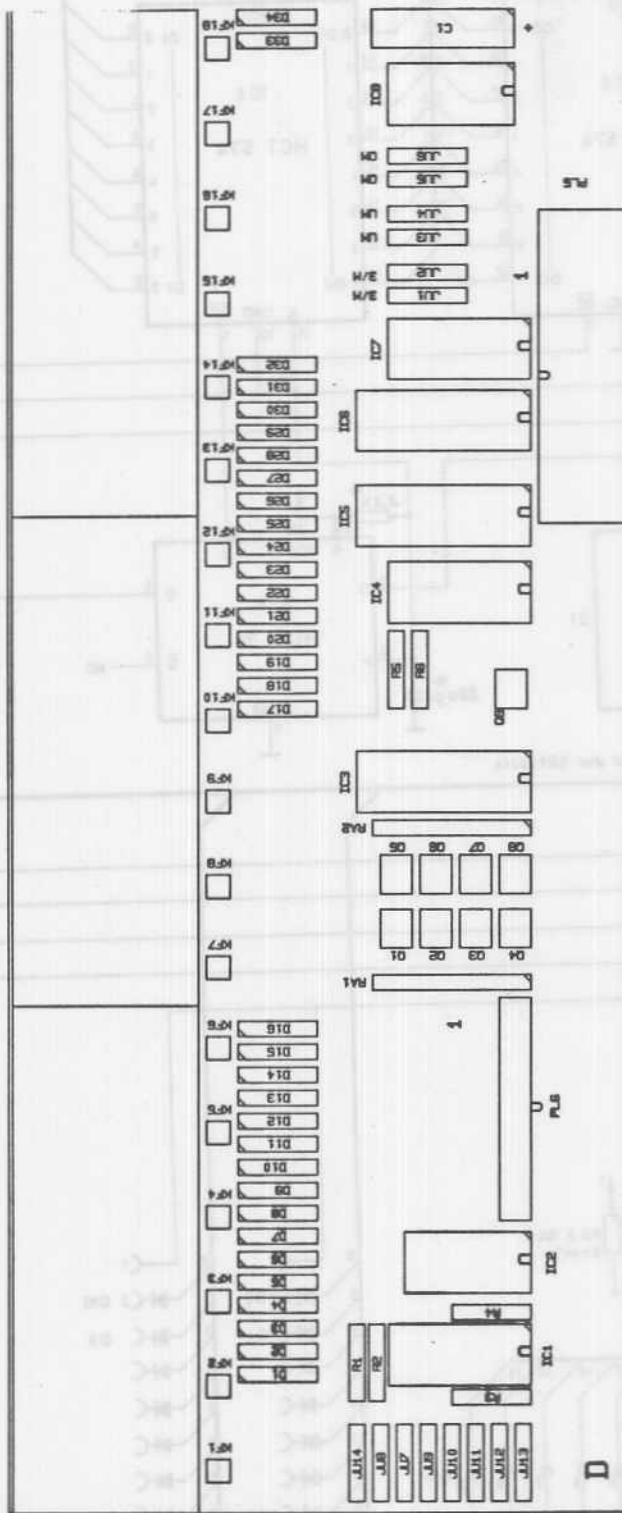
Nach der Klangregelung folgt noch ein Relais mit dem das NF-Signal abgeschaltet werden kann.

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.

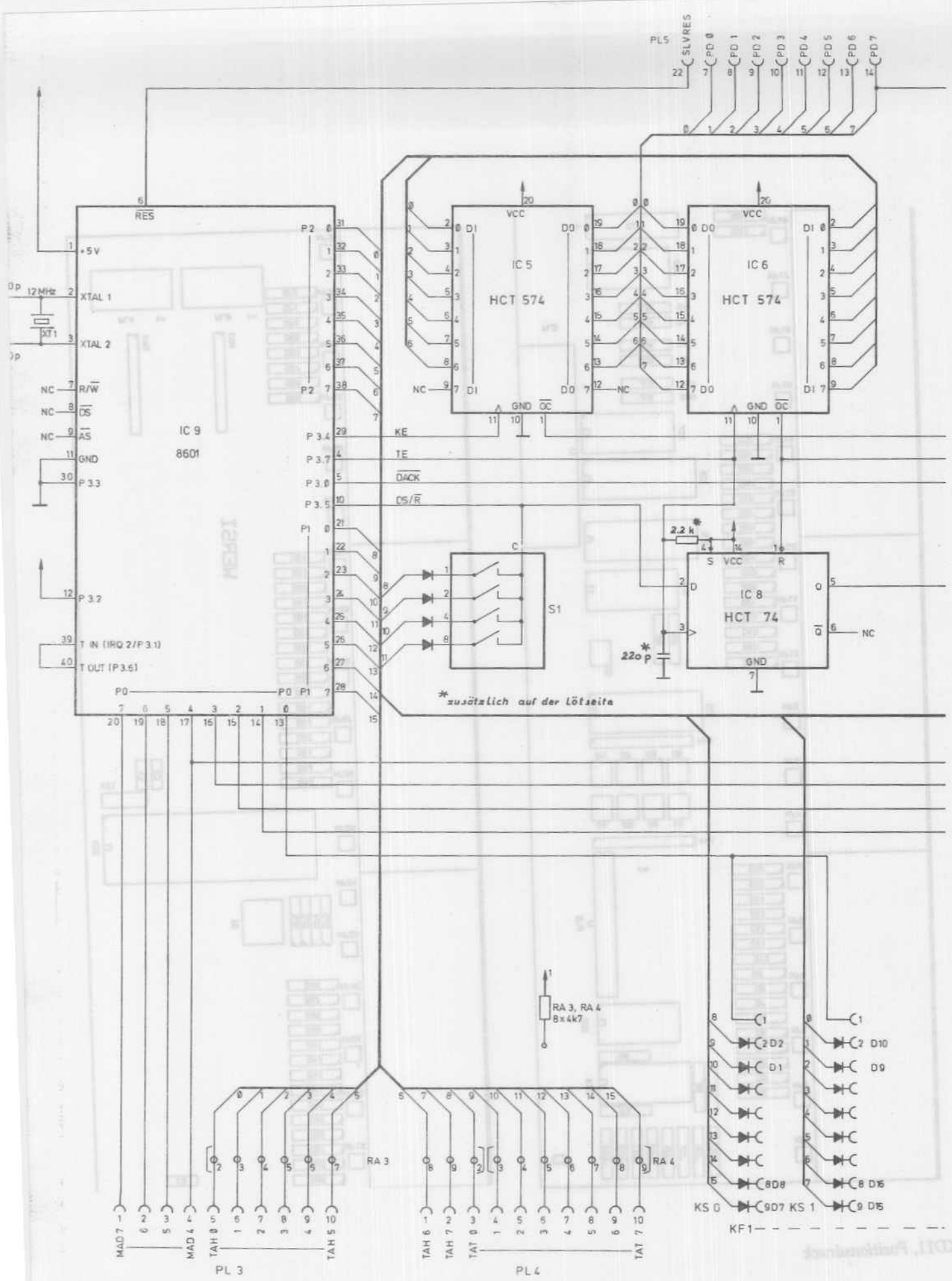




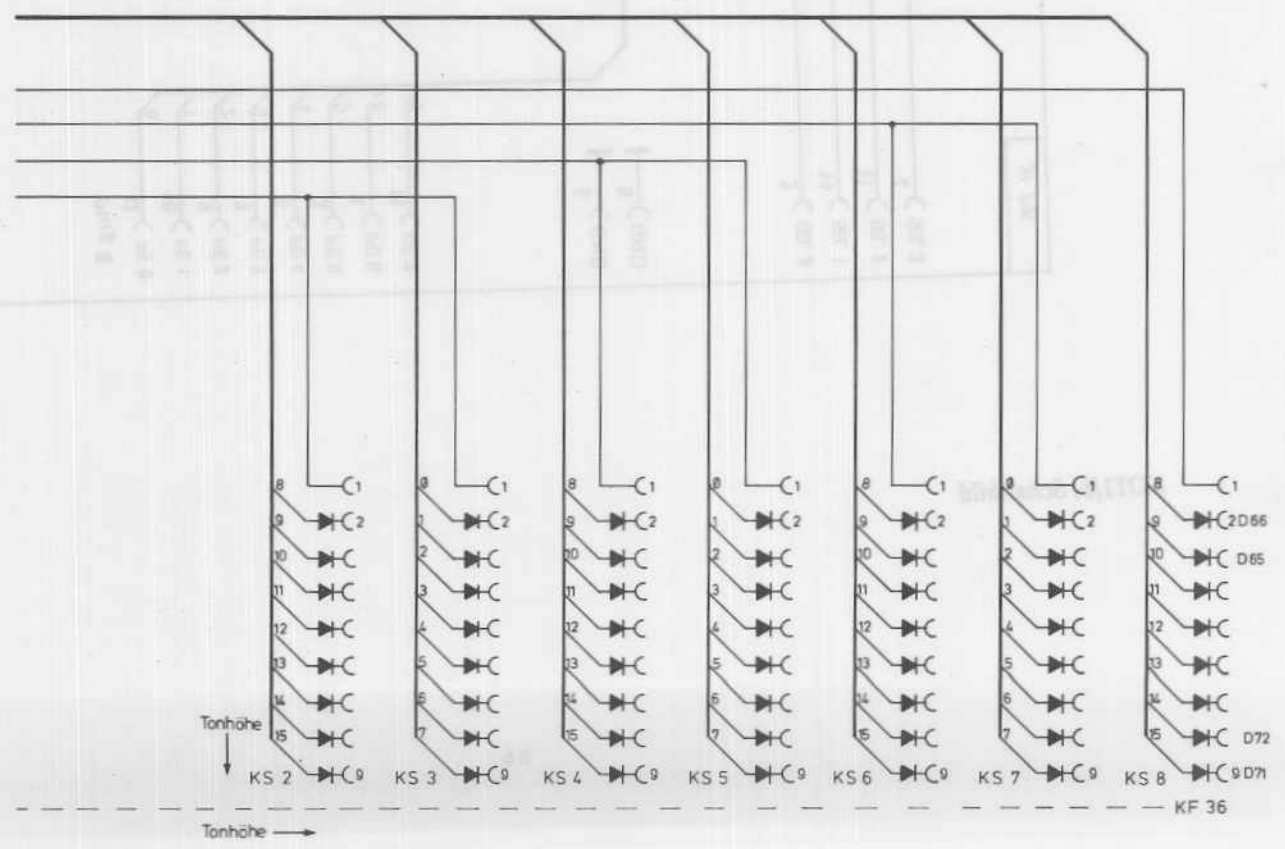
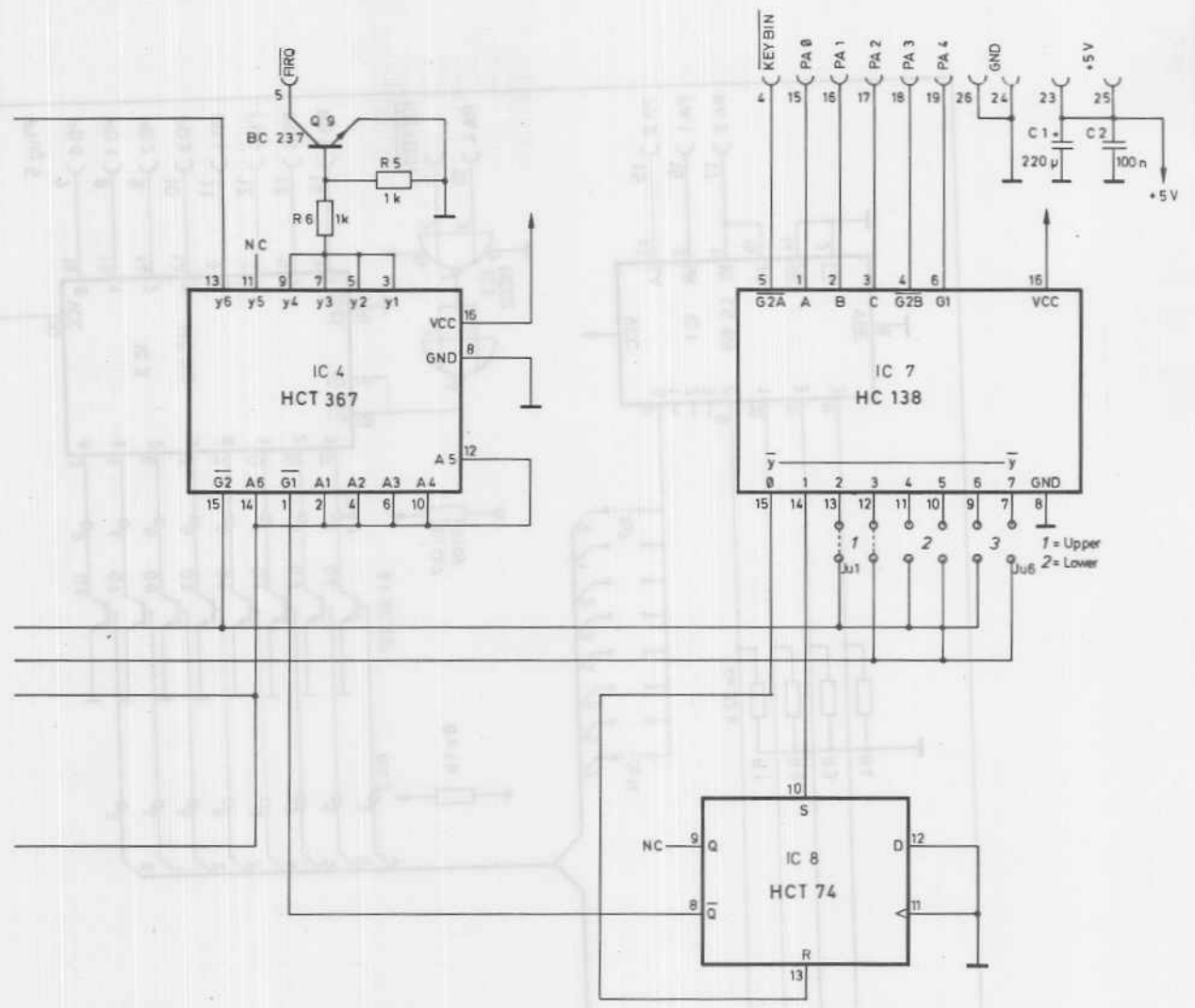
AF40, Positionsdruck

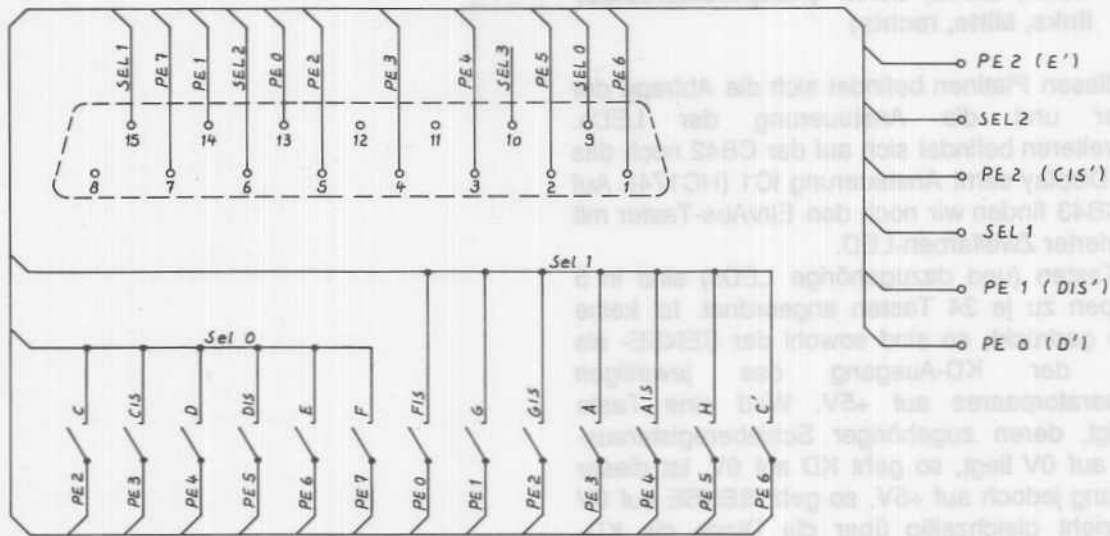


KD11, Positionsdruck



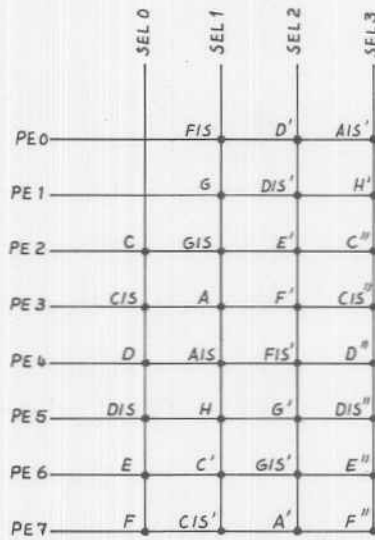
6a KD11/a, Schaltbild





PK40, Schaltbild

3/1117



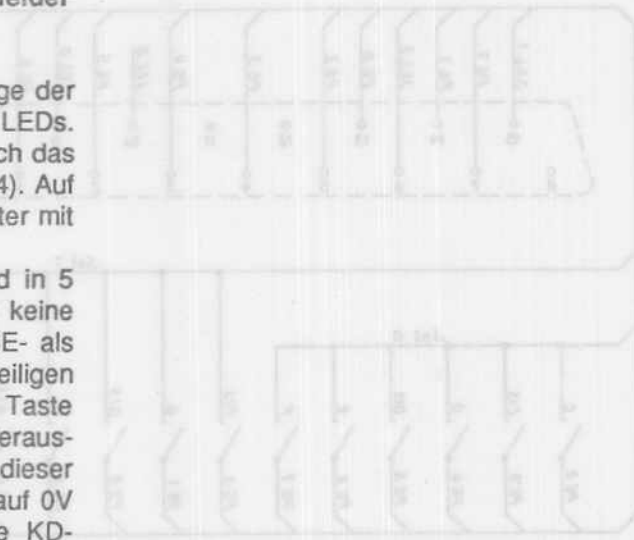
Pedalmatrix

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.



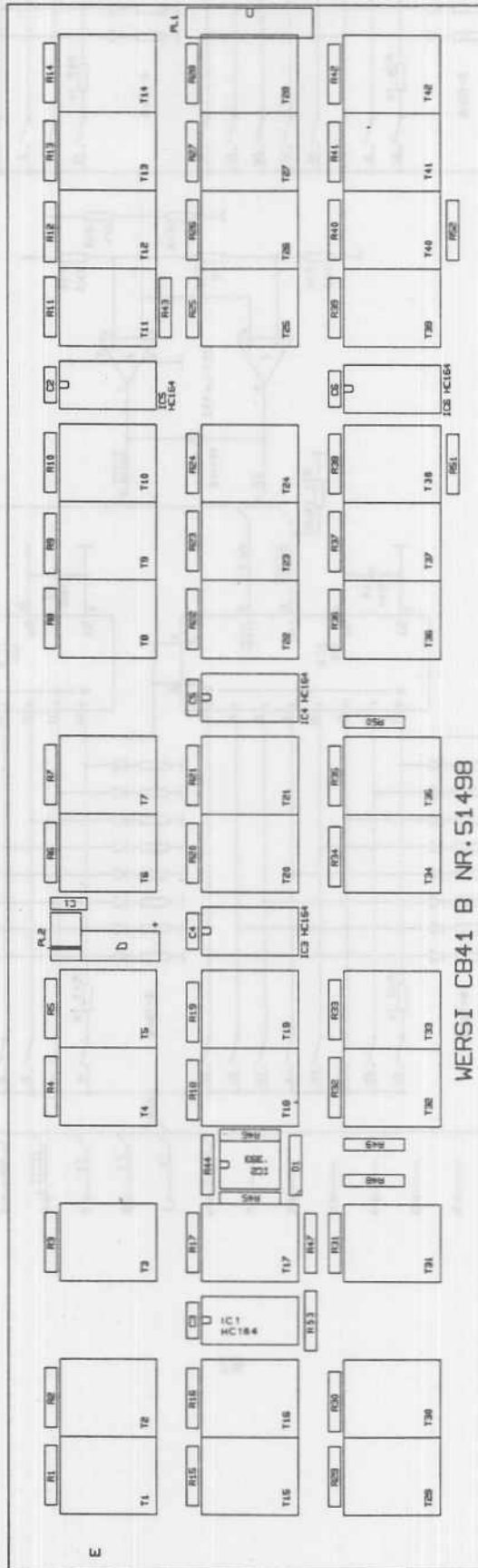
5X40 Schaltung

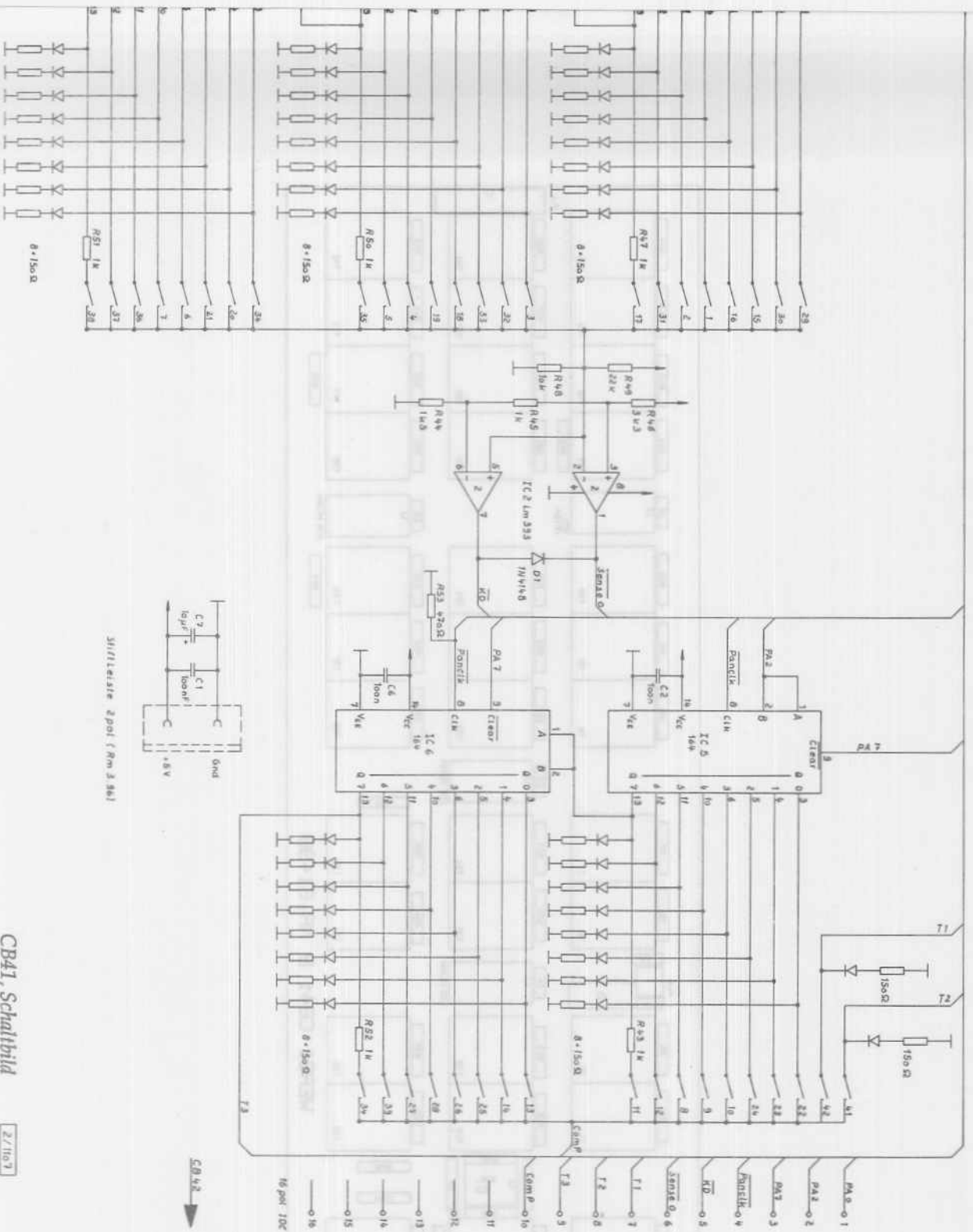
5X40



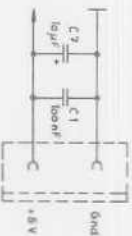
5X40

5X40





Stiftleiste 2pol. (Rm 3.96)

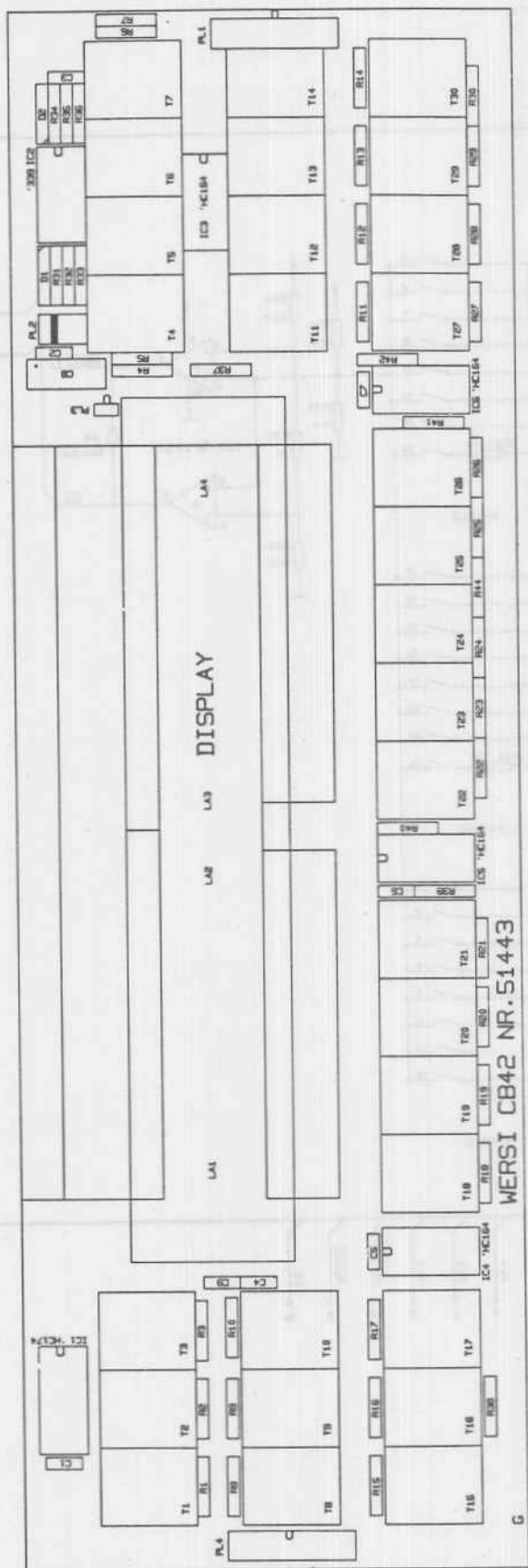


CB41, Schaltbild

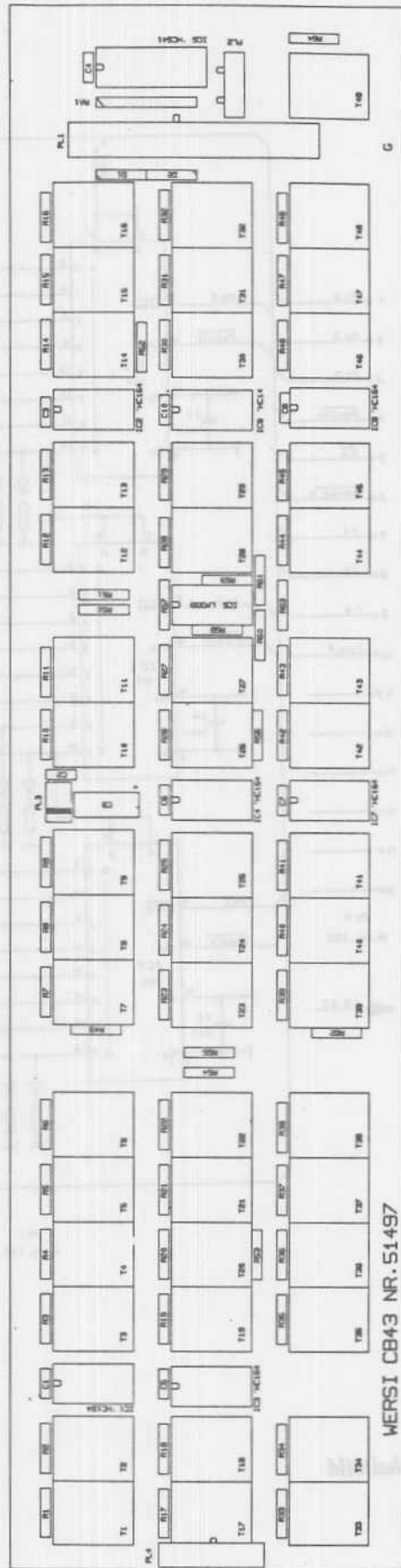
2/1167

50 µs →

16 pol. 10C



CB42, Positionsdruck



CB43, Positionsdruck

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

7. DMS (VCF, Touch, Glöbe)

Auf dieser Platine wird das Signal der beiden Touch-Sensoren aufbereitet (IC 2) und in eine Spannung zwischen 1 und 1V erzeugt. Weiterhin werden mit dem DMS die Spannungen für VCF und Glöbe erzeugt.

8. DMS (DMS1 (Zugspalten))

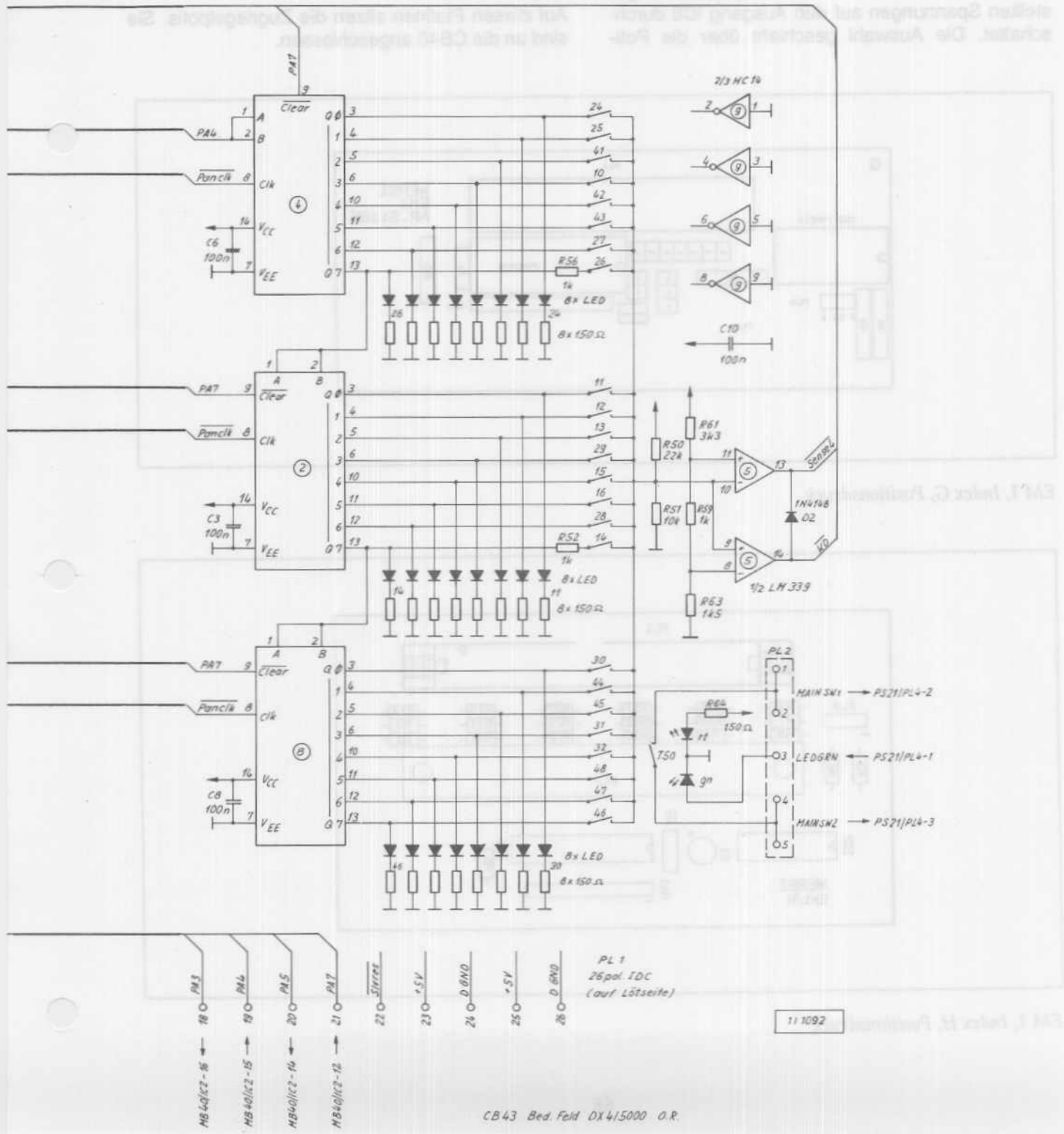
Auf diesen Platinen werden die Zugspalten...

9. 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 Postziffern...



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-

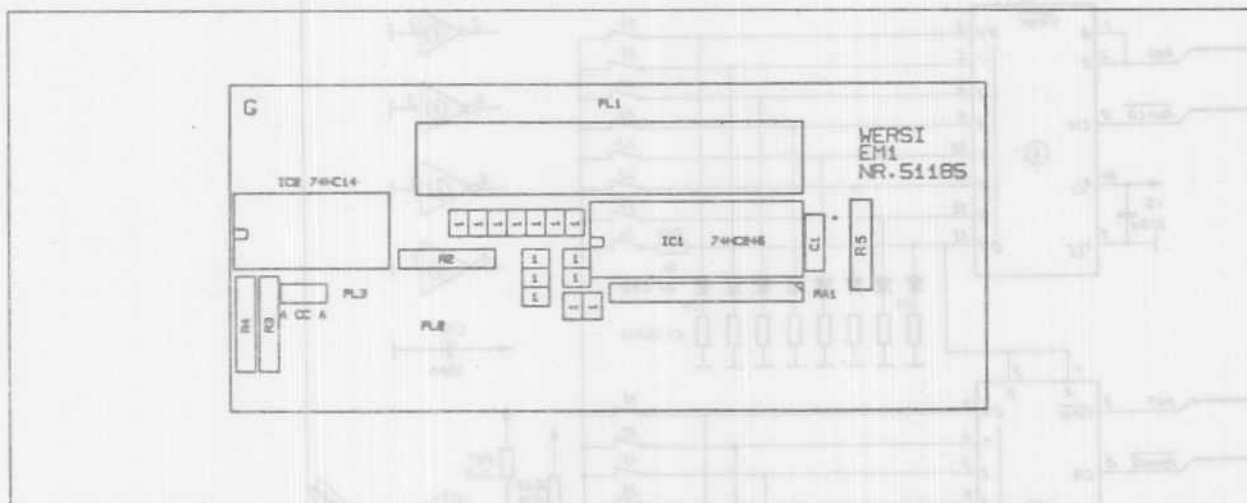
adresse, die vom Co-Master in IC 1 (HC 174) hineingeschrieben wird.

7. CB48 (VCF, Touch, Glide)

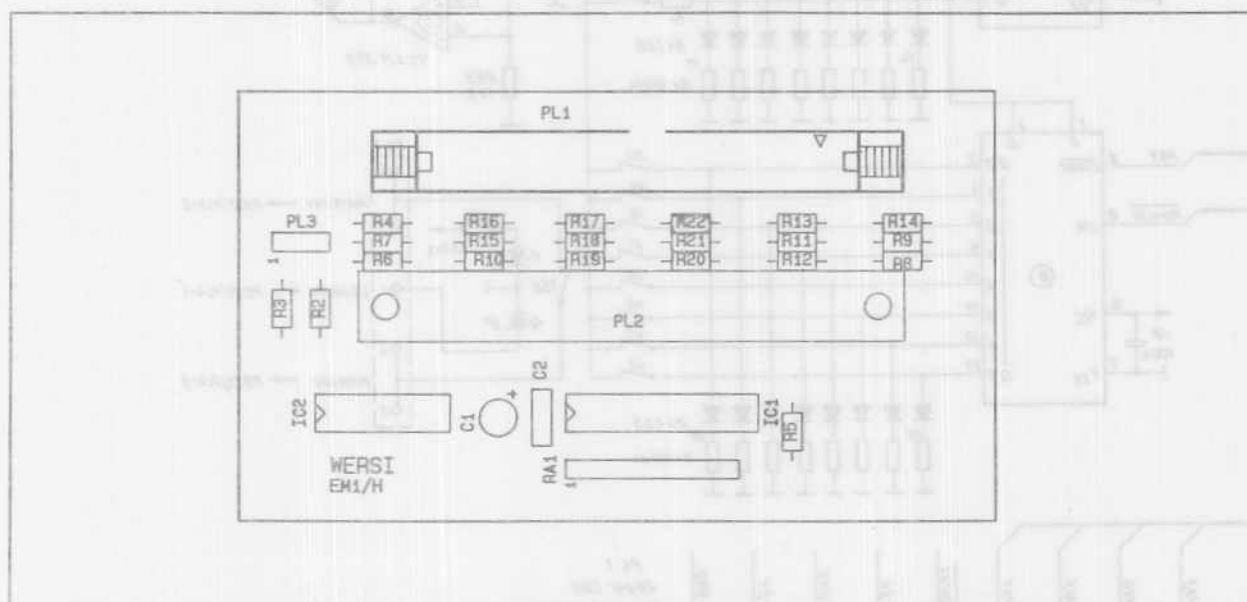
Auf dieser Platine wird das Signal der beiden Touch-Sensoren aufbereitet (IC1) und in eine Spannung zwischen 0 und 4V erzeugt. Weiterhin werden mit den beiden Potis die Spannungen für VCF und Glide erzeugt.

8. DR409, DR410 (Zugriegelplatten)

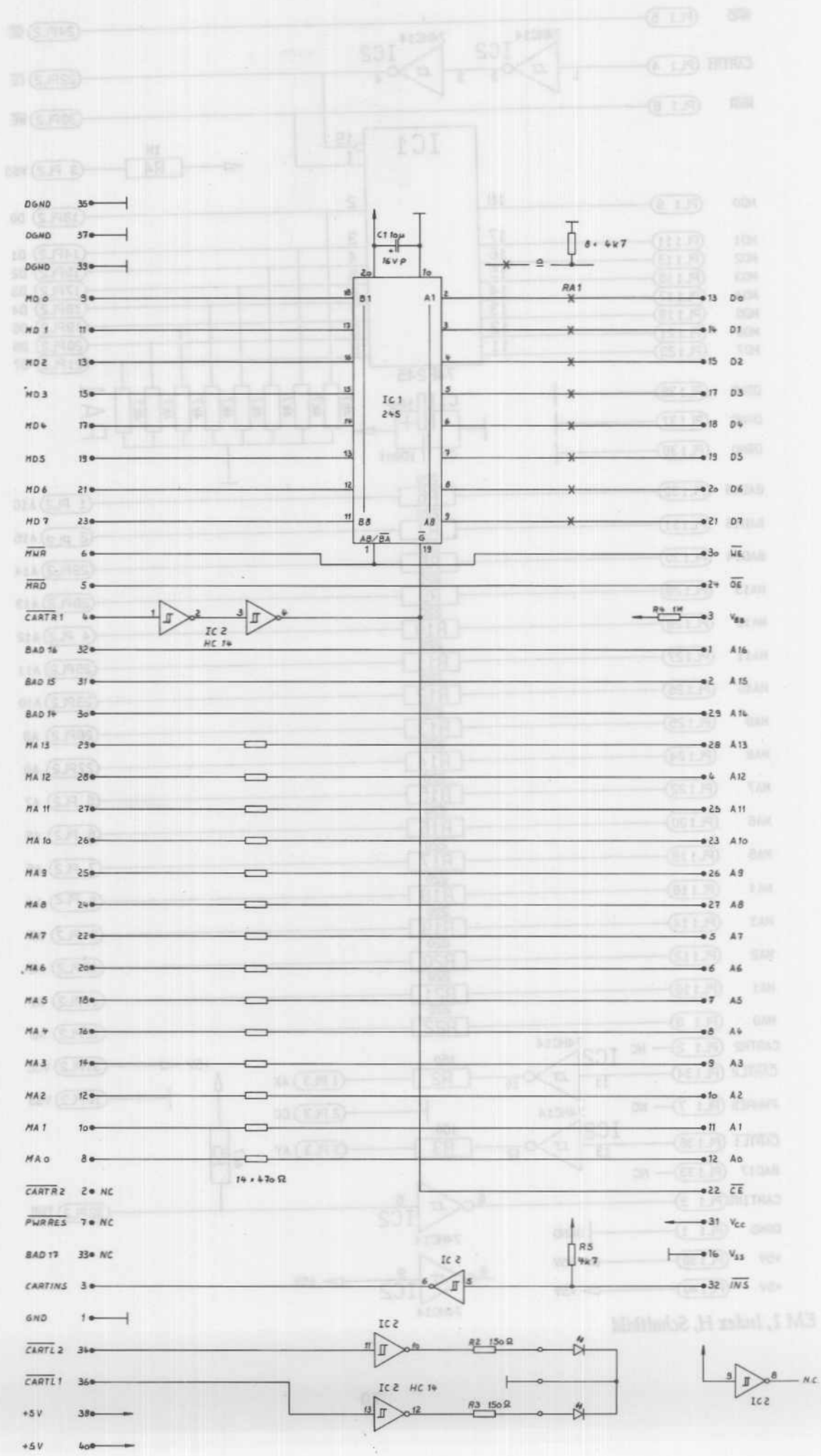
Auf diesen Platinen sitzen die Zugriegelpotis. Sie sind an die CB40 angeschlossen.



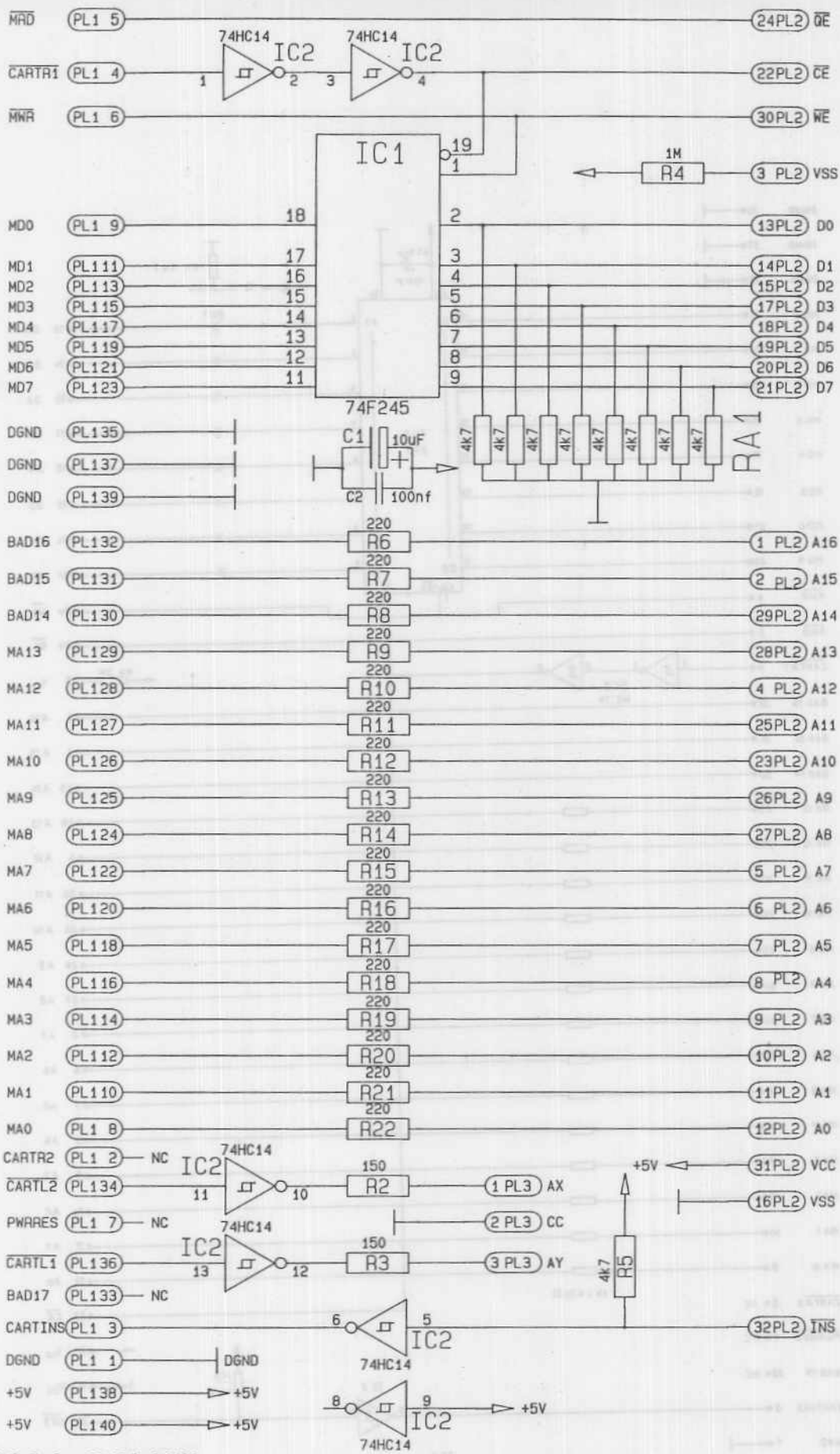
EM 1, Index G, Positionsdruck



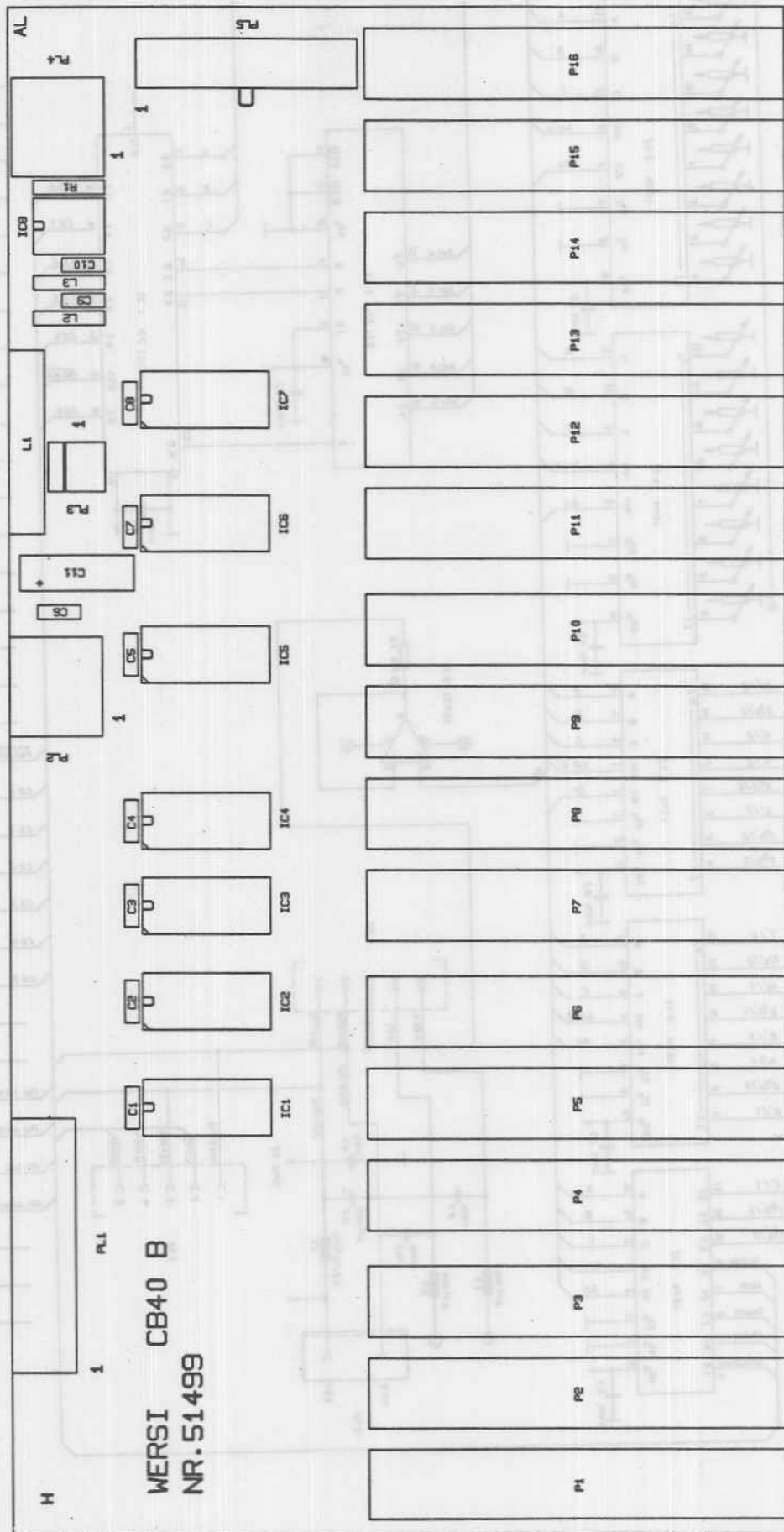
EM 1, Index H, Positionsdruck



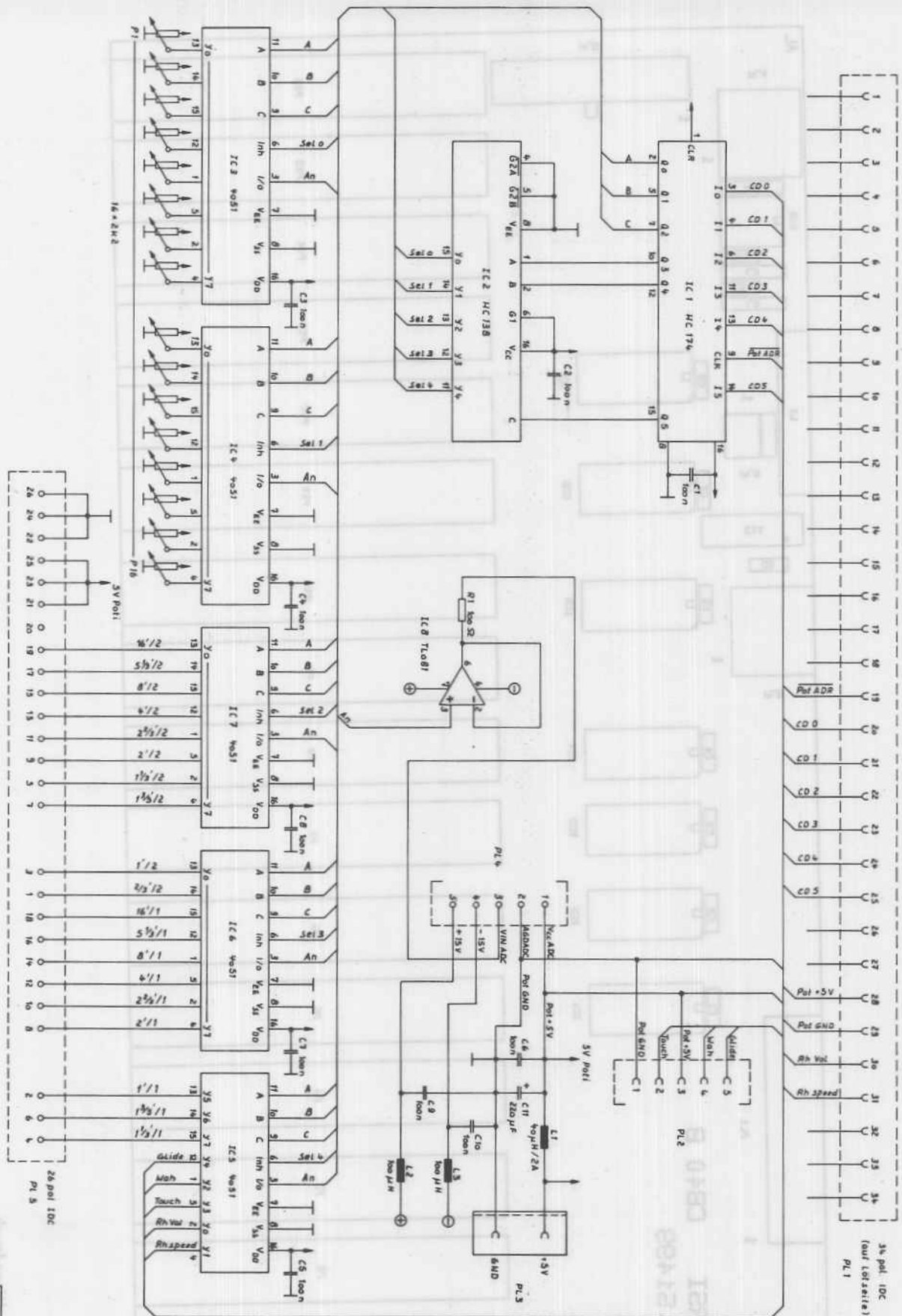
2/114



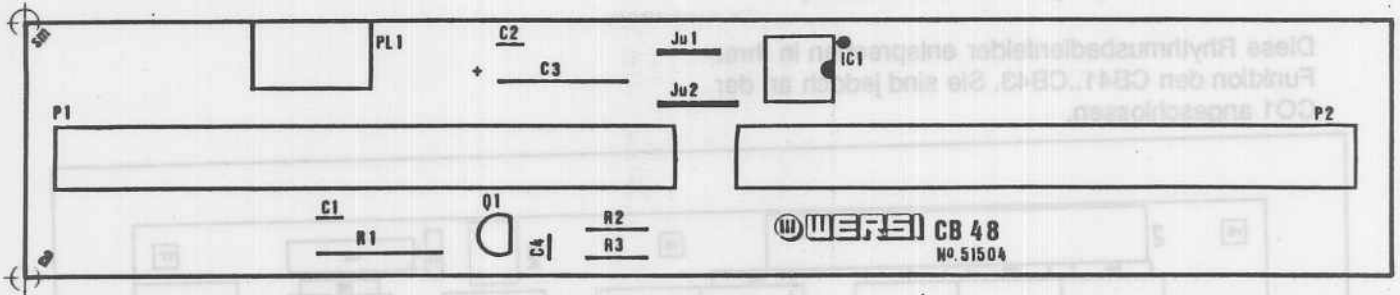
EM 1, Index H, Schaltbild



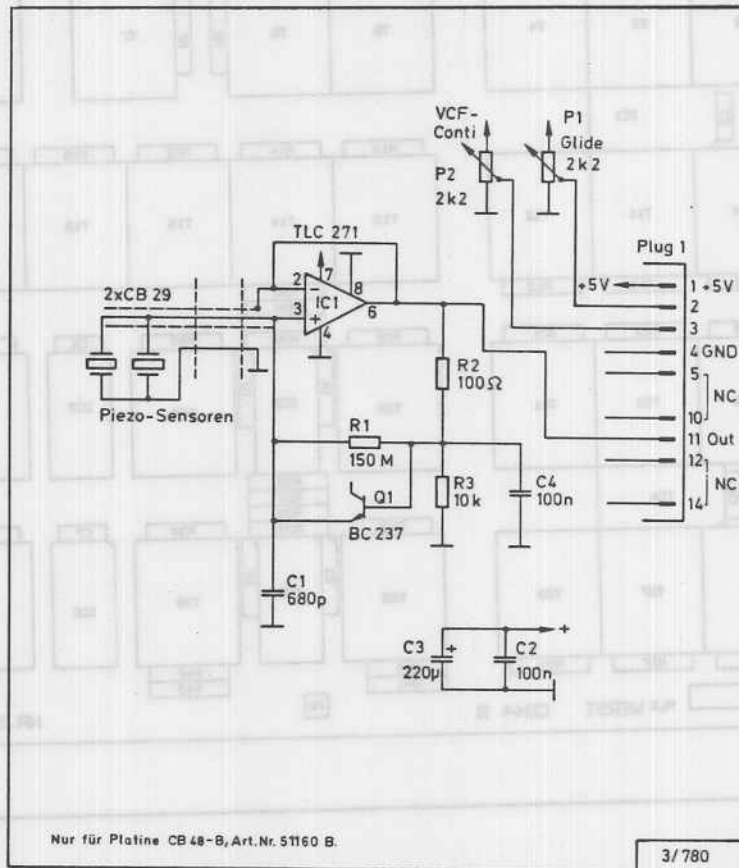
CB40, Positionsdruck



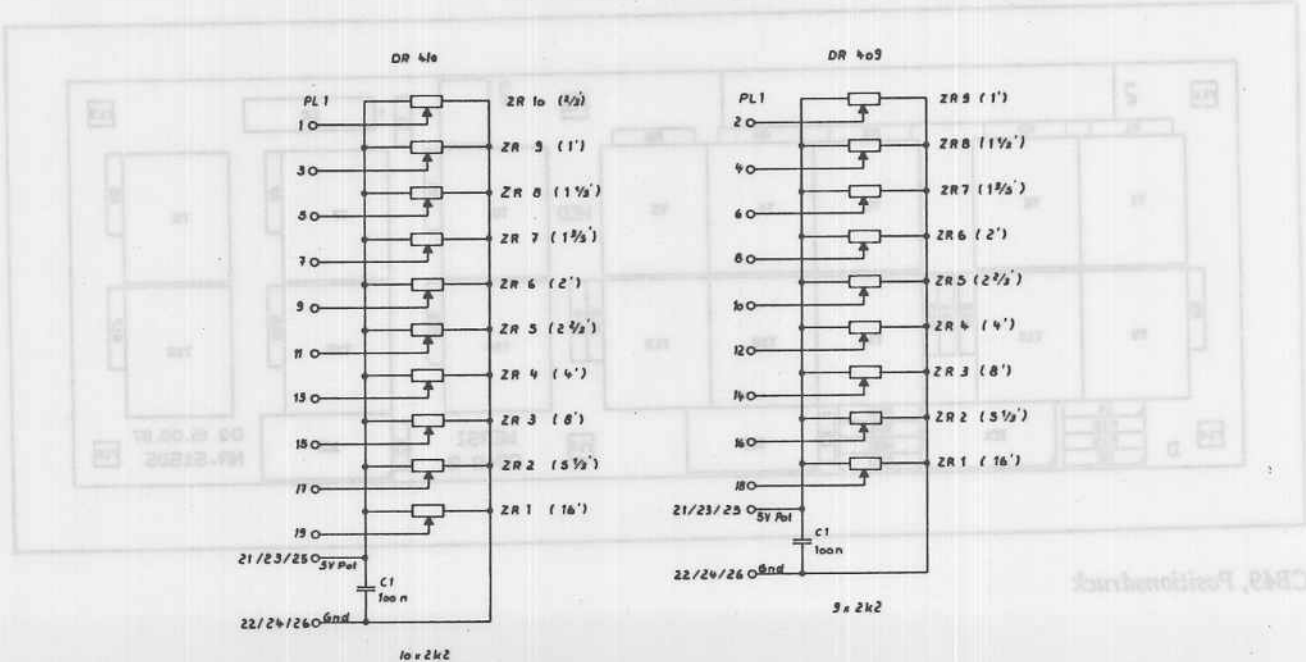
CB40, Schaltbild



CB48, Positionsdruck



CB48, Schaltbild



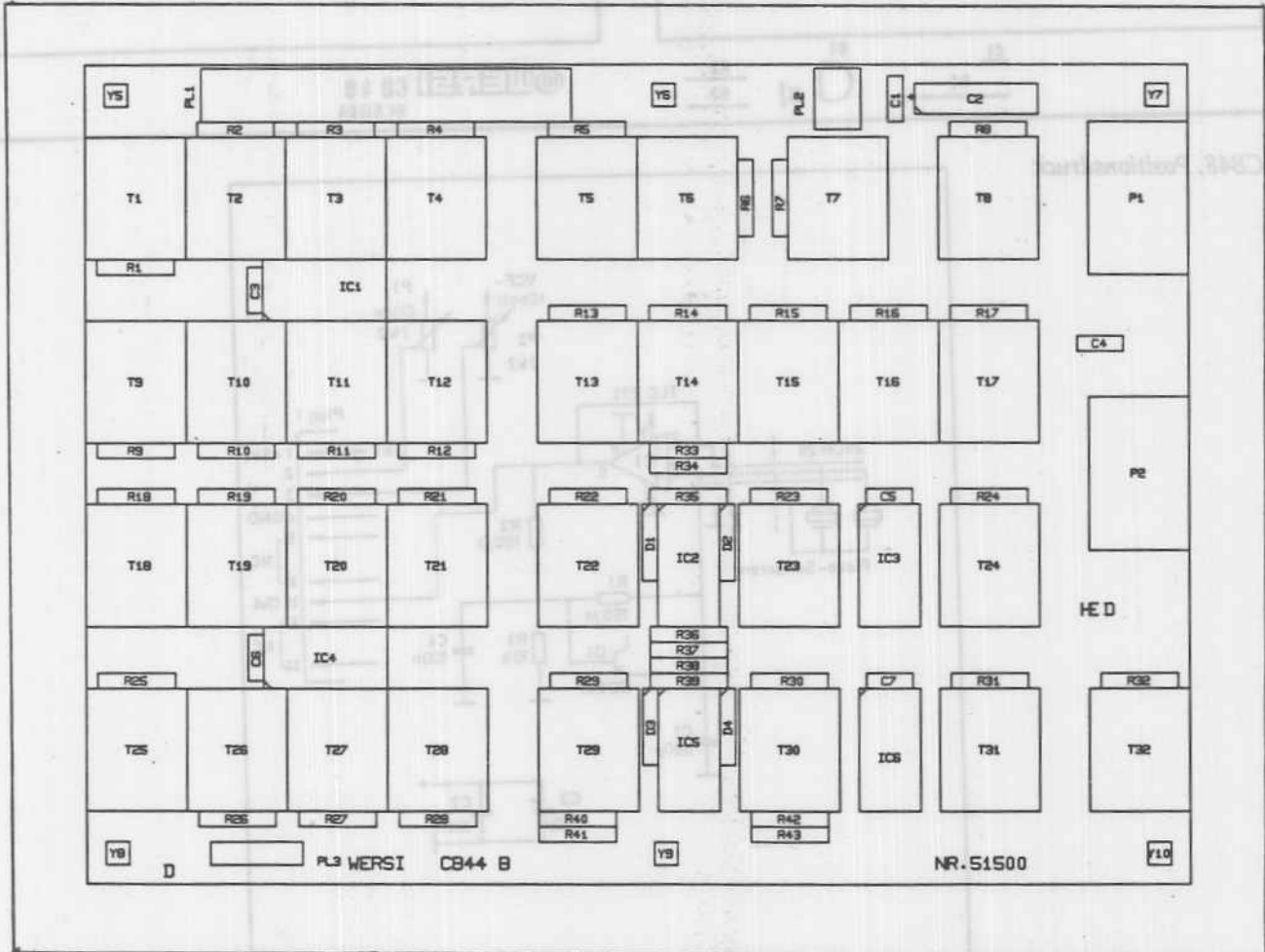
DR410, Schaltbild

DR409, Schaltbild

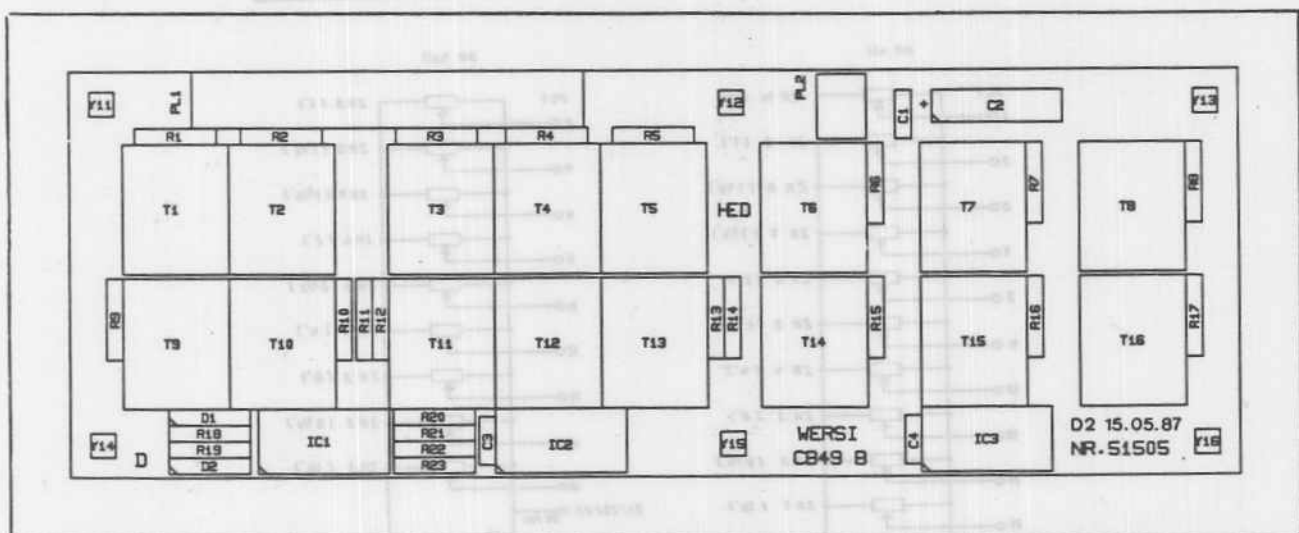
504/1

9. CB44, CB49 (Rhythmusbedienfelder)

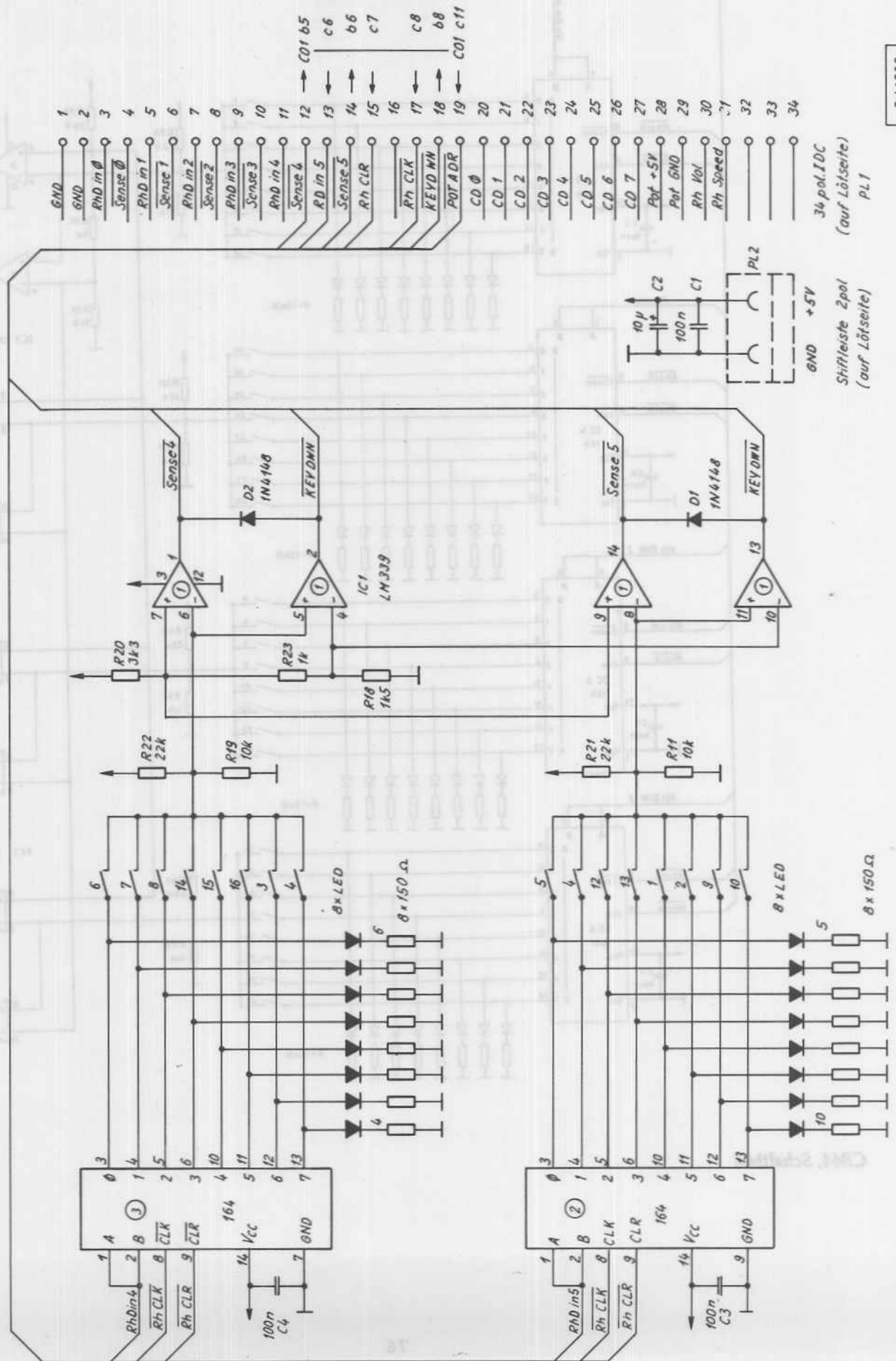
Diese Rhythmusbedienfelder entsprechen in ihrer Funktion den CB41..CB43. Sie sind jedoch an der CO1 angeschlossen.



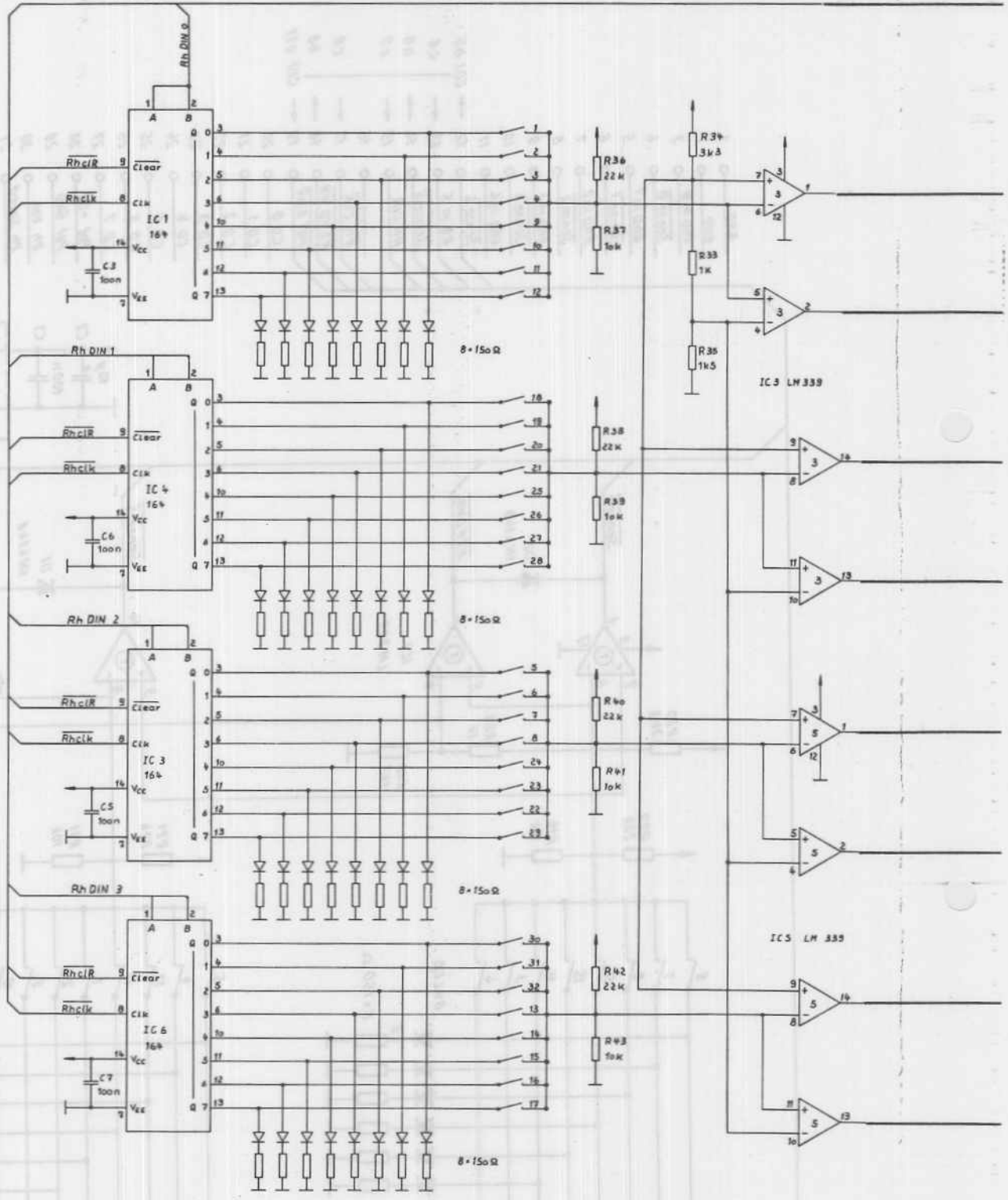
CB44, Positionenplan



CB49, Positionenplan

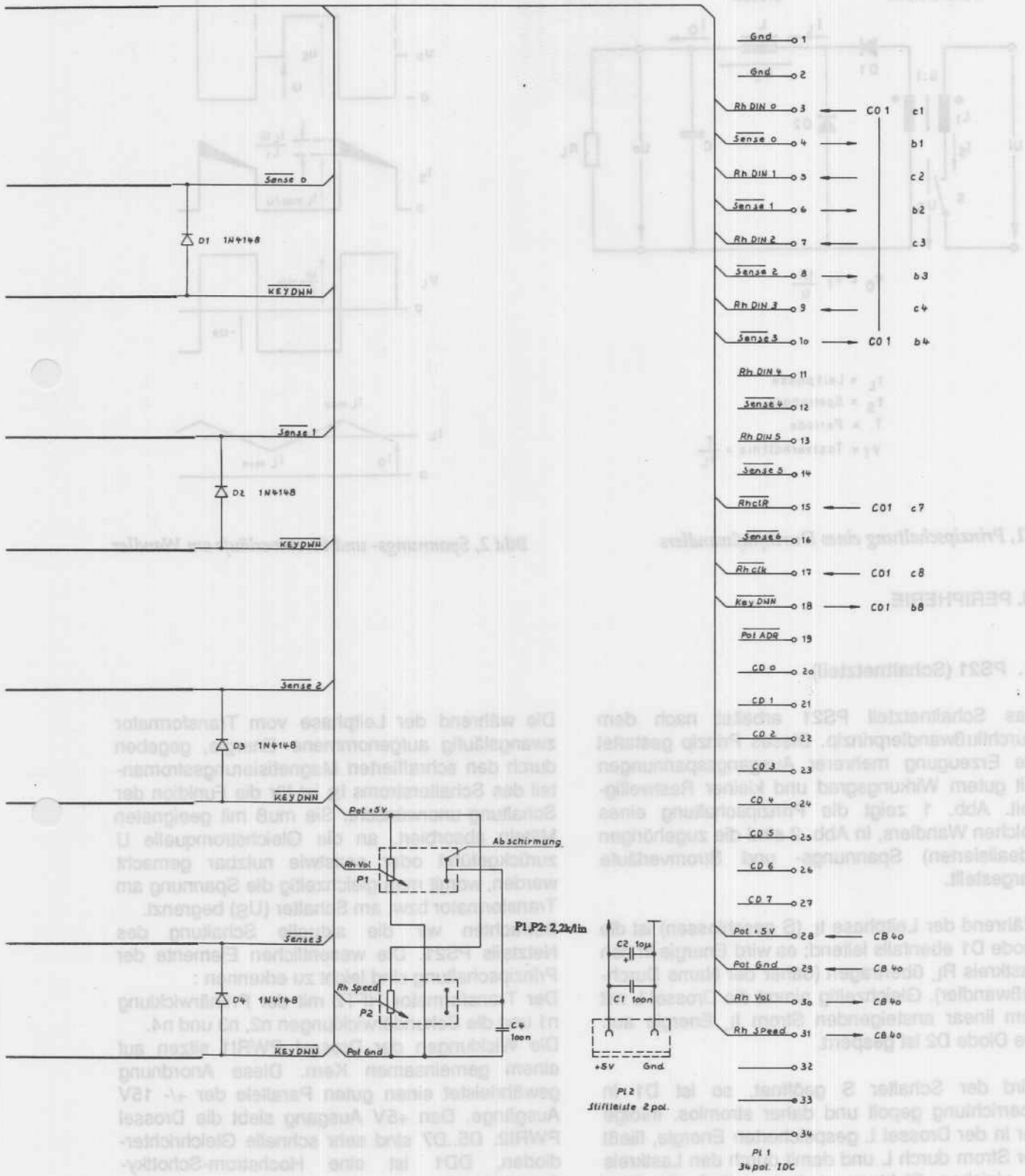


5A 100B

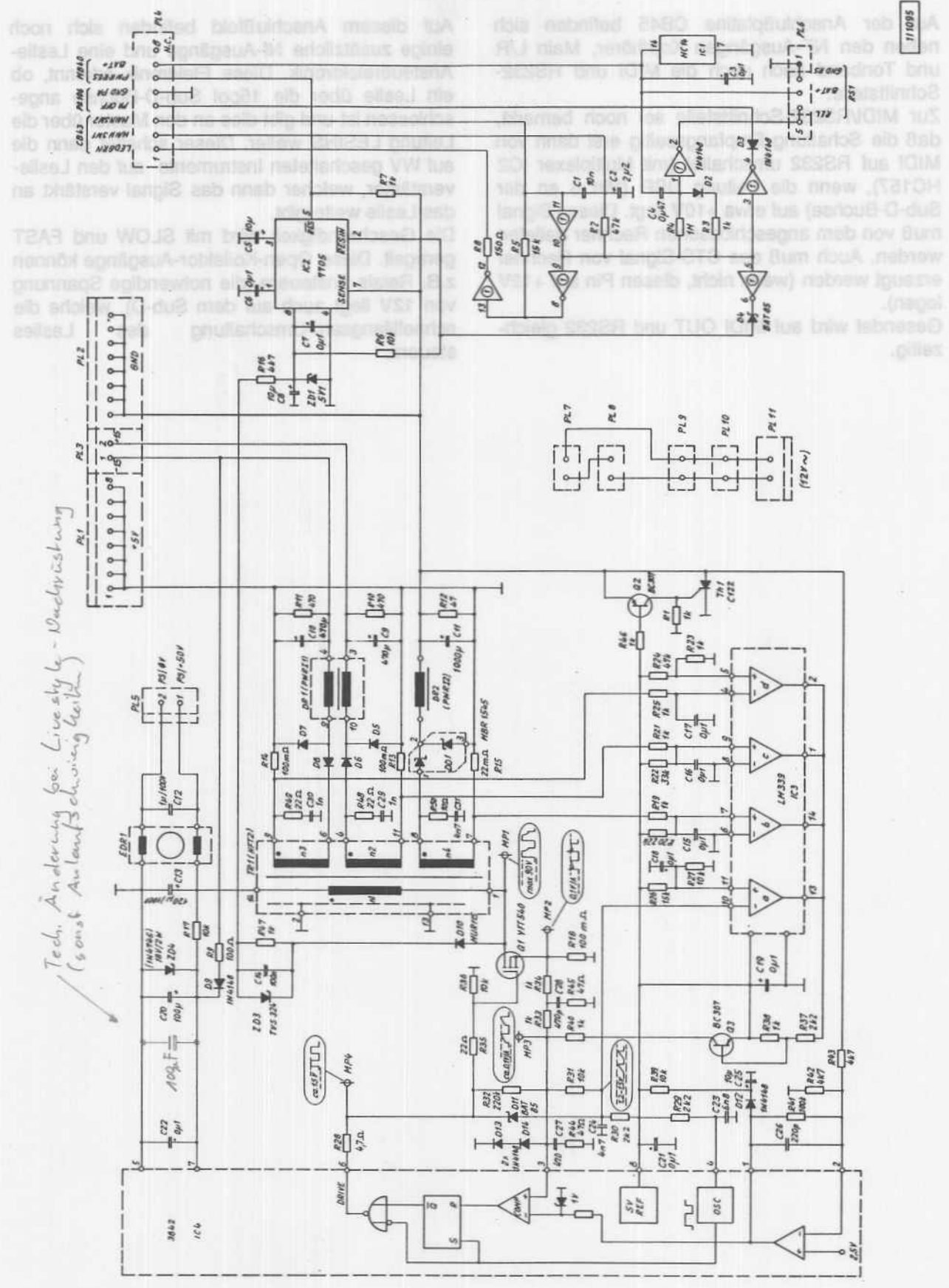


CB44, Schaltbild

Wittur 2. 1987



*Techn. Änderung bei Liveness-Überprüfung
(sonst Antantenschwingleitung)*



111095

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.

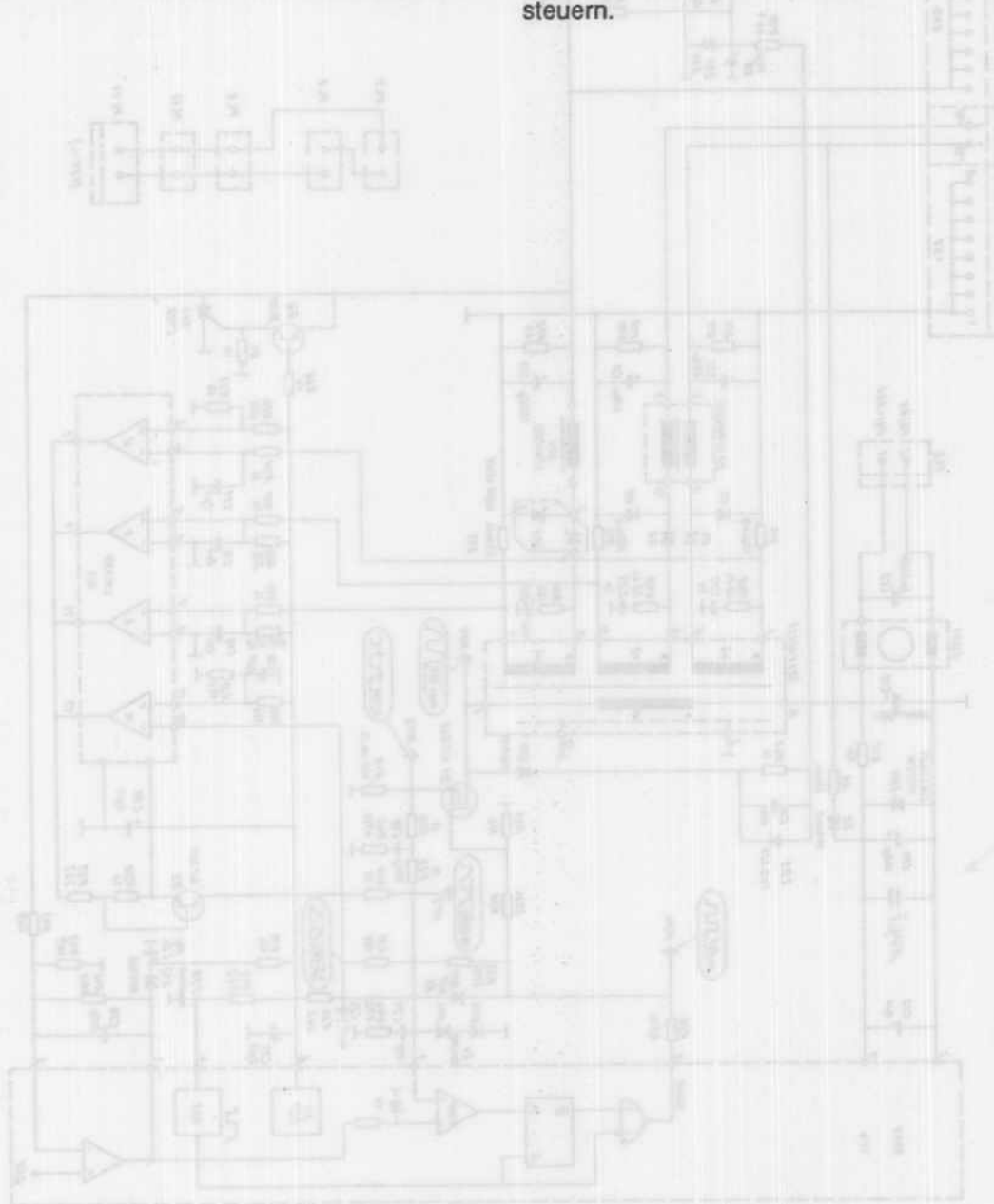
Zur MIDI/RS232-Schnittstelle sei noch bemerkt, daß die Schaltung Empfangsseitig erst dann von MIDI auf RS232 umschaltet (mit Multiplexer IC2 HC157), wenn die Leitung DSR (Pin 6 an der Sub-D-Buchse) auf etwa +10V liegt. Dieses Signal muß von dem angeschlossenen Rechner geliefert werden. Auch muß des CTS-Signal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

Gesendet wird auf MIDI OUT und RS232 gleichzeitig.

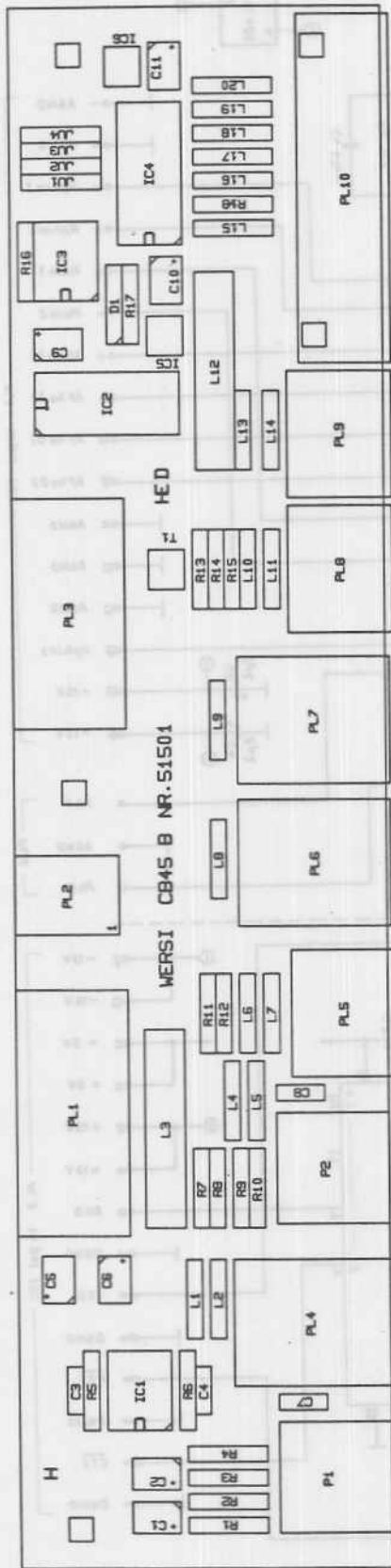
3. CB46 (Zusatzanschlußfeld)

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.

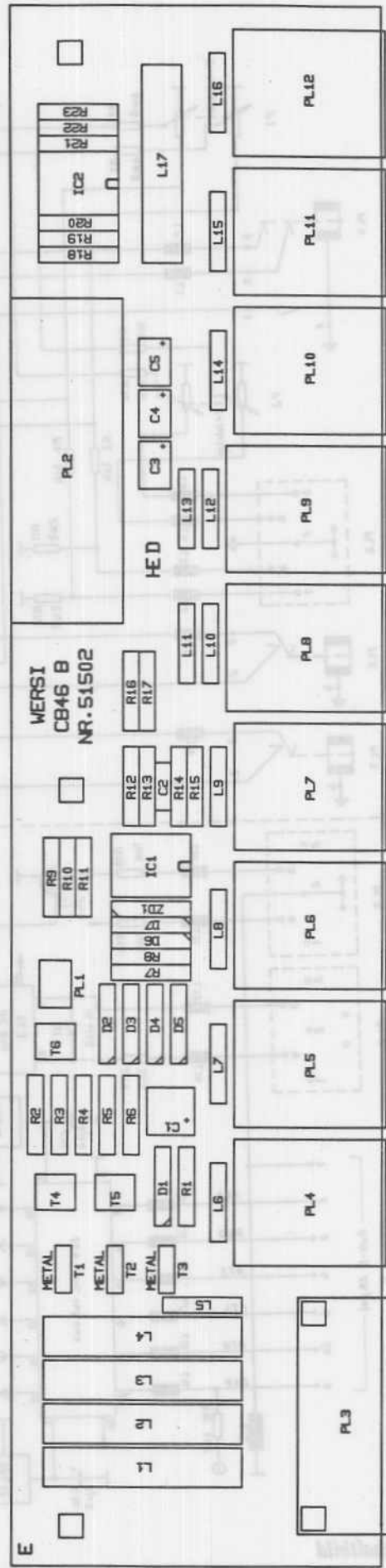
Die Geschwindigkeit wird mit SLOW und FAST geregelt. Diese Open-Kollektor-Ausgänge können z.B. Relais ansteuern (die notwendige Spannung von 12V liegt auch auf dem Sub-D), welche die schnell/langsam-Umschaltung des Leslies steuern.



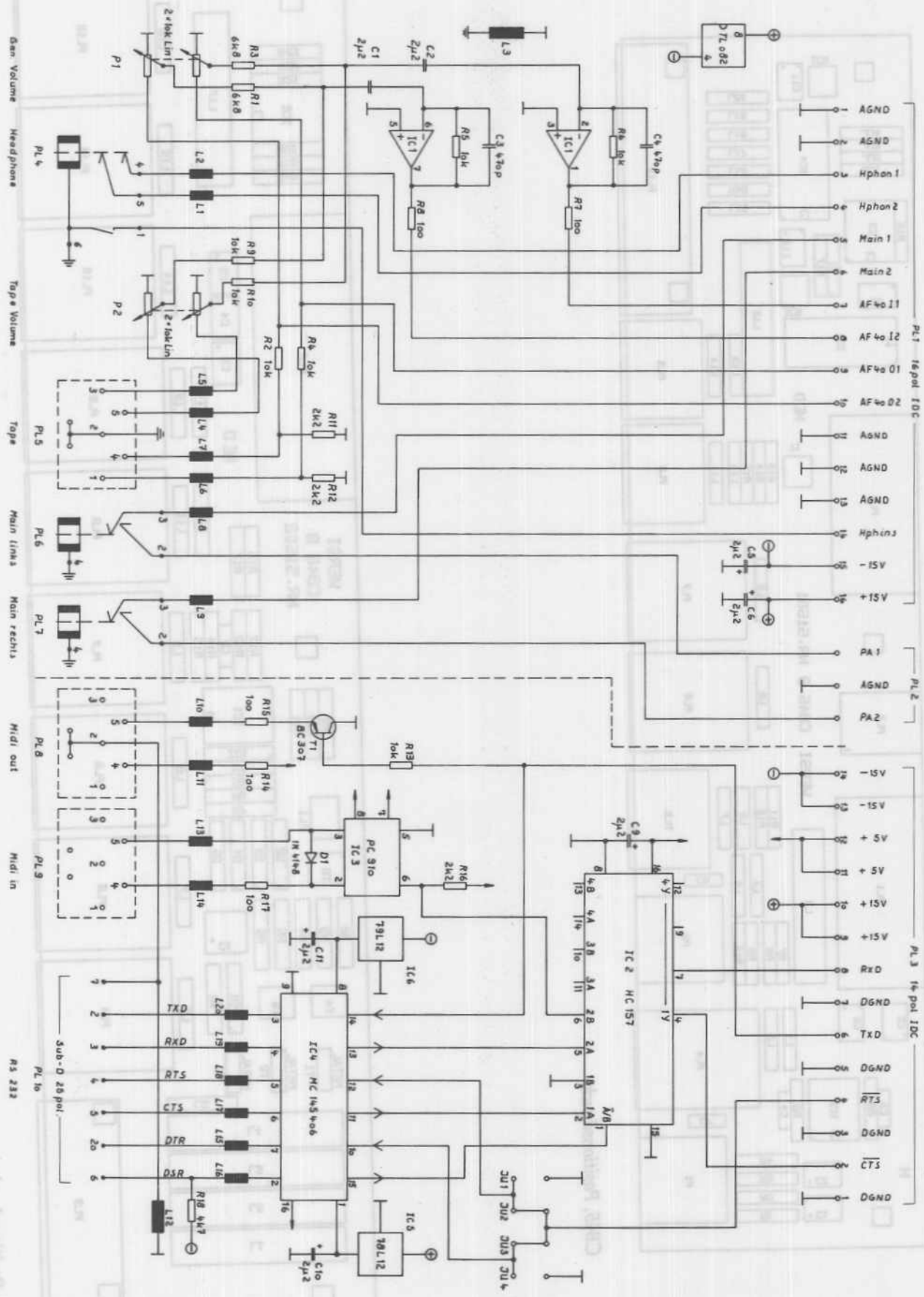
Modul 15 29



CB45, Positionsdrukk



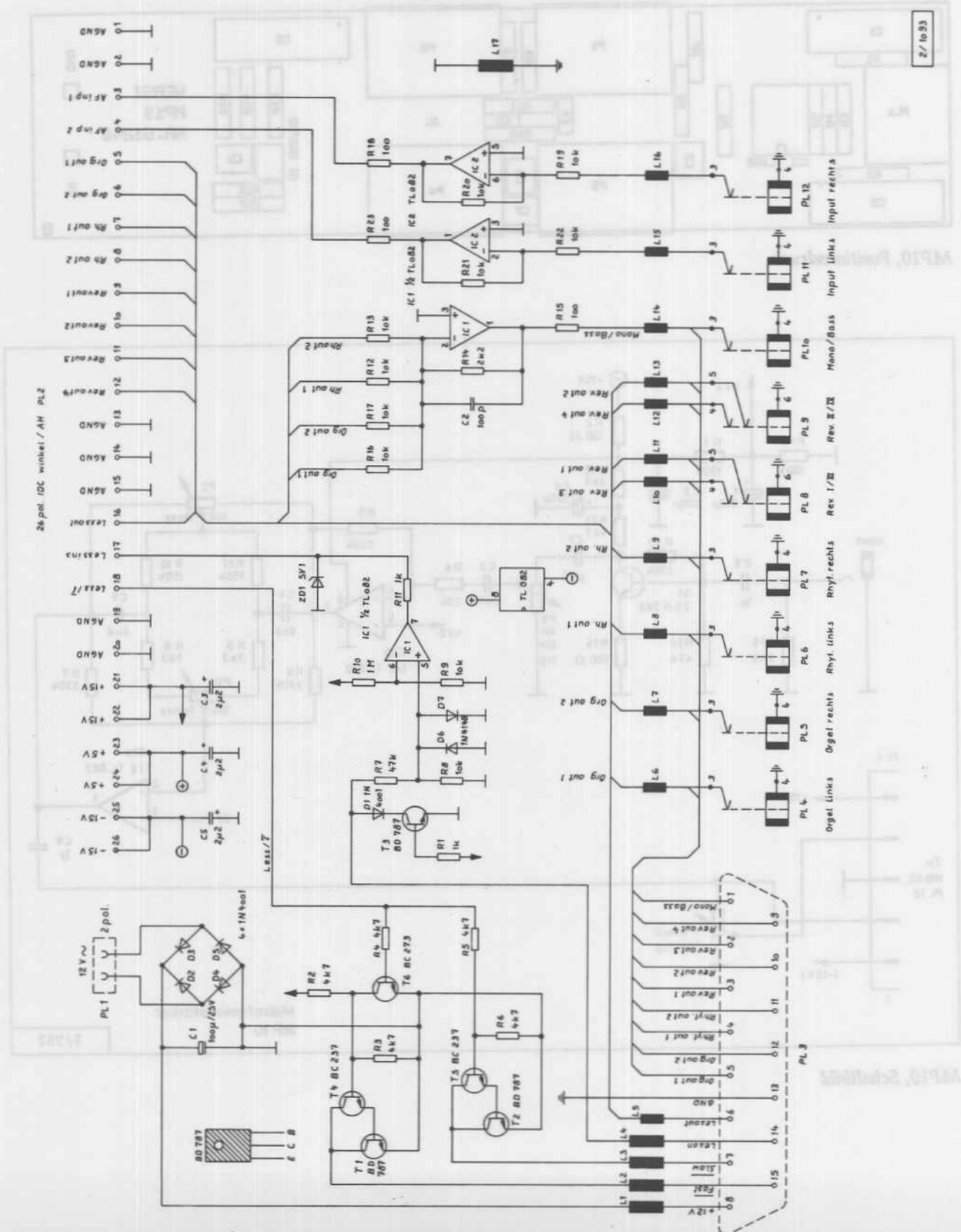
CB46, Positionsdrukk



CB45, Schaltbild

2/1116

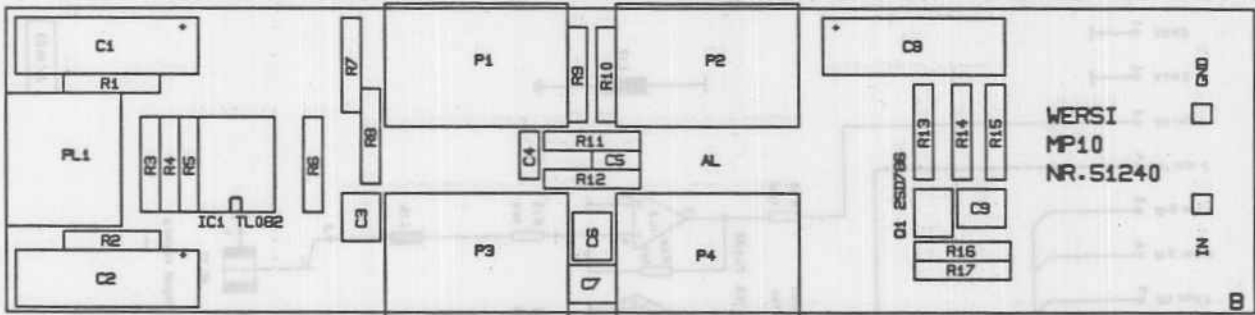
CB46, Schaltbild



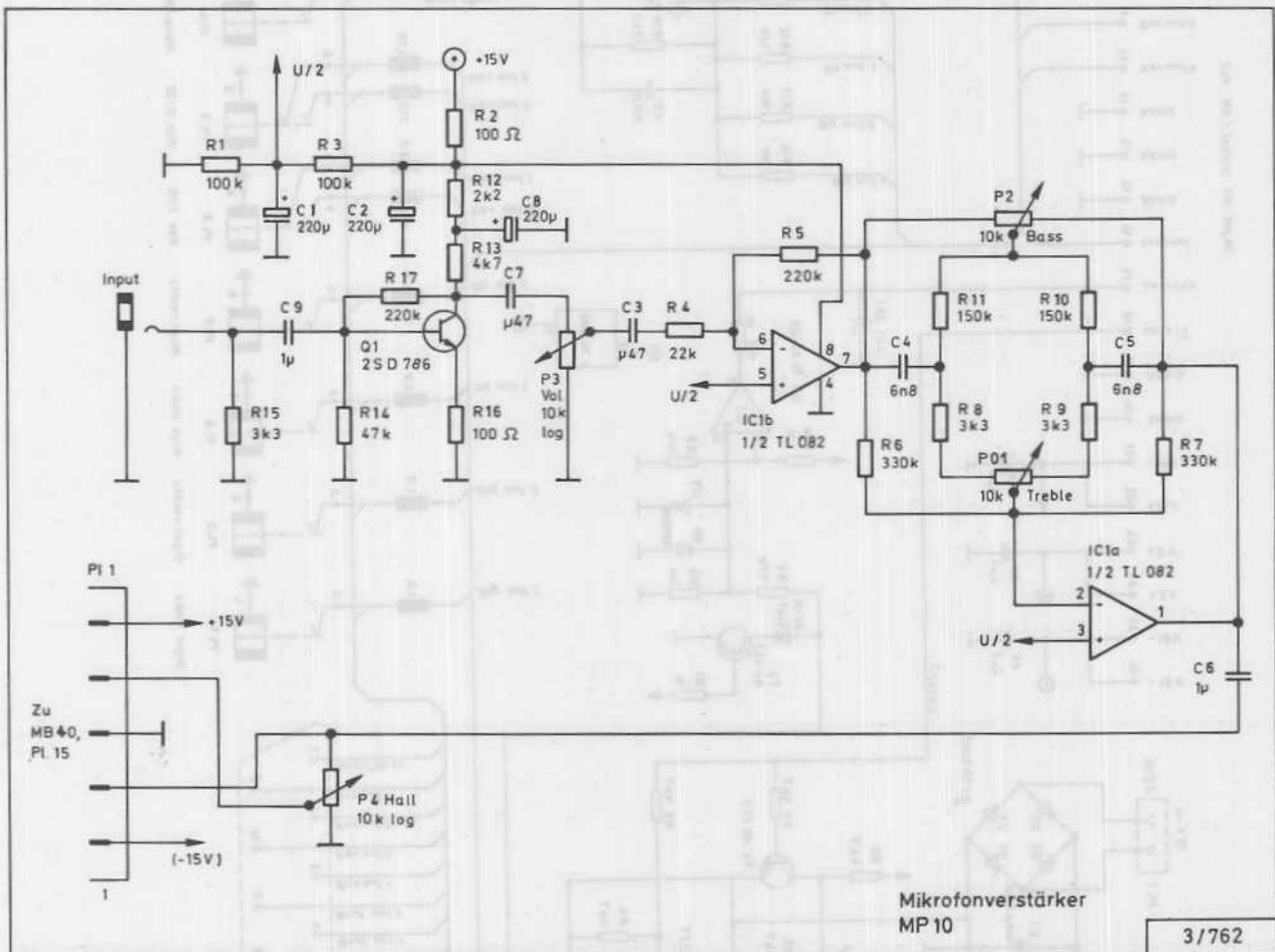
MP10 (Mikrophonverstärker)
 Auf dieser Platine befindet sich der Mikrofonver-
 stärker mit zugehöriger Klangregelung. Mit
 dem Hall-Pol kann man den Anteil der Vertikal-
 wechsellaut einstellen.

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, Positionenplan



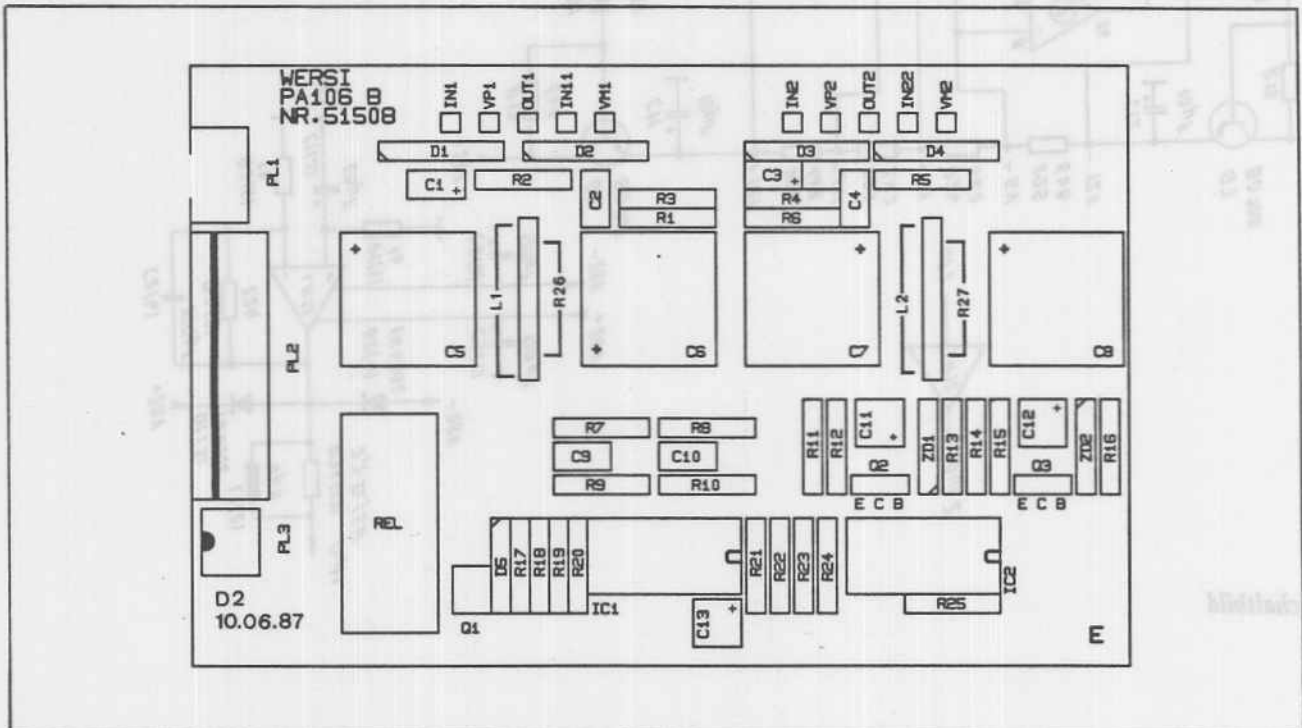
MP10, Schaltbild

5. PA106 (Leistungsverstärker)

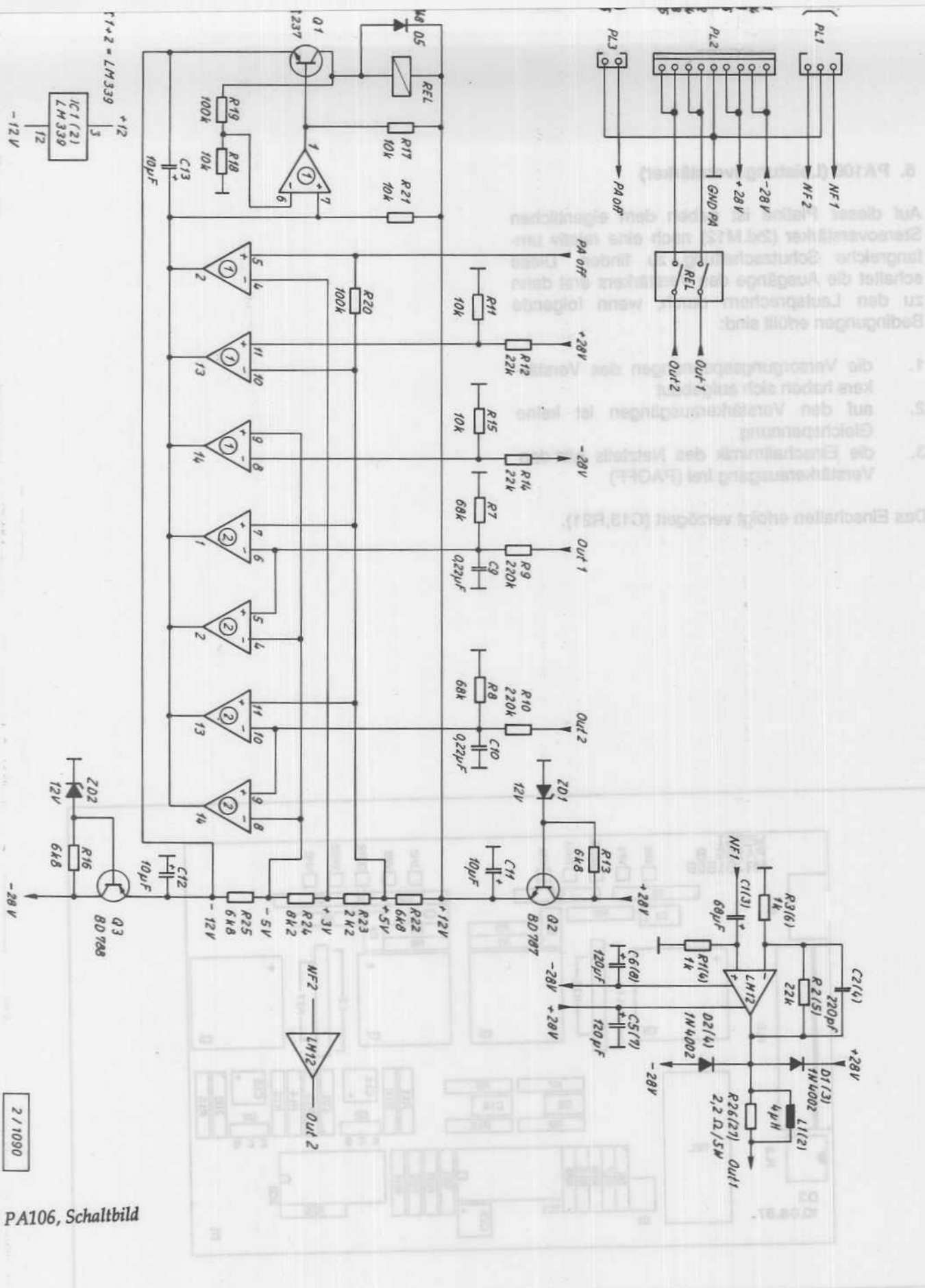
Auf dieser Platine ist neben dem eigentlichen Stereoverstärker (2xLM12) noch eine relativ umfangreiche Schutzschaltung zu finden. Diese schaltet die Ausgänge des Verstärkers erst dann zu den Lautsprechern durch, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

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.

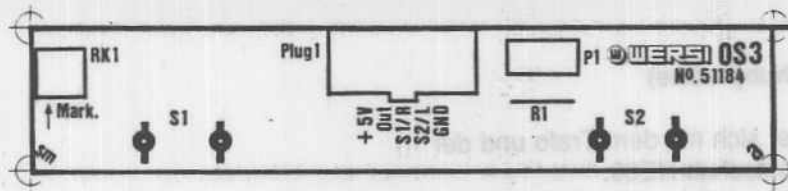
Auf ihr befinden sich neben den Sicherungen auch die Glättungselkos der Versorgungsspannungen für Netzteil und Verstärker. Desweiteren fungiert die Platine als Anschlußplatine für Fußschweller (OS3), Lautsprecher und Relaisplatine (RS1).

7. RS1 (Relaisplatine)

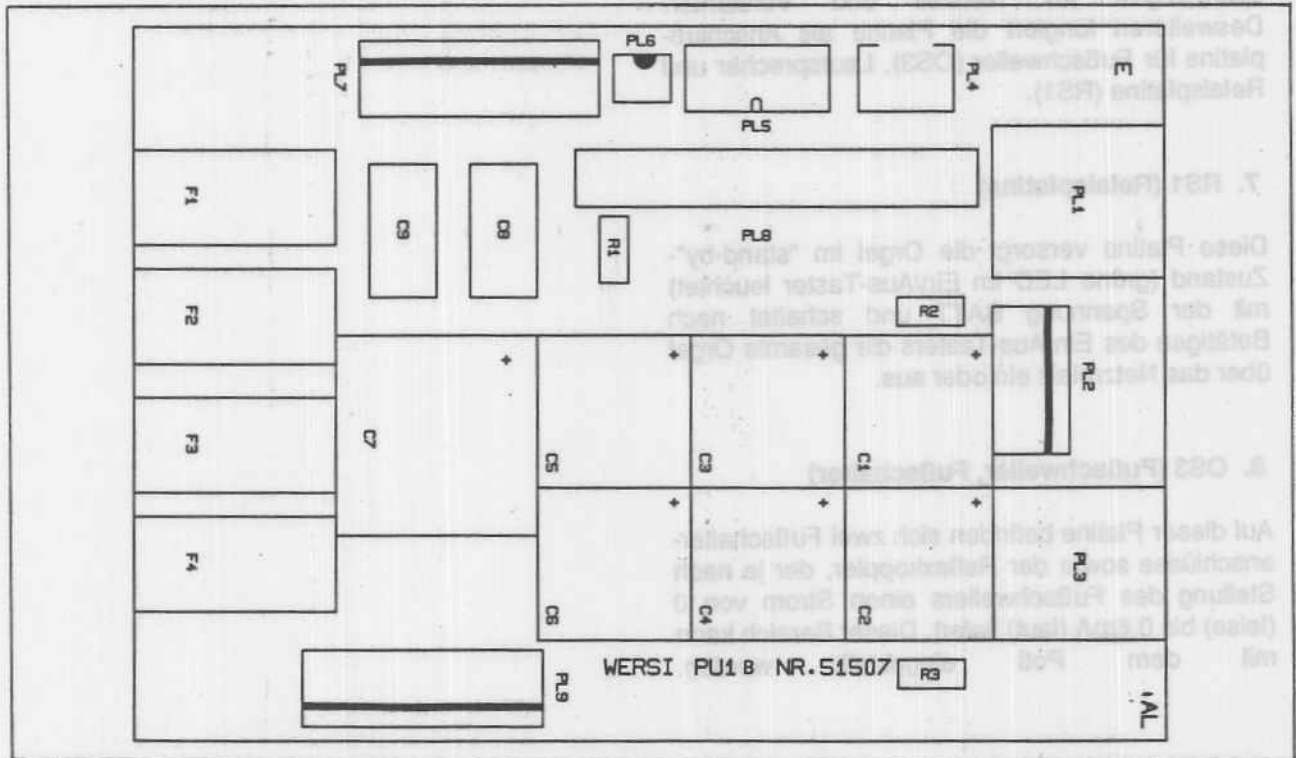
Diese Platine versorgt die Orgel im "stand-by"-Zustand (grüne LED im Ein/Aus-Taster leuchtet) mit der Spannung BATT und schaltet nach Betätigen des Ein/Aus-Tasters die gesamte Orgel über das Netzrelais ein oder aus.

8. OS3 (Fußschweller, Fußschalter)

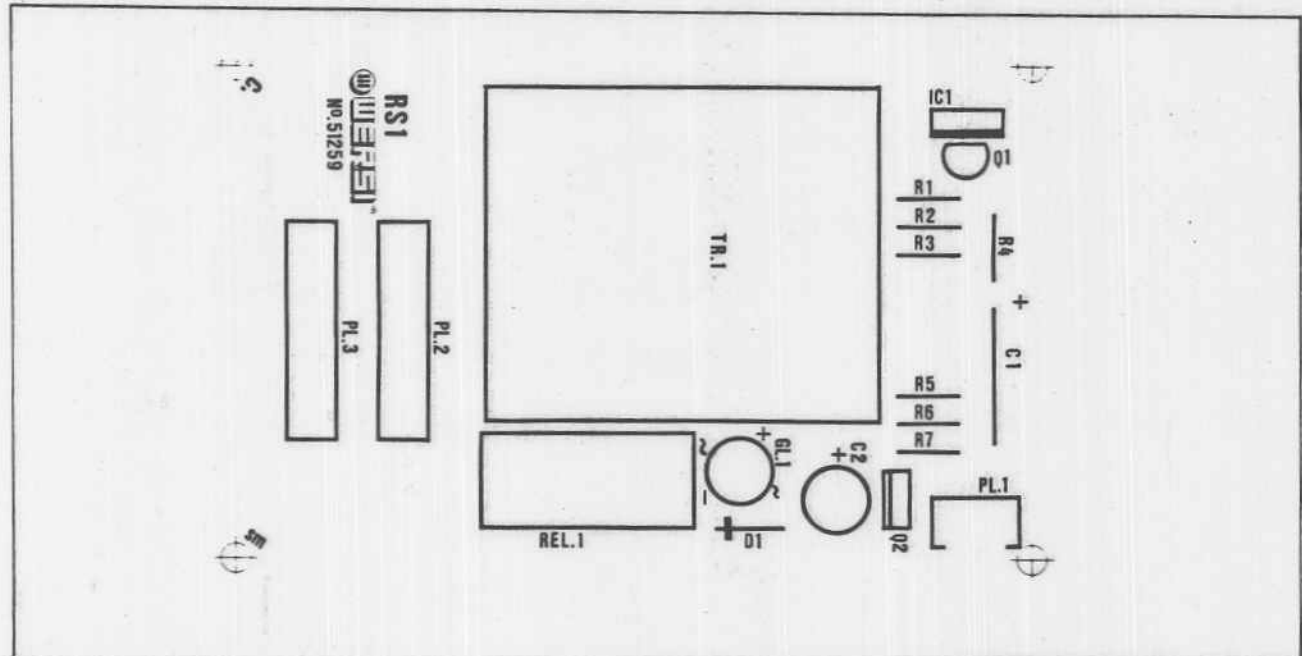
Auf dieser Platine befinden sich zwei Fußschalteranschlüsse sowie der Reflexkoppler, der je nach Stellung des Fußschwellers einen Strom von 0 (leise) bis 0,6mA (laut) liefert. Dieser Bereich kann mit dem Poti eingestellt werden.



OS3, Positionsdruck

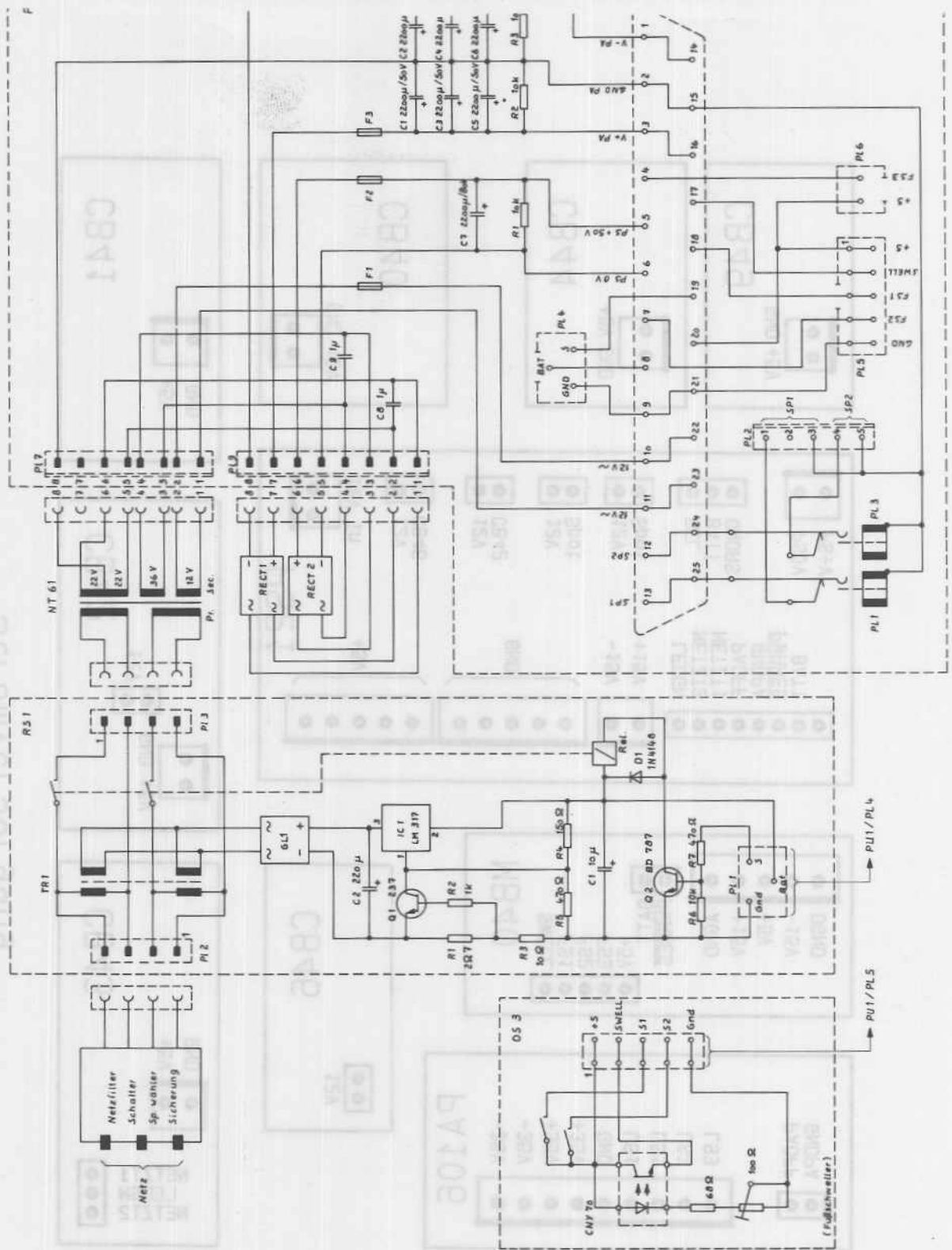


PU1, Positionsdruck

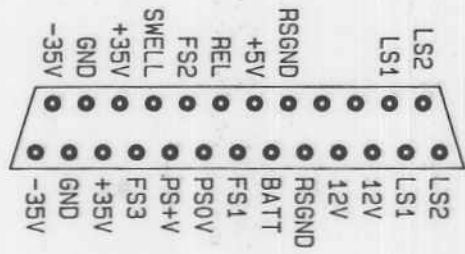
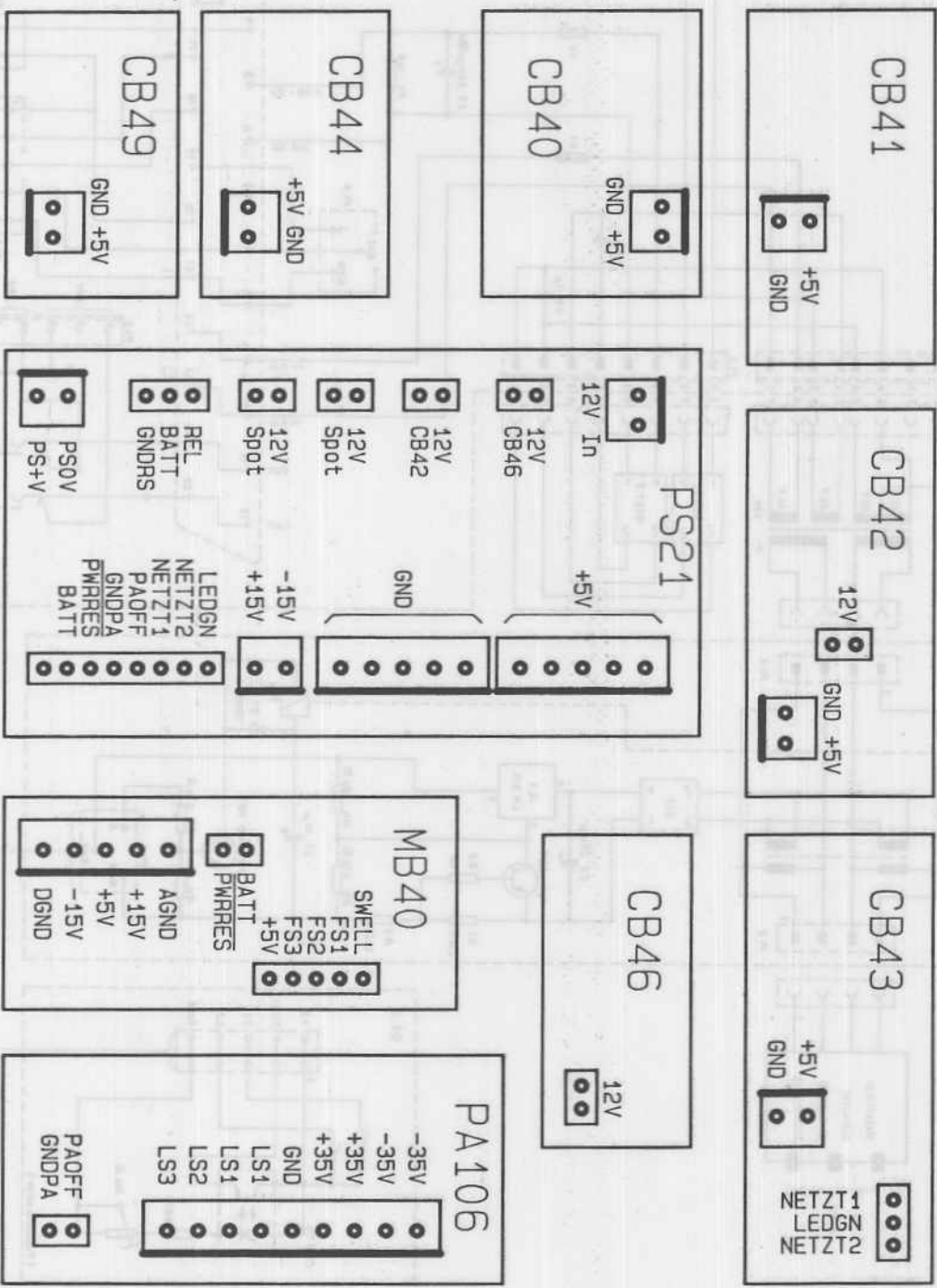


RS1, Positionsdruck

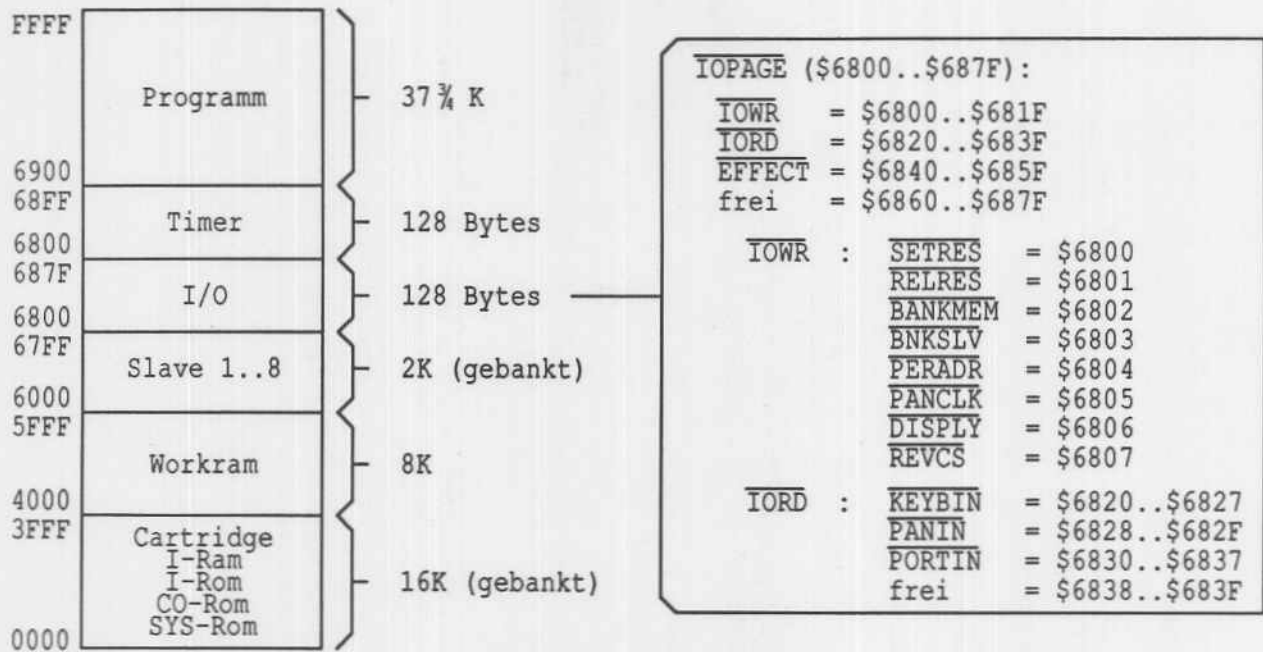
Netzeinschub, Schaltbild



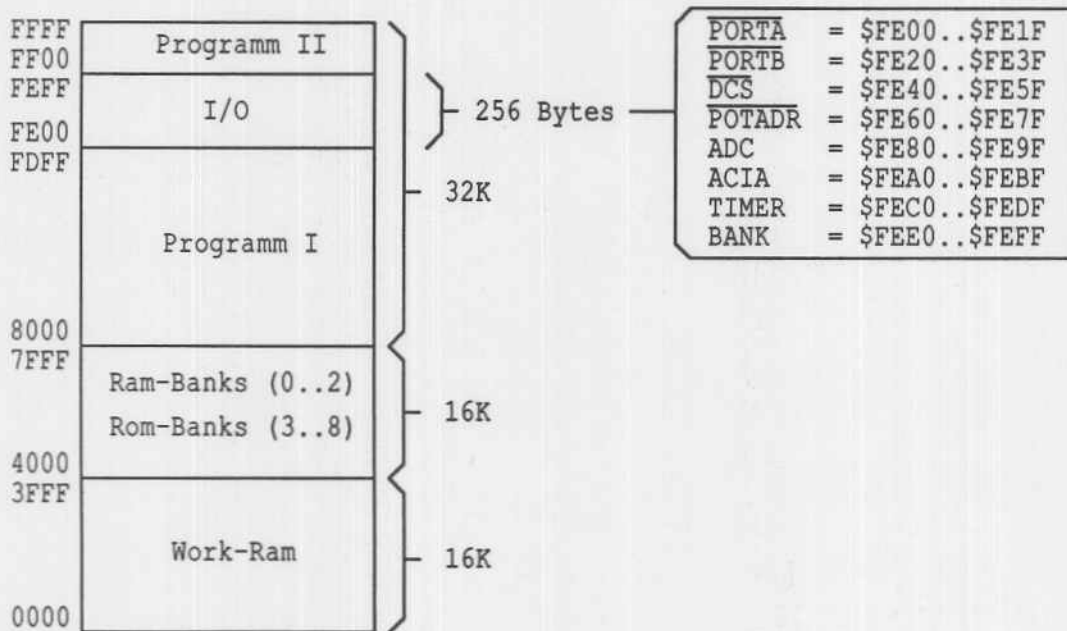
Stromversorgung



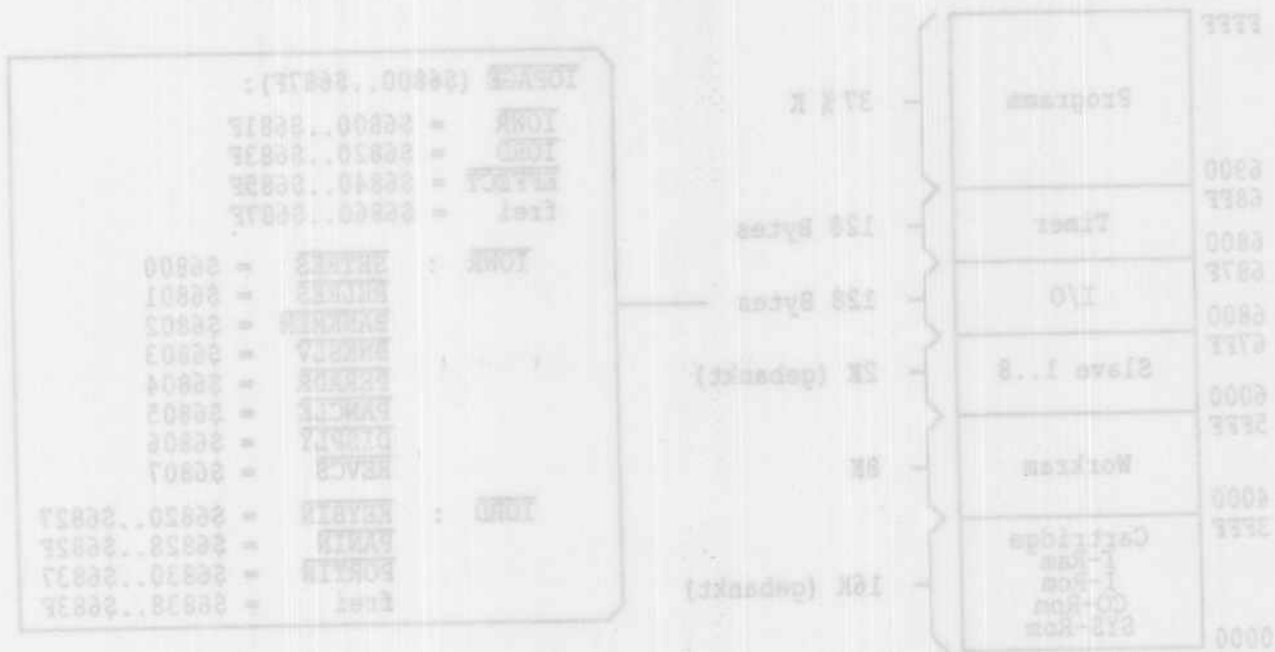
Memoy-Map MST8 :



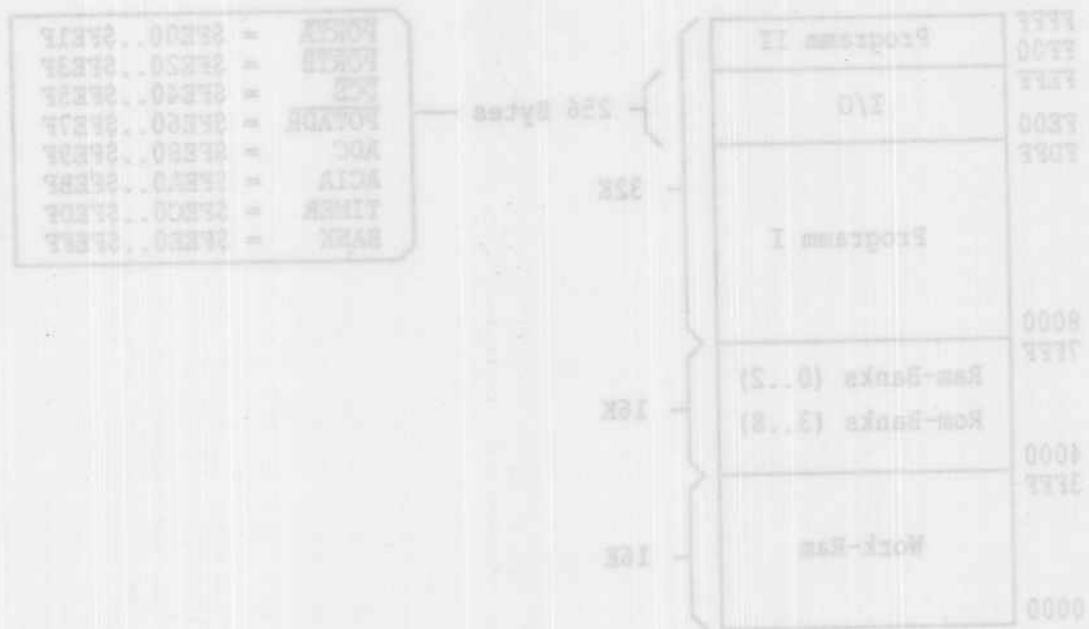
Memory-Map C01 :



Memory-Map MST8 :



Memory-Map CO1 :



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