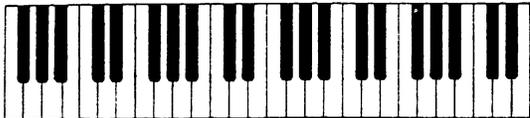
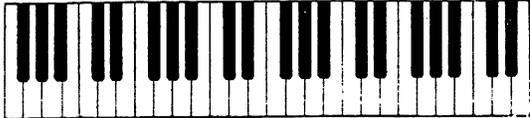


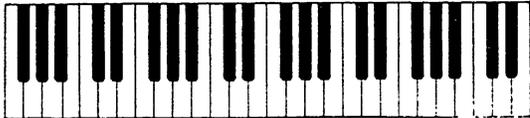
720 21



CIRACON 6V



Service-Handbuch
**Руководство по техническому
обслуживанию**



Ausgabe 1987

издание 1987 г.



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Allgemeines	3
2. Aufbau des Gerätes	3
2.1. Mechanischer Aufbau	3
2.2. Beschreibung der Signalwege	4
2.2.1. Steuersignale	4
2.2.2. Audiosignale (KLP, ALP)	6
2.3. Funktionsbeschreibung	7
2.3.1. Digitalleiterplatte DLP; Betriebssystem	7
2.3.2. Manuelleiterplatte MLP I, MLP II	8
2.3.3. Bedien- und Anzeigeleiterplatte BLP I, BLP II	9
2.3.4. Bendersektion	9
2.3.5. Analogleiterplatte ALP	10
2.3.6. Netzteil, Stromversorgung	11
2.3.7. Kanalleiterplatte (KLP)	11
2.3.8. Spezielle Bauelemente	12
3. Demontage der Baugruppen	13
4. Technologie der Fehlersuche und Reparatur	15
5. Prüfen der Baugruppen im Gerät	17
5.1. Bedientastatur	17
5.2. Prüfen des Manuals	19
5.3. Reglerfunktionen	20
5.4. Prüfen der VCO's	20
5.4.1. Funktion Master-Tune und Auto-Tune	20
5.4.2. VCO-Quellenschalter	20
5.5. Kanal-VCA	21
5.6. Filtereinstellung	21
5.7. Einstellung der Impulsbreite für PW und PW	21
5.8. Prüfen des Rauschgenerators	21
5.9. Prüfen des Hochpasses	21
5.10. Ausgangs-VCA (Geräuschspannungsabstand)	22
5.11. Bendersektion	22
5.12. Prüfen des Kassetteninterfaces	22
5.13. Prüfen des Kopfhörerverstärkers	23
5.14. M.I.D.I.-Funktionen	23

	<u>Seite</u>	
6.	Einstell- und Abgleicharbeiten	24
6.1.	Kontrolle der Betriebsspannungen am Netzteil	24
6.2.	Einstellen und Kontrolle der Referenzspannungen auf der ALP	24
6.3.	Kontrolle der Stützspannung für CMOS-RAM	24
6.4.	Einstellen der Bendersektion	24
6.5.	Einstellen des D/A-Anpaßverstärkers	25
6.6.	Einstellen der Kanalleiterplatten	26
6.6.1.	VCC-Abgleich	26
6.6.2.	VCA-Abgleich	26
6.6.3.	VCF-Abgleich	27
6.6.4.	Einstellen Pulsbreitenmodulation - Modulationsgrad	27
6.7.	Einstellen der Rückstellkraft der Manualtasten	27
6.8.	Meß- und Abgleichpunkte	27
6.8.1.	Kanalleiterplatte	28
6.8.2.	Analogleiterplatte	30
6.8.3.	Digitalleiterplatte	32
7.	Systematische Fehlersuche	33
7.1.	Netzteil	33
7.2.	Analogteil, Kanäle	34
7.3.	Anzeige und Tastatur	35
8.	M.I.D.I.	36
8.1.	Technisch-physikalische Parameter	36
8.2.	M.I.D.I.-Übertragungsprotokoll	36
8.3.	M.I.D.I.-Implementierung	37
8.4.	Koppelvarianten	37
8.4.1.	Kopplung zweier Instrumente	37
8.4.2.	Kopplung mehrerer Instrumente über Linieninterface	37
8.4.3.	Kopplung mehrerer Instrumente über Stern-Interface	38
8.5.	M.I.D.I.-Kanäle und Übertragungsmoden	38
9.	Meß- und Prüfgeräte sowie Hilfs- und Reinigungsmittel	39
10.	Technische Daten	39
Anlage 1: Detailfotos Bild 1 bis 7		
Anlage 2: Stromlaufpläne, Bestückungszeichnungen		
Anlage 3: Verzeichnis der typgebundenen Ersatzteile für den polyphonen Synthesizer TIRACON 6V		
Anlage 4: Mess- und Prüfgerätekatalog		
Anlage 5: Technische Daten		

1. Allgemeines

Der polyphone Synthesizer TIRACON 6V ist ein programmierbares elektronisches Tasteninstrument für die Erzeugung verschiedenster Klänge im Bereich von 6 Oktaven (C-c'' im Grundbereich, programmierbar um +/- 1 Oktave). Das Gerät verfügt über eine digitale Steuerung mittels Mikrorechner des Systems U 880. Die Klangerzeugung geschieht auf analoger Grundlage nach dem Prinzip VCO, VCF, VCA. Die Hüllkurvenerzeugung für VCF und VCA erfolgt digital und wird durch Parametervorwahl eingestellt. Die Programmierung des Synthesizers kann mittels Tastatur oder über den Magnetbandeingang erfolgen. Die insgesamt 32 intern speicherbaren Klangprogramme sind in einem akku-gepufferten CMOS-RAM abgelegt, der Bestandteil des Mikrorechners (Digitalteils) ist. Das Gerät verfügt über die digitale Datenschnittstelle MIDI und ist mit anderen Instrumenten koppelbar.

2. Aufbau des Gerätes

2.1. Mechanischer Aufbau

Das Gerät besteht aus folgenden Baugruppen:

- Bodenblech
- Manual vollst.
- Zarge links und rechts (Hdz)
- Gehäuseoberteil mit Bedientastatur und Anzeige
- Bändersektion
- Blende rechts.

Auf das Bodenblech sind die Baugruppen

- Digitalteil
- Analogleiterplatte mit 6 aufgesetzten Kanalleiterplatten
- Netzteil
- Netztrafo
- Schalterleiterplatte

angeschraubt (Bild 1 Anlage 1).

Die von der Geräterückseite zugänglichen Buchsen MIDI IN, MIDI THRU und MIDI OUT sowie TAPE sind auf die Digitalplatte aufgelötet und verschraubt, während die beiden OUT-Buchsen (6,3 mm Klinkenbuchse und DIN-Buchse) sowie die Kopfhörerbuchse von der Analogplatte getragen werden.

Das Manual trägt die beiden Manual-Leiterplatten, wovon auf die erste Manuelleiterplatte zusätzlich die beiden KBL-Zellen NiCd 225 mAh mit Halterung montiert sind, die den Datenerhalt der CMOS-Speicher sichern (Bild 5 Anlage 1). Auf die Manuelleiterplatten sind die Wendelfederkontakte aufgelötet, die den Kontakt zu den versilberten Kontaktstegen der 4 Tastengruppen bei Tastendruck herstellen.

Das Gehäuseoberteil trägt die Bedientastatur, die aus der Leiterplatte mit galvanisch vergoldeten Leiterzügen zur Kontaktgabe besteht, auf die mittels zwischengelegter Isolierfolie eine leitende Elastomermatte aufgelegt ist. Die darauffliegende Maske aus Stahlblech ist mit der Leiterplatte vernietet. Unter der Bedientastatur liegt die Anzeigepalette mit den 7-Segment-Anzeigen und deren Ansteuerung.

Die Verbindung aller Leiterplatten untereinander erfolgt mittels Steckverbinder und Bandleitungen. Die Betriebsspannungen werden den Leiterplatten separat zugeführt.

Netzteil, Stromversorgung (Bild 3 Anlage 1)

Das Netzteil besteht aus den Baugruppen Schalterleiterplatte mit Chassisblech und Netztransformator. Die Schalterleiterplatte trägt die Netzsicherungen, den Entstörersatz und den Netzschalter. Als Netzschalter wird ein 2poliger Schiebetastenschalter verwendet. Zur Entstörung dient ein MKT-Kondensator 0,047 μ F und eine stromkompensierende Ringkerndrossel. Die Entstörung darf auf keinen Fall verändert oder unwirksam gemacht werden, da sonst starke HF-Störungen ins Netz eindringen und die Bestimmungen der Deutschen Post verletzt werden.

Der Netztransformator (Bild 10) ist auf ein Träger-Blechteil montiert und hat 4 Sekundärwicklungen: je 2 Wicklungen mit 9 V und je 2 Wicklungen mit 21 V Ausgangsspannung. Die 9 V-Wicklungen liefern die Rohspannungen für den Digitalteil (DLP) und den Bedien- und Anzeigeteil (BLP I + II). Die 21 V-Wicklungen werden für die Gewinnung der stabilisierten 15 V-Spannungen verwendet.

Die Stromversorgungsbaugruppe besteht aus dem Kühlblech, das als Träger für die Leiterplatte NLP und die Spannungsreglerschaltkreise verwendet wird. Die Leiterplatte ist auf das Kühlblech aufgeschraubt. Die 4 Spannungsreglerschaltkreise sind mit Glimmerscheiben und Isolierbuchsen vom Kühlblech isoliert angeschraubt und mit den Anschlußpunkten der NLP mittels Lötösen verlötet.

Die Verbindungen zum Netztrafo, zu den Verbraucherbaugruppen und die Verbindungen zwischen Netztrafo und Schalterleiterplatte sind mit Modulsteckerleisten mit Zugentlastung ausgeführt und erfolgen über farbig gekennzeichnete Kabel.

2.2. Beschreibung der Signalwege

Das Gerät verfügt über 2 Arten von Signalwegen - Steuersignalwege und Audiosignalwege.

2.2.1. Steuersignale

Die Steuersignale sind in Adressen, Daten und Steuersignale des Mikrorechners einerseits (rein digitale mikrorechnerinterne Signale) und Steuersignale für den Analogteil (digital und analog) andererseits unterscheidbar.

Mikrorechner (Digitalteil, DLP)

Eindeutige Erkennbarkeit der mikrorechnerinternen Signale besteht durch ihren Frequenzbereich. Dieser liegt i. a. im MHz-Gebiet und ist durch die Systemtaktfrequenz von 4000 kHz determiniert. Für Adressen fungiert die CPU (UAS80, D104) als einziger Sender. Datensignale haben bidirektionalen Charakter, werden also zwischen der CPU den Speichern (D106, D109, D113, D114, D115, D117) und den E/A-Schaltkreisen (PIO D122, D123, D130; SIO D125; CTC D116) ausgetauscht. Steuersignale des Rechners sind /INT, /RESET, /NMI, /MREQ, /IORQ, /M1, /RD und einige andere, die in dieser Konfiguration nicht verwendet werden. Die Signale /INT, /NMI, /RESET sind CPU-steuernde Signale, die Signale /MREQ, /IORQ, /M1 und /RD sind CPU-gesteuert.

Im Servicefall kann mit einem guten Impuls-oszilloskop das Vorhandensein der o. g. mikrorechnerinternen Signale geprüft werden; eine Aussage, in welchem Programmteil sich der Rechner befindet, ist nicht möglich.

Die E/A-Signale des Rechners sind durch das Betriebssystem bestimmt und liegen im Frequenzbereich 0 (statische Signale) und einigen kHz (Multiplex-Adreßsignale). Von den PIO-Schaltkreisen D122/129 werden die Daten für die Umwandlung in die analogen Steuersignale an den D/A-Wandler N104 gegeben, der die 12 bit-Information in analoge Werte zwischen 0 und Wert von U_{ref} in (N104 P in 6) umsetzt. Dieses Multiplex-Adreßsignal wird durch die Multiplex-Steuersignale vom Ausgang der PIO D122 begleitet.

Analog LP

Die Analog-Steuersignale durchlaufen als multiplexierte Signalfolge den D/A-Anpaßverstärker bestehend aus D207 und N208, der die Auflösung der D/A-Wandlung von 12 auf 15 Bit vergrößert. Im Pegelwandler werden die Multiplex-Adreßsignale Z0 ... Z4 (s. Pkt. 2.3.1) auf den CMOS-Pegel + 15 V angehoben. Die Signale Z3 und Z4 stellen die Adresse für die Analogmultiplexer D210-204 dar. D205 und D206 decodieren diese Signale in die Form "1 aus 4", wobei SP die generelle Freigabe der Analogmultiplexer steuert.

In jeder Phase des Multiplexer-Zyklus werden die Einzelspannungen der an den parallel geschalteten Analogeingängen anliegenden Signalfolge auf einen anderen Ausgang der IS D201...D204 niederohmig durchgeschaltet.

Die Steuerspannungen F1...F6 bestimmen die Frequenz der VCO-Schaltungen auf den KLP. Von den Ausgängen der PIO D130 (Digitalplatte) werden die statischen Signale SSZ, SRE, SF2, SF4 für die Wellenform-Auswahl auf den KLP sowie das statische Steuersignal SPW für die Umschaltung Pulsbreite/PWM erzeugt. Die Spannung entspricht TTL-Pegel und wird direkt an die KLP sowie an den OTA N202 (ALP) geführt.

Um eine Modulation der VCO- und VCF-Frequenz zu ermöglichen sowie die VCO-Frequenz um einen bestimmten Betrag verschieben zu können (Pitchbend), müssen die Steuerspannungen in den entsprechenden Multiplex-Phasen verändert bzw. moduliert werden. Dazu dient die Bendersektion (s. Pkt. 2.3.4).

Die Spannung PWM, die die Pulsbreitenmodulatoren auf den KLP steuert, wird aus den beiden Spannungen LFO2 und LI2 durch Multiplikation im N202 gewonnen. Um zwischen Pulsbreitensteuerung und -modulation zu unterscheiden, wird das Schaltsignal SPW benutzt. Bei Pulsbreitenmodulation wird das Schaltsignal SPW auf log. 1 geschaltet.

Die Steuerspannungen OI (Output Intensity) und fH (Frequency High Pass Filter) steuern die Analogmultiplizierer N203 (Ausgangs-VCA und N201 (Hochpaß).

2.2.2. Audiosignale (KLP, ALP)

Der Signalweg der Audiosignale beginnt bei den VCO auf den KLP bzw. beim Rauschgenerator auf der ALP.

Rauschgenerator: Als Rauschquelle wird ein invers betriebener Si-Transistor (V201) verwendet, dessen Rauschsignal (weißes Rauschen) im OPV N214 verstärkt wird. Die Intensität des Rauschens wird durch das Steuersignal NI (Noise Intensity) gesteuert und im OTA N202 verstärkt. Von dessen Ausgang gelangt das Rauschsignal an den Summierpunkt NOISE auf den KLP.

VCO: Die VCO auf den KLP erzeugen Sägezahnimpulse mit einer Amplitude von ca. + 6 V. Der VCO arbeitet nach dem Integrator-Komparator-Prinzip mit dem OPV N902 und dem Analogschalter D902. Im Komparator (N902) wird durch Vergleich des Sägezahn mit dem Steuersignal PWM ein im Tastverhältnis variables Rechtecksignal mit einer Amplitude von +/- 12 V erzeugt, das durch V905-R925-R926 auf + 4 V begrenzt wird. In einem weiteren Komparator (N902) wird ebenfalls ein Rechtecksignal erzeugt, das den Frequenzteiler D904 ansteuert. Die symmetrischen Rechteck-Ausgangsimpulse von D904 mit halber bzw. durch 4 geteilter Frequenz gelangen wie die Sägezahn- und Rechteck- (PWM-) Impulse an den Quellschalter D903. Die Steuereingänge des Schalters bestimmen, welche Wellenformen durchgeschaltet werden. Die Signale werden addiert und gelangen zum Verstärker N903/I. An den Verstärker schließt sich das Tiefpaßfilter N903/II, N904, N905/I an, das als VCF mit einer max. Steilheit von 24 dB/Oktave arbeitet. Das Eingangssignal des VCF wird mit dessen Ausgangssignal addiert und im Güteverstärker N905/II verstärkt. Dieser Verstärker wird durch das Q- (Quality-) Signal gesteuert. Am VCF-Ausgang liegt der VCA N906. Die Stufen des VCF werden durch das Steuersignal EGF (Envelope Generator of Filter) gesteuert, der VCA durch das Steuersignal EGA (Envelope Generator of Amplifier).

Während die Steuerspannungen F (VCO) und EGF (Filter) (je nach Soundprogrammierung) meist anliegen, gehen die VCA-Steuerspannungen nach Loslassen der Manualtasten entsprechend der programmierten Hüllkurve auf 0V zurück. Der Offset des VCA läßt sich mit dem Regler R978 einstellen.

Die VCA-Ausgänge sind als Stromausgänge konzipiert. Dadurch werden am gemeinsamen Lastwiderstand R285 (ALP) die Audio-Ausgangsspannungen aller Kanäle addiert und auf den 12 dB/Oktave-Hochpaß, N201 gegeben. Am Hochpaß-Ausgang liegt der Ausgangs-VCA N203/1. Um während des Auto-Tune die VCO-Frequenzen zu messen, sind alle Kanalausgänge auf den Trigger N206 geführt. Bei Abweichung der VCO-Frequenzen von der Grundstimmung werden entsprechende Korrekturwerte errechnet und die Referenzspannung, die der DA-Wandler extern zugeführt bekommt, wird entsprechend verändert.

Vom Ausgangs-VCA, der durch das Signal OI (Output Intensity) gesteuert wird, gelangt das synthetisierte Tonsignal an den Volume-Regler R2 und von dort an die OUT-Buchsen. Am Schleifer des Volume-Reglers wird das abgegriffene Audiosignal an den Kopfhörerverstärker N205 gegeben und gelangt von dessen Ausgang an die Headphone-Buchse.

Die Signalbilder an verschiedenen Meßpunkten des Synthesizers sind im Abschnitt 6.8. dargestellt.

2.3. Funktionsbeschreibung

Um dem Servicetechniker die Arbeitsweise des Synthesizers TIRACON 6V zu erläutern, wird die Funktion der einzelnen Baugruppen DLP, BLP, MLP, ALP und KLP im Zusammenhang erklärt. Hierbei ist Voraussetzung, daß der Techniker über fundierte Kenntnisse der Digitaltechnik und über Grundkenntnisse über den Aufbau des Mikroprozessorsystems U880 (Z80) verfügt. Im folgenden werden die Zilog-Bezeichnungen für die Prozessor-Komponenten verwendet, deshalb an dieser Stelle noch einmal die Referenzen:

Z80-PIO	im folgenden nur PIO: UA 855D
Z80-CPU	im folgenden nur CPU: UA 880D
Z80-SIO	im folgenden nur SIO: UA 8563D
Z80-CTC	im folgenden nur CTC: UA 857D

2.3.1. Digitalleiterplatte DLP; Betriebssystem

Auf der DLP werden alle steuerungsseitigen Informationen erzeugt und verarbeitet, die für die Funktion des Instrumentes bedeutsam sind. Da die Steuerung aller Funktionen durch den Mikroprozessor - CPU - erfolgt, nimmt dieser eine zentrale Stellung ein. Ein großer Teil der Steuerung des Instrumentes ist im Betriebssystem festgelegt, das sich auf 8 K (E)PROM D106...D109 befindet. Die Steuerung erfolgt durch die CPU. Nach dem Einschalten des Gerätes wird von der CPU der EPROM-Bereich angesprochen, aus dem die CPU das Programm (Betriebssystem) erhält. Zu Beginn werden die Ports initialisiert, also die Peripheriebausteine mit Steuerdaten geladen, die die Arbeitsweise bestimmen.

Die RAM-Bereiche werden gelesen und durch die CPU in Steuerdaten für den Analogteil umgesetzt. Die CTC wird aktiviert und erzeugt in ca. 0,7 ms Abstand Interrupts, die die CPU veranlassen, die Hauptschleife des Programms zu verlassen und die von den Ports einlaufenden Daten zu verarbeiten. Dabei werden die Bedientastatur und das Manual abgefragt, es wird getestet, ob gedrückte Tasten neu (eben erst gedrückt) oder schon länger aktiv sind, ob Tasten nicht mehr gedrückt sind, usf. Es wird getestet, welche Kanäle belegt sind; in welchem Teil die Hüllkurve des entsprechenden belegten Kanals ist, um das logische Ausschalten des Kanals bei versuchter Mehrfachbelegung zu ermöglichen. Das ist wichtig, wenn mehr als 6 Manualtasten gedrückt sind bzw. die Kanalanzahl 6 überschritten wird. In diesem Fall wird der am längsten aktive Kanal gesperrt und anschließend wieder neu belegt.

Die aktuellen Hüllkurvenwerte, die LFO-Amplitudenwerte und die Frequenzwerte der Kanäle werden berechnet bzw. mittels gespeicherter Tabellen ermittelt und an den D/A-Wandler ausgegeben. Da die Gesamtzeit der notwendigen Programmschritte wesentlich größer ist als die zwischen zwei Interrupten zur Verfügung stehende Zeit, wird die Berechnung auf mehrere Interruptzyklen verteilt. Da die Analogwert-Ausgabe auf Grund des Vorhandenseins nur eines D/A-Wandlers seriell erfolgt, muß der Analogwert dem entsprechenden Steuersignal zugeordnet werden. Das geschieht dadurch, daß jede Ausgabe eines Analogwertes von einer Adresse begleitet wird. Diese Adresse wird von der PIO D130 ausgegeben und adressiert die Analog-Multiplexer N201...N204 auf der ALP. Diese Adresse wird als Multiplex-Adresse bezeichnet, eine Analogwertausgabe ist eine Multiplexphase.

Insgesamt gibt es 32 Multiplexphasen, die einen Multiplexzyklus bilden. Den 32 Multiplexphasen sind 28 Analogwerte zugeordnet (s. ALP-Funktionsbeschreibung). In den Multiplexphasen werden auch die Informationen für die Anzeige ausgegeben.

Bei eingeschalteten MIDI-Funktionen wird die SIO aktiviert und sorgt ihrerseits für den Empfang bzw. das Senden der Manual- und Programminformation (s. MIDI - Pkt. 8).

Für die Magnetbandfunktionen werden 2 bit der PIO D130 verwendet, die softwaregesteuert die Aus- und Eingabe des Magnetbandsignals vornimmt. Als Verstärker/Trigger für das Magnetband-Eingangssignal dient N203.

Zum Stimmen (Auto-Tune) wird die CTC benutzt. Bei Auto-Tune werden alle Kanäle mit einer Steuerspannung beaufschlagt, die einer bestimmten Frequenz entspricht. Mit der CTC wird die Periodendauer gemessen und mit dem Sollwert verglichen. Aus der Differenz wird ein Korrekturfaktor ermittelt, der zur jeweiligen Steuerspannung addiert wird. Diese Korrektur erfolgt 2mal nacheinander mit verschiedener Frequenz für alle Kanäle. Die Digital-LP ist neben dem Netzteil die einzige selbständig arbeitsfähige Baugruppe im Gerät.

2.3.2. Manulleiterplatte MLP I, MLP II

Das Manual ist in 4 Gruppen zu je 16 Tasten geteilt, wobei die 4. Gruppe nur die letzte Taste (c''') beinhaltet. Durch die DLP werden 16 Steuersignale ausgegeben, die alle 4 Gruppen ansprechen. Die 4 Gruppenleitungen werden zur Eingabe verwendet. Bei gedrückten Tasten sind die Steuerausgänge mit den Gruppeneingängen rückwirkungsfrei durch Dioden verbunden. Auf diese Weise ist eine eindeutige Identifikation der gedrückten Tasten möglich. Die Herstellung des Kontaktes erfolgt durch die Biegung einer Wendelfeder, wobei diese den Kontaktsteg berührt. Eine gute Kontaktgabe ist durch den Reibungseffekt gewährleistet. Der selbsttätige Rückgang der Taste wird durch eine Zugfeder am hinteren Tastenende erreicht. Zur besseren Kontaktgabe sind die Wendeln und die Gruppen-Kontaktstege versilbert.

2.3.3. Bedien- und Anzeigeleiterplatte BLP I, BLP II

Die Anzeige der Programm-, Parameter- und Wertenummern erfolgt durch eine 6stellige LED-Anzeige. Die Stellentreiber werden durch Transistoren realisiert, die Segmenttreiber sind Transistorarrays. Die Ansteuerung der Displays erfolgt synchron zur Manual- und Bedientastenabfrage mit den gleichen Multiplex-Adreßsignalen, wobei durch die LED-Anzeigen der ca. 6fache Nennstrom getrieben wird, um eine ausreichende Helligkeit zu erreichen. Durch Blockierung des Stellendecoders (BLP) bei fehlendem Multiplextakt wird eine Zerstörung der Anzeige verhindert.

Die Decodierung der BCD-Darstellung (intern) in die 7-Segment-Darstellung für die Anzeige wird softwaremäßig vorgenommen, so daß Decoder in der Ansteuerung überflüssig sind.

2.3.4. Bendersektion

Die Bendersektion besteht aus dem Joystick mit den dazugehörigen Reglern und der nachgeschalteten Auswerteeinheit mit N204, N206 und D207.

Die Pitchbend-Funktion wird realisiert, indem vom X-Potentiometer R3, das aus der Ruhelage gebracht wird, eine positive oder negative Spannung an das Bendrate-Potentiometer gegeben wird. Das Potentiometer "Bendrate" R4 regelt die Spannung, die an den Stromausgang des OTA N204 gelegt wird und diesen nach positiver oder negativer Spannung zieht. Über den Analogschalter D207 wird diese Spannung in den Multiplexphasen, in denen die Steuerspannungen F1 bis F6 ausgegeben werden, an den OPV N206 gelegt. Über den OPV N206 und den Folgeverstärker N208 wird für diese Multiplexphasen die Referenzspannung U_{ref} des D/A-Wandlers verändert, wodurch der Wert der Steuerspannungen F1 bis F6 verschoben wird. Im Effekt wird die Tonhöhe beeinflusst. Auf diese Weise läßt sich die Tonhöhe nach oben und unten um ca. 1 Quinte verschieben.

Die Modulationsfunktion für VCO und VCF wird durch die Steuerspannungen LF01, LI1, LI3 und LF03 in Verbindung mit den Systemen I (VCO-Modulator) bzw. II (VCF-Modulator) des OTA N204 erfüllt. Mit Hilfe des Y-Potentiometers R6 und des Spannungsteilers R5 ("Mod.-Rate") wird eine Steuerspannung erzeugt, die im OPV N206 verstärkt wird. Vom Ausgang 7 des OPV N206 wird bei VCO-Modulation über R232 ein Steuerstrom erzeugt, der zum Intensitätssignal LI1 addiert wird und den OTA N204/I aufregelt. Mit dem Regler R242 wird der Offset des OTA N204/I kompensiert, damit sich bei VCO-Modulation nicht die Stimmungsmittellage verschiebt. Für den Schaltkreis D207 (V4066) ist das Bezugspotential USS auf ca. -0,7 V festgelegt, damit negative Spannungen begrenzungsfrei übertragen werden. Die Ausgangsspannung des OTA, die das LF01-Signal enthält, wird wie bei der Pitchbendfunktion im D207/N206 weiterverarbeitet.

Bei VCF-Modulation wird der OTA N204/II über N206/Ausgang P in 8 angesteuert, der das Signal des LF03 passieren läßt. Über den zweiten Schalter von D207 und N206 bzw. N208 wird die LF03-Spannung am Referenzeingang des D/A-Wandlers in den Multiplexphasen wirksam, die die Ausgabe der VCF-Frequenzwerte (EGF1 ... EGF6) begleiten.

2.3.5. Analogleiterplatte ALP

Das multiplexierte Analogsignal vom Ausgang des D/A-Wandlers gelangt vom Kontakt A11 des Steckverbinders XA an den D/A-Anpaßverstärker. Um die Auflösung 12 bit des D/A-Wandlers im gesamten Spannungsbereich von 0 ... U_{ref} in zu erhalten, werden die auszugebenden Analogwerte nach ihrem Spannungsbereich unterschieden und entweder direkt (hohe Analogwerte) oder um den Faktor 8 geteilt (niedrige Analogwerte) an den Eingang des Verstärkers N208/Ausgang 1 gegeben. Die Unterscheidung der Bereiche erfolgt durch Einschalten des Analogschalters D207/1-2 bei hohen Werten (dabei wird R201/R202 gedrückt über den geschlossenen Analogschalter) bzw. durch dessen Ausschalten (dabei bilden R201/R202 mit R205 einen 8:1-Spannungsteiler). Die Steuerung des Schalters geschieht durch Software mit dem Signal SB.

Die interne Referenzspannung des D/A-Wandlers wird dem D/A-Anpaßverstärker zugeführt. Im D/A-Anpaßverstärker ist die Referenzspannung durch die 4 Funktionen Auto-Tune, Pitchbend, VCO-Modulation und VCF-Modulation veränderbar und wird erst dann dem D/A-Wandler als externe Referenz zugeführt. Zur Realisierung der Funktion Auto-Tune werden während des Auto-Tune die VCO's der 6 Kanäle angesteuert und entsprechend der Abweichung von der Grundstimmung werden über die Sample-and-Hold-Schaltung D207, C206, N208 Korrekturwerte für die Referenz des D/A-Wandlers ausgegeben. Das multiplexierte Analogsignal gelangt vom Ausgang des OV N208/P in 1 über R210 an die Demultiplexer D201 ... D204.

Die Durchschaltung der Demultiplexer-Einzelausgänge wird durch die Multiplex-Adresssignale und das Pausensignal SP gesteuert. Durch die Pegelwandler V224 ... V229 wird der TTL-Pegel der PIO-Ausgänge (D130) auf CMOS-Pegel (+ 15 V) angehoben. Die beiden höherwertigen Bits Z3/Z4 werden durch D205/D206 dekodiert und steuern die EN-Eingänge ("Enable"-) der Demultiplexer. An den Ausgängen der Demultiplexer liegen die Speicherkondensatoren, die durch die jeweils aktivierten Ausgänge schnell auf den zugeordneten Analogwert aufgeladen werden.

Durch die nachgeschalteten Spannungsfolger werden diese Spannungen belastungsfrei abgegriffen und stehen an den Ausgängen zur Verfügung. Die Steuerspannungen werden durch den Multiplexzyklus aller ca. 11 ms aufgefrischt, so daß hohe Kurzzeitstabilität gewährleistet ist.

Zur Ansteuerung der VCO müssen die Steuerspannungen invertiert werden, da der VCO mit negativ gehender Spannung gesteuert wird (0 ... -10 V). Für alle anderen Steuersignale wird der Spannungsbereich -13.5 ... +13.5 V benötigt. Dazu dient die Verstärkung und Vorspannung mit +7,25 V an den S/H-(Sample-and Hold-)Verstärkern. Auf der ALP befinden sich ferner der Rauschgenerator mit dem invers betriebenen npn-Transistor V201 als Rauschquelle und dem nachgeschalteten Verstärker N214/Ausg. 1. Die Intensität des Rauschens wird mit dem OTA N202/Ausg. 5 eingestellt.

Die Ausgangssignale der KLP werden am Widerstand R285 addiert und dem 12dB-Hochpaß N201/C222/C223 zugeleitet. Am Widerstand R285 liegt der Trigger/Begrenzer N206/Ausg. 1, dessen Ausgangssignal bei der Auto-Tune-Funktion als Meßsignal für die Ermittlung der Periodendauer durch die CTC (DLP) dient. Nach dem Hochpaß ist der als VCA betriebene Ausgangsverstärker N203/I angeordnet, dessen Ausgangssignal über den Lautstärkereglern R2 und den Schutzwiderstand R260 an die OUT-Buchsen X01, X02 geführt wird.

2.3.6. Netzteil, Stromversorgung

Das Netzteil, bestehend aus Schalterleiterplatte und Netztrafo, dient der Bereitstellung der Wechselspannungen für die Baugruppe Stromversorgung. Die Netzspannung 220 V wird über den 2poligen Schiebetastenschalter S1 und die Netzsicherungen (0,5 A) an den Entstörersatz C801, L801 geführt. Die Drossel L801 ist als stromkompensierende Ringkerndrossel ausgeführt und unterdrückt HF-Störungen im Bereich bis 30 MHz, die durch den Digitalteil im Gerät entstehen.

Im Netztrafo werden die Spannungen 2 x 9 V und 2 x 21 V erzeugt, die zur Aufbereitung der stabilisierten Betriebsspannungen 5P1, 5P2, 15P und 15N dienen. In der Baugruppe Stromversorgung NLP werden die 4 Wechselspannungen getrennt gleichgerichtet, gesiebt und mit den IS N501 bis N504 auf die Werte +5 V (2x), +15 V und -15 V stabilisiert. Die IS sind isoliert auf das als Träger der NLP dienende Kühlblech aufgeschraubt. Die NLP trägt die sekundärseitigen Sicherungen F501 ... F504. Die IS sind ausgangsseitig leerlauf- und kurzschlußfest sowie Überlastungssicher.

Mittels der Widerstandskombinationen von Ausgang zu Referenz- bzw. Regeleingang werden die erforderlichen Ausgangsspannungen fest eingestellt. Die Gleichrichter V501 ... 504; V507 ... 510; V513 ... 516 und V519 ... 522 arbeiten in Graetzschaltung, die Siebung geschieht durch die Elkos C501, 502, 507, 508, 513, 514, 519, 520.

Insgesamt bietet das Netzteil/die Stromversorgung keine Besonderheiten und ist als komplette Baugruppe einzeln arbeitsfähig und prüfbar. Defekte an Netzteil/Stromversorgung äußern sich als Ausfall von Betriebsspannungen, die den Ausfall des Gerätes zur Folge haben.

2.3.7. Kanalplatten (KLP)

Die Kanalplatten beinhalten den VCO, das VCF und den VCA. Der VCO besteht aus einem Integrator (N902/Ausg. 14, C903, R910) und einem Komparator (N902/Ausg. 1, C904, R916 ... R920). Der Komparator steuert einen Analogschalter (D902), der bei der eingestellten Komparatorschwelle den Integrationskondensator entlädt.

Da der Ladestrom des Integrationskondensators C903 von der Steuerspannung F abhängt, entsteht eine frequenzvariable Sägezahnschwingung. Diese wird an den Komparator N902/Ausg. 7 gegeben, dessen anderer Eingang am PWM-Signal liegt. Damit arbeitet dieser Komparator als Pulsbreitenmodulator. Mit Hilfe eines weiteren Komparators (Ausg. 8) wird eine Rechteckspannung zur Ansteuerung des Frequenzteilers D901 erzeugt. An den Ausgängen 13 und 1 des Teilers stehen Rechteckspannungen der Fußlagen 8' und 16' zur Verfügung. Alle Signale werden zum Analogschalter D903 geleitet. Die 4 Grundwellenformen 4'-Sägezahn, 4'-, 8'- und 16'-Rechteck können mit dem Analogschalter D903 summiert oder einzeln durchgeschaltet werden.

An den Quellenschalter schließt sich das Tiefpaßfilter N903/A9 bis N905/A8 an, das als 4gliedriger Tiefpaß arbeitet. Das Eingangs- und das Ausgangssignal wird im Güteverstärker N905/A12 verstärkt und an den Eingang des Filters zurückgekoppelt. Dadurch wird die Güte

des VCF geregelt und bei großen Verstärkungen das Filter zu Eigenschwingungen auf der Resonanzfrequenz angeregt. Auf das VCF folgt der VCA (N906/A5), der das verstärkte Signal an den Summierpunkt OUT KLP legt. Die Weiterverarbeitung der auf diese Weise gewonnenen Tonsignale geschieht auf der Analogplatte ALP. Eine optische Anzeige des jeweils angesprochenen Kanals mit der Leuchtdiode V908 wird aus der VCA-Steuerspannung abgeleitet.

2.3.8. Spezielle Bauelemente

OTA:

Im TIRACON 6V ist eine große Anzahl von OTA (Operational Transconductance Amplifier) enthalten. Diese Bauelemente sind stromgesteuerte Operationsverstärker und werden für verschiedene Zwecke mit unterschiedlicher Außenbeschaltung eingesetzt.

Auf den KLP dienen die OTA zum Aufbau des VCF und VCA. Auf der ALP werden sie zur Intensitätssteuerung der LFO, des Rauschens und des Ausgangssignals eingesetzt. Die Grundschaltung entspricht der einer VCA.

Zur Wirkungsweise:

Ein am invertierenden bzw. nicht invertierenden Eingang anliegendes Signal von 10 mV wird in Abhängigkeit vom Steuerstrom I_{ABC} am Steuereingang linear verstärkt, indem der Steuerstrom durch Stromspiegelschaltungen auf den Ausgang gespiegelt wird. Die Verstärkung bei einem definierten Steuerstrom errechnet sich aus dem Produkt von Steilheit und Lastwiderstand. Zusätzlich ist ein Darlington-Emitterfolger integriert, der mit einem Strom von max. 20 mA belastet werden kann.

Grenzwerte: Steuerstrom I_{ABC} : 2 mA
 Betriebsspannung U_{CC} : +/- 18 V
 Differenzeingangsspannung U_D : +/- 5 V
 Ausgangsstrom Darlington: 20 mA

Kennwerte: Steilheit bei $I_{ABC} \approx 0,5$ mA 9,6 mA/V typ.
 max. Eingangsspannung
 für unverzerrtes Ausgangssignal: 10 mV
 max. Ausgangsstrom
 (bei $I_{ABC} \approx 0,5$ mA): 0,5 mA am Stromausgang

Blockschaltbild und Innenschaltung siehe Bild 8, Anlage 2

Achtung! Durch den Aufbau des Steuerteils als gesteuerte Stromquelle wird der Steuerstrom I_{ABC} intern nicht begrenzt! Das hat zur Folge, daß ein Masseschluß des Steuereinganges den sofortigen Ausfall des Bauelementes bewirkt. Um diesen Effekt zu vermeiden, ist bei Messungen an den OTA mit größter Sorgfalt zu arbeiten! Keinesfalls darf ein Widerstand von 10 kOhm nach Masse (0V) oder 20 kOhm nach +15 V unterschritten werden! Messungen des Steuerstromes sind nur mit Strombegrenzung (durch Vorwiderstand) auszuführen.

3. Demontage der Baugruppen

Achtung!

Vor Arbeiten am Digitalteil, bei denen die Verbindung zum Stützakku entfernt werden muß, sollten die Soundprogramme bzw. die noch eingespeicherten Sequenzen auf Magnetband abgelegt werden.

- Abnehmen des Gehäuseoberteils

Nach Lösen der 4 Kreuzschlitzbefestigungsschrauben an Geräterückseite bzw. über den Seitenblenden kann das Gehäuseoberteil durch Anheben von der Manualseite und leichtes Zurückschieben nach oben abgenommen werden. Es ist darauf zu achten, daß der Steckverbinder XL (Volume) auf der Analogplatte, der Stecker XS (Sequencer-Speed) und der Steckverbinder XB auf der Digitalplatte sowie der Stecker XN5 (Stromversorgung) auf der Bedienplatte abgezogen werden (Gefahr des Abreißen von Kabeln).

- Ausbau der Bendersektion

Nach Lösen der Schraube am Lagerbock des Manuals (oben) und der Kreuzschlitzschraube an der Gehäuseunterseite (unterhalb der linken Blende) sowie dem Abziehen des Steckers XP von der Analogplatte kann die Blende mit der Bendersektion durch leichtes Ziehen nach vorn und anschließendes Anheben entfernt werden.

- Ausbau des Manuals

Nach dem Ausbau der Bendersektion und analog dazu der rechten Blende wird der Steckverbinder XM und der Stecker XV (Stützakku) auf der Digitalplatte abgezogen. Nach Lösen der Befestigungsschrauben links und rechts kann das Manual nach oben abgenommen werden, wobei darauf zu achten ist, daß das Flachbandkabel und die beiden Leiterplatten des Manuals nicht beschädigt werden. Unter der linken Seite befinden sich die beiden KBL-Ni-Cd-Zellen zur Speicherstützung, deren Zustand nach dem Ausbau des Manuals kontrolliert werden sollte (evtl. Ausblühungen weisen auf Undichtigkeiten hin, die betroffene Zelle ist auszutauschen).

- Ausbau der Leiterplatten

- Digitalteil (Hinweis am Anfang des Kapitels beachten!)

- Lösen aller Steckverbinder (XM, XB, XA, XV, XS, XN4), umklappen der Halteklammern in Richtung Innenseite der Steckverbindung
- Lösen der Befestigungsschrauben, Entnahme mit Pinzette
- Leiterplatte auf der Manualseite anheben und nach vorn aus dem Gerät entnehmen

- Kanalplatten

- Bei festverschraubter Analogplatte Kanalplatten beginnend bei KLP 6 (Manualseite) rechts mit Flachzange ca. 3 mm ausheben (Vorsicht! Um die LP an der Klemmstelle der Zange eine PVC-Folie als Schutz legen!). Danach linke Seite der KLP mit Zange fassen und KLP ausheben. Unterstützungsleiste benutzen! (s. Bild 2, Anlage 1)

- Analogplatte

- Kanalplatten ausbauen
- Stecker XL, XN5, XP abziehen, Steckverbinder XA von der Digitalplatte lösen
- Befestigungsschrauben lösen und mit Pinzette entnehmen
- Leiterplatte auf der Manualseite anheben und nach vorn aus dem Gerät entnehmen
- Die Analogleiterplatte kann auch komplett mit den 6 gesteckten Kanalleiterplatten ausgebaut werden.

- NetzteilAusbau mit Netztrafo

- Stecker XN1...XN3 auf Netzteil abziehen
- Befestigungsschrauben der Netztrafo-Baugruppe und des Netzteils lösen, Entnahme der Schrauben mit Pinzette (Bild 3, Anlage 1)
- Netzschalter drücken und beide Baugruppen in Manualrichtung nach oben entnehmen (herausschwenken)

Ausbau ohne Netztrafo

- Stecker XN1...XN3 abziehen
- Stecker der Leitungen vom Netztrafo abziehen
- 4 Befestigungsschrauben lösen und entnehmen
- Netzteil am Kühlblech nach oben in Manualrichtung herausschwenken und entnehmen

Demontage des Netzteils

- Stecker der Leitungen vom Netztrafo abziehen
- Befestigungsschrauben der Spannungsregelschaltkreise N501...N504 lösen und entfernen
- Befestigungsschrauben der Leiterplatte lösen
- Isolierscheiben und Glimmer- bzw. Polyacrylatscheiben entfernen - sorgfältig aufbewahren!
- Leiterplatte mit den angelöteten Reglerschaltkreisen aus dem Kühlblech heben

- Auswechseln der Spannungsregler-Schaltkreise

- Netzteil ohne Netztrafo ausbauen und demontieren
- defekten Schaltkreis unter gleichzeitigem Erwärmen aller 3 Anschlüsse aus den Lötösen auslöten
- neues IC nach Muster des alten abbiegen
- Lötösen vom Lot befreien und Anschlüsse des IC durchstecken
- Kühlblech an der Befestigungsstelle von Resten des alten Siliconfettes befreien, neu einstreichen mit Siliconfett NP41, Glimmerscheibe reinigen, ggf. neue verwenden
- Befestigungsschraube mit Isolierbuchse von außen durch Kühlblech stecken und Glimmerscheibe positionieren, anschließend wieder die Schraube mit der aufgesteckten Buchse entfernen
- Leiterplatte mit noch nicht verlötetem IC aufsetzen und an Kühlblech anschrauben
Achtung! Beim Anschrauben darauf achten, daß keine mechanischen Spannungen zwischen IC und Leiterplatte auftreten!
- Isolationswiderstand zwischen Kühlfahne des IC und Kühlblech prüfen (Sollwert 1 MOhm)
- ausgewechseltes IC verlöten

- Auswechseln der Manualtasten

- Manual ausbauen, auf Stützvorrichtung schrauben, auf Oberseite drehen
- Wendelfederkontakt der entsprechenden Taste mit Federhaken aus der Eohrung des Stegs ziehen. Vorsicht! Wendelfederkontakt nicht mit der bloßen Hand berühren, Verschmutzungsgefahr des Silberbelages!
- Manual umdrehen, Rückholfeder der Taste mit Federhaken aushängen
- Taste am Federende aus der Halterung heben, nach vorn ziehen und entnehmen
- neue Taste in umgekehrter Reihenfolge montieren, zum Einfädeln des Wendelfederkontaktes Pinzette mit weichen Spitzen benutzen (evtl. Isolierschlauch überziehen)
- Tastenkraft justieren

4. Technologie der Fehlersuche und Reparatur

Vorbemerkung

Infolge der Vielzahl und der Komplexität der im Gerät eingesetzten elektronischen Bauelemente können an dieser Stelle nur wenige, möglicherweise auftretende Fehler und deren Ursachen angegeben werden. Die Hauptursachen für sporadisch auftretende Defekte und Aussetzfehler werden nicht feststehende Steckverbinderanschlüsse oder Abweichungen in der Justage einzustellender Baugruppen sein.

"Statische" Fehler können in 3 Gruppen unterteilt werden:

- Stromversorgungs- bzw. Netzteilfehler

Diese haben entweder den Totalausfall des Gerätes oder einzelner Baugruppen oder Störungen im Gerät zur Folge, die sich als fehlende Anzeige, starke Verstimmung, Datenverlust bei Ausschaltung usw. äußern.

- Ausfälle einzelner Baugruppen bzw. Bauelemente

Diese Fehler können sich unterschiedlich äußern, so daß eine Einkreisung schwierig ist. Bei BE-Ausfällen im Digitalteil treten i. a. Störungen im Datenverkehr auf, die die Funktion des Gesamtgerätes beeinflussen, z. B. fehlende M.I.D.I.-Funktion, keine Ausgabe der multiplexierten Steuersignale und damit kein Ton, fehlende oder gestörte Programmierfunktionen usw

BE-Ausfälle im Analogteil haben die Beeinflussung der klanglichen Eigenschaften zur Folge, z. B. Verstimmung des Gerätes, zu hohe bzw. zu geringe Pegel, falsche Ansteuerung und damit z. B. Ausfall eines oder mehrerer Kanäle oder einzelner Baugruppen der Kanäle (VCF, VCO, VCA) bzw. mangelhafte Funktionen, wie fehlende Hüllkurvenbeeinflussung von Cutoff oder Dynamik, nicht einstellbare Parameter bei einzelnen Kanälen.

Da derartige Fehler schwer von Fehlern auf den KLP zu unterscheiden sind, kann in solchen Fällen ein Vertauschen der Kanäle untereinander Klarheit bringen. U. U. muß dabei jedoch eine Verstimmung der betreffenden Kanäle einkalkuliert werden. BE-Ausfälle auf den KLP äußern sich als Verstimmung einzelner Töne, fehlende bzw. zu hohe Pegel einzelner Töne, falsche Cutoff-Frequenz bis zum gesperrten VCF, wobei ebenfalls kein Ton entsteht; oder fehlende bzw. zu hohe Güte (Resonance) einzelner Kanäle. Fehler auf den KLP lassen sich

durch die periodische Ansteuerung der KLP im 6er Raster bei wiederholtem Anschlagen ein und derselben Manualtaste und dem Aufleuchten der jeweiligen LED auf den KLP und gleichzeitiger akustischer Kontrolle des Sounds orten. Auf diese Weise kann die fehlerhafte KLP schnell ermittelt werden.

- Mechanisch bedingte Fehler

Hierzu gehören alle Manualfehler, wie schwergängige, nicht reagierende oder beschädigte Manual- oder Bedientasten, Regler, Buchsen, Joystick usw.

Technologie der Reparatur

Fehlerdefinition (elektronischer Teil)

Zur Fehlerdefinition dienen die Serviceprogramme, die teils intern, teils auf Kassette vorliegen und eine Aussage über die Arbeitsfähigkeit des Gerätes liefern können. Bei fehlender bzw. gestörter LOAD-Funktion können die Serviceprogramme auch mit der Editierfunktion eingespeichert werden. Falls überhaupt kein Laden (weder vom Band noch mit der Bedientastatur) möglich ist, wird die Fehlersuche beim Stromversorgungsteil bzw. beim Digitalteil fortgesetzt

Da der Digitalteil vom Servicetechniker kaum in allen Funktionen prüfbar ist, kann eine "Schnellprüfung" angewendet werden. Zur weiteren Fehlerdefinition werden die Untersuchungen zum Gerät gem. Abschnitt "Prüfen" durchgeführt. Die Fehlersuche wird bis zur Selektion der defekten Baugruppe geführt, z. B. Überprüfung des Taktsignals für die CPU D104 P in 6 Taktfrequenz 4 MHz. Kontrolle ob evtl. Hardware-Reset vorliegt. D 104 P in 26. Überprüfung des Vorhandenseins der Interruptsignale, die durch die CTC in ca. 0,7 ms Abstand erzeugt werden. D116 P in 12 (siehe Signalbild 3, Abschnitt 6.8.3.).

Reparatur

Die Baugruppe wird gegen eine neue bzw. regenerierte ausgetauscht. Ausnahmen bilden mechanische Beschädigungen an Buchsen, Potentiometern, Tasten des Manuals bzw. der Bedientastatur und das Netzteil. Nach der Reparatur sind die entsprechenden Einstellarbeiten und die Prüfungen vorzunehmen.

Austausch von Buchsen, die auf Leiterplatten montiert sind

Die Befestigungsschrauben sind zu lösen. Die defekte Buchse wird entweder durch gleichzeitiges Erwärmen aller Anschlüsse ausgelötet und entfernt oder mechanisch zerstört und die Kontakte einzeln vorsichtig ausgelötet. Die Lötungen sind durch Absaugen vom Lötzinn zu säubern, bevor die neue Buchse eingelötet wird.

Austausch von Bauelementen auf 2-Ebenen-Leiterplatten

Bauelemente, die 2 Anschlüsse besitzen, können nach gutem Durchwärmen mit einem Lötkolben von 25 W normal ausgelötet werden. Die Befreiung der Bohrungen von altem Lötzinn geschieht nur durch Absaugen! Beim Einlöten neuer Bauelemente ist darauf zu achten, daß das Zinn völlig durchsteigt. Als Flußmittel darf nur Löttinktur 25 bzw. in Spiritus gelöstes Kolophonium verwendet werden.

Bauelemente mit mehr als 2 Anschlüssen werden entweder oberhalb der Leiterplatte abgeschnitten oder zerstört. Die Kontakte werden einzeln ausgelötet. Beim Einsetzen der neuen Bauelemente ist darauf zu achten, daß die Anschlüsse ohne Widerstand in die Bohrungen passen, um die Durchkontaktierungen in den Bohrungen nicht zu beschädigen.

Zur Beachtung! Für CMOS- und MOS-Schaltkreise gelten besondere Einbau- und Lötvorschriften, die unbedingt zu beachten sind!

Umgang mit C-MOS-Schaltkreisen

- Alle mit C-MOS-Bauelementen in Berührung kommenden Gegenstände müssen das gleiche Potential besitzen.
- Auf keinen Fall dürfen C-MOS-Bauelemente bei eingeschalteter Betriebsspannung in die Schaltung eingefügt oder entnommen werden.
- Masse und Betriebsspannung müssen stets vor den Signalspannungen am Bauelement anliegen.
- LötKolben bzw. Lötbad müssen das gleiche Potential aufweisen wie die Schaltung. Bereits Verzunderung des LötKolbens kann Potentialunterschiede bewirken und zum Bauelementeausfall führen!

5. Prüfen der Baugruppen im Gerät

5.1. Prüfung der Bedientastatur (vorher Serviceprogramm laden!)

- * 1. Kontrolle der Programm-Ziffern und PROGRAMM/PARAMETER-Taste
 - Folgende Tastenkombinationen nacheinander eintippen:
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 33, 44
 - Kontrolle der Anzeigeelemente auf Vollständigkeit
- * 2. Kontrolle der Parameter-Ziffern
 - PROGRAMM/PARAMETER betätigen
 - 8 2x eintippen
 - Kontrolle der Anzeigeelemente auf Vollständigkeit
- * 3. Kontrolle der Value-Ziffern, VALUE-DOWN- und VALUE-UP-Tasten
 - 7 1 als Parameter eintippen
 - VALUE DOWN betätigen bis "VALUE" auf "0" steht
 - VALUE UP betätigen bis "VALUE" auf "63" steht
 - Kontrolle, ob alle Ziffern richtig erscheinen
- * 4. Kontrolle der LED's
 - 3 1 als Parameter eintippen
 - VALUE DOWN betätigen bis "VALUE" auf "0" steht
 - VALUE UP betätigen bis "VALUE" auf "15" steht

* Kontrolle der Frequenz an der LED 1 (links): von langsam bis schnell

- 4 1 als Parameter eintippen
- VALUE DOWN betätigen bis "VALUE" auf "0" steht
- VALUE UP betätigen bis "VALUE" auf "15" steht

* Kontrolle der Frequenz and der LED 3 (rechts): von langsam bis schnell

- 1 3 als Parameter eintippen
- VALUE UP betätigen bis "VALUE" auf "2" steht
- 3 5 als Parameter eintippen
- VALUE DOWN betätigen bis "VALUE" auf "0" steht
- VALUE UP betätigen bis "VALUE" auf "15" steht

* Kontrolle der Frequenz an der LED 2 (mitte): von langsam bis schnell

- Parameter verändern
- Kontrolle, ob rote LED leuchtet

* 5. Kontrolle der Taste "ENABLE"

- ENABLE betätigen
- Programm-Nr. erlischt und 2 Punkte erscheinen
- ENABLE betätigen
- Programm-Nr. erscheint wieder und 2 Punkte verschwinden

* 6. Kontrolle der Taste "WRITE"

- ENABLE betätigen
- Programm-Nr. erlischt und 2 Punkte erscheinen
- 1 1 eintippen
- WRITE betätigen
- die 2 Punkte erlöschen

* 7. Kontrolle der Taste "AUTOTUNE"

- AUTOTUNE betätigen
- Programm-Nr. verschwindet und es erscheinen 2 Striche anstelle der Programm-Nr.
- nach 5 sec. ist "AUTOTUNE" beendet

* 8. Kontrolle der Taste "HOLD"

- HOLD betätigen
- Punkt leuchtet an Einerstelle der Parameteranzeige

* 9. Kontrolle der Taste "CHORD"

- CHORD betätigen
- Punkt leuchtet an Zehnerstelle der Parameteranzeige

- * 10. Kontrolle der Taste "POLY"
 - POLY betätigen
 - Punkt leuchtet nicht mehr

- * 11. Kontrolle der Taste "START/STOP"
 - START/STOP betätigen
 - Parameter "S" erscheint
 - START/STOP betätigen
 - Parameter "S" erlischt

- * 12. Kontrolle der Taste "SYN.START"
 - SYN.START betätigen
 - Parameter "S" erscheint
 - START/STOP betätigen
 - Parameter "S" erlischt

- * 13. Kontrolle der Taste "ONE START"
 - ONE START betätigen
 - Parameter "S" leuchtet kurz auf

- * 14. Kontrolle der Taste "CONTINUE"
 - CONTINUE betätigen
 - Parameter "S" erscheint
 - START/STOP betätigen
 - Parameter "S" erlischt

- * 15. Kontrolle der Tasten "ERASE" und "RECORD"
 - ERASE betätigen
 - es leuchtet kein Parameter auf
 - RECORD betätigen
 - Parameter "S" erscheint
 - RECORD betätigen
 - Parameter "S" erlischt

5.2. Prüfen des Manuals

- Kopfhörer oder Verstärker am Gerät anschließen. Es werden nacheinander alle Tasten des Manuals betätigt und es wird akustisch überprüft, ob eine saubere Kontaktgabe aller Tasten vorliegt. Für diese Kontrolle eignet sich gut der Werksound Nr. 21, wobei zusätzlich alle 6 Kanäle auf eine Taste zu legen sind (mit HOLD und CHORD, s. Bedienungsanleitung).

5.3. Prüfen der Reglerfunktionen

- Gerät an Verstärker mit Pegelanzeige in dB anschließen
- Volume-Regler
 - Programm 11 der Serviceprogramme anwählen und Taste a2 spielen. Mit dem Volume-Regler muß der Ausgangspegel von 0 auf ca. 70 mVeff regelbar sein (-60 dB...0 dB)
- Speed-Regler
 - Auf Minimum stellen (Linksanschlag) und mit RECORD - SYN.START im Abstand von 5 Sekunden zwei verschiedene Töne einspielen. Aufzeichnung stoppen mit Taste START/STOP.
 - Regler auf Maximum (Rechtsanschlag) stellen, zeitlichen Abstand der Töne kontrollieren (bei Wiedergabe) ca. 3 s
 - Gegebenenfalls Taktgenerator N103, V112 überprüfen. Meßpunkt: D116 P in 23 Signal CLI, Frequenz ist mit Speed-Regler im Bereich von ca. 21 bis 33 kHz veränderbar.

5.4. Prüfen der VCO's (nach ca. 30 min. Warmlaufzeit)

Programm 11 einschalten, Volume auf Maximum. Digital-Frequenzmesser an OUT-Buchse.

- Parameter 17 auf 32 stellen
- Parameter 11 anwählen, Parameter 11 auf 2 stellen, Taste a''' drücken, Frequenz 3520 +/- 12 Hz messen
- Parameter 11 auf 1 stellen, a' drücken, Frequenz 880 Hz +/- 3 Hz
- Parameter 11 auf 0 stellen, a drücken, Frequenz 110 Hz +/- 0,37 Hz messen

5.4.1. Prüfen der Funktion Master-Tune und Auto-Tune

- Parameter 11 auf 0 stellen
- Taste a' drücken, Parameter 17 von 32 auf 63 bzw. 0 stellen, Frequenz ändert sich um ca. +/- 25 cent
- Taste Auto-Tune drücken
- nach ca. 5 Sek. ist Auto-Tune beendet
- Kontrolle auf Einhaltung der Frequenzen
- Taste a betätigen (6x) - 110 Hz +/- 0,37 Hz
- Taste a''' betätigen (6x) - 880 Hz +/- 3,0 Hz

5.4.2. Prüfen der VCO-Quellenschalter

Oszillograph am R285 auf ALP (VCA-Ausgang der KLP) anschließen, Meßbereich 1 ms/T;
0.5 V/T

- Programm 13 anwählen
 - Manualtaste c''' so oft betätigen bis KLP1 angesteuert wird (LED auf KLP leuchtet),
 - Manualtaste halten ("HOLD")
 - Es entsteht folgendes Bild 1
- Programm 14 anwählen
 - Es entsteht folgendes Bild 2

- Programm 15 anwählen
Es entsteht folgendes Bild 3

- Programm 16 anwählen
Es entsteht folgendes Bild 4

Taste loslassen, weitere Kanäle (2 - 6) ansteuern und Programme 13 bis 16 anwählen.

5.5. Prüfen der VCA's

Programm 14 einstellen, Parameter 11 auf 0 stellen, Volume-Regler auf Max. stellen, Digitalmultimeter an OUT-Buchse,

Meßbereich: 2 V

- Taste a''' für alle Kanäle nacheinander betätigen
- 350 mV +/- 40 mV (1 dB)

Parameter 11 auf 2 stellen, Ausgangssignal messen oder Kopfhörer anschließen, Taste a''' für alle Kanäle nacheinander betätigen. Es darf nach Loslassen der Taste kein Ton nachklingen.

5.6. Prüfung der Filtereinstellung

Die Filtereinstellung wird überprüft nach Einstellen des Prüfprogrammes 31 analog wie im Abschnitt 6.6.3. beschrieben. Des Weiteren ist die klangliche Gleichheit der 6 Stimmen zu überprüfen. Dazu empfiehlt es sich, das Programm 43 der Werksounds einzustellen.

5.7. Prüfung der Einstellung der Impulsbreite für PW und PWM

siehe Einstellung der Impulsbreite

Prüfprogramm 17 einstellen. 6mal nacheinander Taste a'' betätigen. Der Ton darf dabei nicht aussetzen.

5.8. Prüfen des Rauschgenerators

Es ist das Serviceprogramm 18 einzustellen. Digitalmultimeter, Meßbereich 200 mV verwenden. Meßpunkt 4, R285 auf der Analogleiterplatte. Bei Betätigen einer beliebigen Manualtaste muß die gemessene Wechselspannung ≥ 50 mV sein. Diese Messung ist 6mal für jede der 6 Kanalleiterplatten zu wiederholen. Gegebenenfalls kann der Noise-Pegel direkt auf den KLP, Meßpunkt am C912, kontrolliert werden. Wechselspannung ≥ 100 mV. Durch Verringern des Parameters 21 auf 0 muß sich der Noise-Pegel auf ≤ 1 mV stellen lassen.

5.9. Prüfen des Hochpasses

AC-DVM an OUT, Volume max., Programm 36 einschalten

- Ton C anspielen, mit "HOLD" halten
Pegel messen = 0 dB
- Programm 37 einschalten (Taste "Up")
Pegel messen = +12 dB +/- 3 dB
- Ton abschalten (Taste "Poly")

5.10. Prüfen des Ausgangs-VCA (Geräuschspannungsabstand)

AC-DVM an OUT, Volume = max.. Programm 11 einschalten, Ton a' drücken, mit "HOLD" halten

- Pegel messen = 0 dB
- Programm 38 einschalten, Pegel messen: \leq -40 dB

5.11. Prüfen der Bendersektion

Digital-Frequenzmesser an OUT, Volume-Regler = max., Programm 11 einschalten, Ton a' drücken

- Regler "Bend rate" von Links- auf Rechtsanschlag drehen, Frequenz (440,0 Hz) darf sich dabei nicht verändern (Joystick in Raststellung)
- Joystick in linke bzw. rechte Endstellung schieben, Frequenz wird um ca. 1 Quinte nach unten bzw. oben verschoben
- Regler "Bend rate" auf Linksanschlag drehen bei Joystick-Endstellung links bzw. rechts; Frequenz steht konstant bei 440,0 Hz
Gegebenenfalls R6 neu justieren
- Regler "Mod.-Rate" auf Linksanschlag, Programm 41 einschalten, Oszilloskop Kanal 1 an OUT, X-Eingang an Ausgang Tongenerator, Ablenkung auf X, mit gedrückter Taste a' (HOLD benutzen) und Tongenerator auf 440 Hz Schwebungsnull nach Lissajousfigur einstellen
- Beim Drehen des Reglers "Mod.-Rate" von Links- auf Rechtsanschlag dürfen auf dem Oszilloskop unbedeutende Schwebungen mit einer Schwebungsfrequenz von ca. 1 Hz auftreten (keine hörbare Frequenzmodulation)
- Regler "Mod-Rate" auf Rechtsanschlag, Joystick auf obere (y-) Endstellung schieben. Verstärker an OUT, gehörmäßige Prüfung: es muß starke Frequenzmodulation (etwa +/- 1 Oktave) mit ca. 1 Hz auftreten
- Joystick auf untere y-Endstellung schieben
 - keine hörbare Frequenzmodulation, nur unbedeutende Schwebung auf dem Oszilloskop meßbar, aber deutliche Modulation der Klangfarbe feststellbar (Frequenz ca. 0,3 Hz)

5.12. Prüfen des Kassetteninterfaces

- SAVE-Funktion:
Kassettengerät an Tape-Buchse anschließen. Auf Aufnahme schalten. Parameter 88 auf 1, 2 oder 3 stellen. Taste "Save" betätigen. Nach einer Pause von ca. 3 Sekunden wird ca. 5 Sekunden lang ein Kennton gesendet. In dieser Zeit kann der Aufnahmepegel auf ca. +6 dB eingestellt werden. Es empfiehlt sich, das "Saven" 2mal hintereinander durchzuführen.

- VERIFY-Funktion:

Die Verify-Funktion dient dem Kontrolllesen der auf der Kassette gespeicherten Daten. Das Kassettengerät muß an den entsprechenden Anfang gespult werden. Der Parameter 88 muß bei Verify identisch eingestellt sein wie bei Save. Im Anschluß an das Kontrolllesen erscheint die Aufschrift "bad" oder "good". Sollte auch bei Veränderung des Aufnahmepegels bei Save das Kontrolllesen mit "bad" beendet werden, empfiehlt es sich, den Datenfluß auf der Digitalleiterplatte vom PIO-Schaltkreis D130 P in 10 zu kontrollieren. Siehe Abschnitt 6.8.3. Bild 7.

Das Lesen der Daten vom Kassettengerät wird mit der CTC D116 realisiert. Während der Funktion Verify bzw. Load ist am D116, P in 11 (Signal IE0) ein mit dem Datenton periodischer Signalwechsel oszillographisch nachweisbar.

- LOAD-Funktion:

Bei Load ist analog zu verfahren wie bei Verify. Es muß jetzt aber die Taste Load gedrückt werden. Grundsätzlich gilt für Load wie für Verify, daß vor den eigentlichen Datensignalen der Kennton mindestens 2 Sekunden lang vom Kassettengerät wiedergegeben werden muß.

5.13. Prüfen des Kopfhörerverstärkers

- Lastwiderstand 200 Ohm an Buchse "Headphone". AC-DVM parallel zum Lastwiderstand Programm 11 einschalten, Ton spielen. Spannung am "Headphone"-Ausgang ca. 700 mV (0 dB)
- Parameter 28 einschalten und mit "down" den Wert auf 0 stellen - Pegel ≤ -60 dB

5.14. Prüfen M.I.D.I.-Funktionen

Die M.I.D.I.-Funktionen lassen sich vollständig nur mit Hilfe eines 2. Instrumentes prüfen, das ebenfalls M.I.D.I.-fähig sein muß, z. B. TIRACON 6V, KORG POLY 800, DW 6000/8000, ROLAND JX3P/8P, YAMAHA DX ..., wobei die einzelnen Geräte nur teilweise voll kompatibel sind. So werden z. B. Joystick-Bewegungen vom TIRACON 6V grundsätzlich nicht gesendet, und die von anderen Geräten gesendeten Joystick-Daten werden vom TIRACON 6V ignoriert (s. a. M.I.D.I.-Implementierungsliste).

Prüfen des M.I.D.I.-Sendeteils

An die Buchse "M.I.D.I. OUT" einen M.I.D.I.-Adapter anschließen, dessen Ausgang mit dem Y-Eingang des Oszilloskops verbinden. Parameter 81 auf "0" stellen, Parameter 84 auf "1".

- Bei jedem Tastendruck auf dem Manual ist für ca. 1 ms eine Rechteck-Impulsfolge meßbar, ebenso beim Umschalten.

Achtung! Das Vorhandensein dieser Impulse ist nur ein Hinweis auf funktionstüchtige Hardware, kann aber keine definierten Aussagen über das Zeitraster und die Richtigkeit der Daten sein. Diese Parameter sind nur in Verbindung mit einer M.I.D.I.-Check-Box oder einem anderen M.I.D.I.-fähigen intakten Gerät prüfbar! Im allgemeinen ist jedoch die M.I.D.I.-Funktion gewährleistet, wenn die o. g. Impulsfolgen (Telegramme) meßbar sind. Es kann davon ausgegangen werden, daß, wenn alles andere funktioniert, bei intakter Hardware auch korrekte Daten gesendet werden.

Prüfen des M.I.D.I.-Empfängers

Der M.I.D.I.-Empfänger kann ohne Vorhandensein eines M.I.D.I.-Senders nur statisch geprüft werden (s. o.).

- Adapter in die Buchse MIDI IN stecken, von einem TTL-Ausgang H- bzw. L-Pegel anlegen und Strom messen
 - H-Pegel angelegt: $I = 0$
 - L-Pegel angelegt: $I = 5 \pm 0,5 \text{ mA}$

6. Einstell- und Abgleicharbeiten

Digitalvoltmeter AC/DC, Digital-Frequenzmesser, Modul-Adapter

6.1. Kontrolle der Betriebsspannungen am Netzteil

- DC - DVM an XN2, Stift 2. Bezugspunkt XN2, Stift 3
- Sollwert $+15,00 \text{ V} \pm 300 \text{ mV}$
- DC - DVM an XN2, Stift 4. Bezugspunkt XN2, Stift 3
- Sollwert $-15,00 \text{ V} \pm 300 \text{ mV}$
- DC - DVM an XN1, Stift 2. Bezugspunkt XN1, Stift 1
- Sollwert $+5,00 \text{ V} \pm 100 \text{ V}$
- DC - DVM an XN3, Stift 2. Bezugspunkt XN3, Stift 1
- Sollwert $+5,00 \text{ V} \pm 100 \text{ V}$

6.2. Einstellen und Kontrolle der Referenzspannungen auf ALP

- DC - DVM an N207/p in 2, Bezugspunkt XN2 Stift 3
- Mit R200 (ALP) Spannung auf $+7,25 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ einstellen (Voreinstellung).
- DC - DVM an X901/10 (KLP), Bezugspunkt XN2/3
- Spannung an R294 kontrollieren, Meßwert: $+5,1 \text{ V} \pm 100 \text{ mV}$
- Kontrolle der Referenzspannung U_{ref}
- DC - DVM an Xa/B5 oder R217
- Sollwert $+10,00 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$

6.3. Kontrolle der Stützspannung für CMOS-RAM

- Gerät ausschalten!
- DC - DVM an Stecker XV, Stift 2. Bezugspunkt XV, Stift 1
- Parallel zum Meßgerät Belastungswiderstand 100 Ohm anschließen
- Sollwert $2,4 \text{ V} \pm 0,25 \text{ V}$

6.4. Einstellen der Bendersektion

- Vor dem Abgleich der Analogplatte unbedingt Kontrolle der Bendersektion vornehmen!
- Programm 41 einschalten. AC-DVM an N206/14 auf Analogplatte. Bezugspunkt Analogmasse an Buchse OUT.
- Joystick Mittellage (Raststellung)

Einstellen des elektr. Nullpunktes:

Bendersektion ausbauen, DC - DVM an Modulstecker XP/6, Meßbereich 200 mV; Arretierungsschraube der Potentiometer des X-Potentiometers R3 lösen (Bild 6 Anlage 1). Mit dem X-Potentiometer bei voll aufgedrehtem Regler "Bend rate". (Mod.-Regler, auf Linksanschlag. Nullpunkt einstellen (Grobabgleich durch Verdrehen der Pot.-welle gegenüber der Arretierungsschraube. Feinabgleich durch Verdrehen des Plastteils für Nullabgleich) - Sollwert ≤ 5 mV (Bild 7 Anlage 1) Arretierungsschraube anziehen. Bei mehrmaligem Bewegen des Joystick in X-Richtung (Pitch bend) darf nach dem selbsttätigen Rückgang des Joystick in die Raststellung in dieser keine Spannung über dem Sollwert meßbar sein.

Analog dazu wird bei voll aufgedrehtem Regler "Mod.-rate" der Nullpunkt (Bend-Regler auf Linksanschlag) des Y-Potentiometers R6 eingestellt (Sollwert ≤ 5 mV); Meßpunkt: XP/3. Regler "Bend rate" auf Linksanschlag stellen.

Meßpunkt: N206 P in 7 und P in 8

Sollwert der gemessenen Spannung $\leq -13,5$ V

6.5. Einstellen des D/A-Anpaßverstärkers (Bild 8)

Der D/A-Anpaßverstärker ist eine komplex wirkende Baugruppe, die die Anpassung des D/A-Wandlers und die Teilung der Steuerspannungsbereiche vornimmt. Dadurch wird die Auflösung von 12 bit des D/A-Wandlers auf 15 bit erweitert. Die externe Referenzspannung für den D/A-Wandler ($U_{ref in}$) wird in bestimmten Multiplexphasen verändert. Die Schaltung dazu besteht aus dem S/H-Verstärker N208/IV und dem Verstärker N208/III. Die Ausgangsspannung des DAU wird durch Bereichsumschaltung (D207/I) und Anpaßverstärker (N208/I) modifiziert. Dadurch ist die Master-Tune und die Auto-Tune-Funktion, VCO- bzw. VCF-Modulation und Pitch-Bend möglich. Jede Einstellung an dieser Baugruppe ist mit größter Sorgfalt vorzunehmen, da hier alle Parameter des Synthesizers (wie Stimmgenauigkeit, Keyboard-Tracking-Gleichlauf, Dynamikbereich und Filtercharakteristik) bestimmt werden.

Voraussetzung für erfolgreichen präzisen Abgleich ist eine einwandfrei eingestellte Bendersektion!

Der Abgleich wird bei komplett bestücktem und betriebswarmem Gerät vorgenommen (ca. 1 h Betrieb).

- Kurzschlußbrücke parallel zu C206 (ALP) klemmen
- DIL-Schiebeschalter (auf DLP links) "NMI" ein- und ausschalten, Anzeige "Test" erscheint
- Multimeter anschließen an N102 P in 6
- Taste "PROGRAMM/PARAMETER" betätigen; mit R145 (Offset-Regler) auf DLP auf 0 V abgleichen
- Multimeter an N208 P in 1 auf ALP anschließen
- mit R216 (Offset-Regler ALP) auf 0 V abgleichen
- Taste "START/STOP" betätigen; mit R219 auf ALP 8,5 V einstellen
- Taste "1" betätigen, angezeigten Spannungswert notieren
- Taste "POLY" betätigen, mit R201 den vorher bei Taste "1" notierten Spannungswert einstellen. DVM mit Mindestauflösung von 1 mV verwenden
- Kurzschlußbrücke entfernen
- DIL-Schiebeschalter (auf DLP rechts) "RESET" ein- und ausschalten

6.6. Einstellen der Kanalleiterplatten

6.6.1. VCO-Abgleich

Wichtige Voraussetzungen: Bendersektion muß eingestellt sein bzw. Modulationsregler R4 und R5 sind auf Linksanschlag; Stecker XP gesteckt; Parameter 17 auf 32

- Programm 11 einstellen
- Taste "HOLD" betätigen, 6x gleiche Manualtaste anschlagen, Taste "CHORD" betätigen. Alle 6 Kanäle werden jetzt gleichzeitig mit einem Manualtastendruck angesteuert.
- Digitalfrequenzzähler an R928 von KLP1 anschließen, Meßpunkt 6 KLP
- Parameter 11 auf 0 stellen
- Manualtaste a betätigen mit R914 110 Hz +/- 0,37 Hz einstellen
- Taste a''' betätigen mit R917 880 Hz +/- 3 Hz einstellen. Die beiden Einstellungen wechselseitig vornehmen bis die Eckfrequenzen stimmen.
- Parameter 11 auf 2 stellen
- Taste a''' betätigen mit R945 3520 Hz +/- 12 Hz einstellen. Abgleich bei 110 Hz bzw. 880 Hz wiederholen anschließend Abgleich bei 3520 Hz bis alle 3 Eckfrequenzen stimmen.
- Digitalfrequenzzähler an R928 von KLP2 anschließen und Abgleich wie bei KLP1 wiederholen
- die restlichen KLP3 bis KLP6 analog einstellen

6.6.2. VCA-Abgleich

Diese Einstellung dient der Herstellung des Lautstärkegleichgewichts der einzelnen Kanäle.

- Taste "POLY" betätigen
- Programm 14 einstellen
- Volume-Steller auf Rechtsanschlag stellen
- Digitalmultimeter an OUT-Buchsen anschließen
- Taste a' betätigen und halten; KLP1 ist angesteuert (rote LED leuchtet!)
- mit R977 350 mV +/- 10 mV einstellen
- KLP2 bis KLP6 werden analog dazu eingestellt

Einstellung des Ausgangsoffset der KLP's

Diese Einstellung ist für die Unterdrückung von Anschlag- bzw. Ausschaltklickgeräuschen beim Spielen bedeutsam.

Oszillograph an R215 (rechts) auf DLP anschließen.

Meßbereich: 2 V/T, 1 ms/T

- Programm 11, Parameter 11 auf 2 stellen
- mit Taste a''' KLP1 ansteuern mit R993 auf KLP1 symmetrische Rechteckspannung einstellen
- KLP2 bis KLP6 werden analog eingestellt

6.6.3. VCF-Abgleich (Bild 9)

Diese Einstellung dient der Herstellung des Klang-Gleichgewichts der einzelnen Kanäle. Programm 31 einschalten. Parameter 72 wählen (Filtergüte). auf Wert 14 stellen. Oszilloskop an OUT KLP anschließen. Beliebige Taste anschlagen. mit HOLD halten. Mit R949 auf KLP Schwingeneinsatz einstellen.

Mit R950 Schwingfrequenz auf 1050 Hz +/- 1 Hz einstellen. Parameter 72 auf Wert 13 einstellen. Schwingung muß aussetzen. Wechselseitiger Abgleich bis Schwingeneinsatz und Frequenz stimmen.

Abgleich mit allen KLP wiederholen.

Die Amplituden dürfen sich um +/- 6 dB unterscheiden.

6.6.4. Einstellen der Pulsbreitenmodulation - Modulationsgrad (Bild 8)

Diese Einstellung dient der Herstellung einer ausgewogenen Pulsbreitenmodulation bei Benutzung der Fußlage 4' Rechteck.

- Programm 11 einstellen
- Oszillograph an R285 (OUT KLP) anschließen; Meßbereich: 0.5 ms/T. 0.5 V/T
- Taste a'' betätigen
mit R248 auf ALP ein symmetrisches Tastverhältnis des Rechtecksignals einstellen
- Programm 17 einstellen
- Taste a'' ca. 4 Sek. lang halten. der Ton darf nicht aussetzen.
Diese Prüfung ist bei allen anderen KLP zu wiederholen.

6.7. Einstellen der Rückstellkraft der Manualtasten

Federwaage auf das Tastenende auflegen. Durch Biegen der Lasche am Sattel die Kraft der Rückstellfeder auf Abheben der Federwaage einstellen. Abhebekraft = 100 g +/- 15 g.

6.8. Meß- und Abgleichpunkte

Die folgenden Angaben sollen dem besseren Verständnis der Funktionsweise des Synthesizers dienen und Hinweise bei der Fehlersuche geben.

Spannungswerte an den jeweiligen Meß- bzw. Abgleichpunkten sind mit dem folgenden Zeichen gekennzeichnet:



Signalbilder sind mit dem folgenden Zeichen gekennzeichnet:



Die Numerierung erfolgt für sämtliche Leiterplatten jeweils von 1 beginnend. Sämtliche Meßpunkte sind auf den Stromlauf- und Bestückungsplänen angegeben.

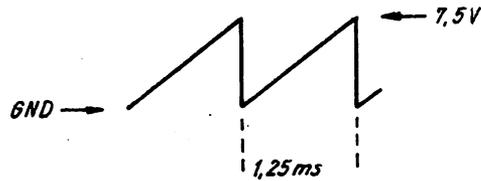
6.8.1. Kanalleiterplatte

Meßpunkt	Meßwert	Toleranz
1 R902	+11 V	+/- 1 V
2 R905	-11 V	+/- 1 V
3 Brücke	+5,1 V	+/- 100 mV

Die folgenden Signalbilder sind nur sichtbar, wenn folgende Steuerspannungen an der KLP statisch anliegen:

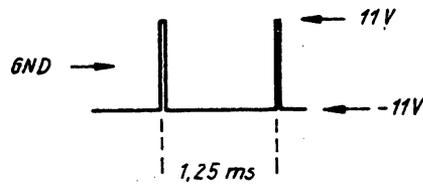
VCO-Steuerspannung	$U_F = -2,5 \text{ V}$
Pulsbreitensteuerspannung	$U_{PWM} = +2,0 \text{ V}$
Filtersteuerspannung	$U_{EGF} = +8,0 \text{ V}$
Filtergütesteuerspannung	$U_G = -13,5 \text{ V}$
VCA-Steuerspannung	$U_{EGK} = +8,0 \text{ V} (U_{EGA})$

Bild 1



VCO-Ausgangssignal

Bild 2



Rücksekipulse wenn $U_{VCO} = U_c$ erreicht wurde wird $C_{903} = 15 \mu\text{F}$ mit Schalter entladen und nächster Sägezahn kommt

Bild 3

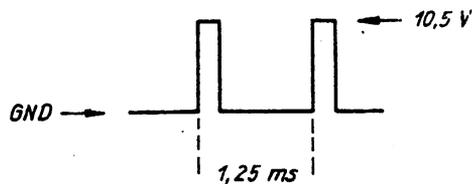


Bild 4

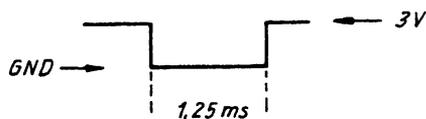
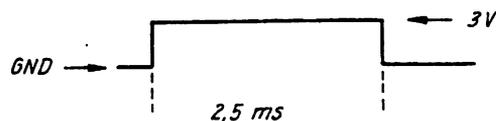
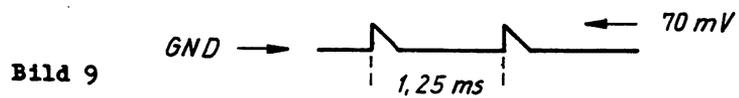
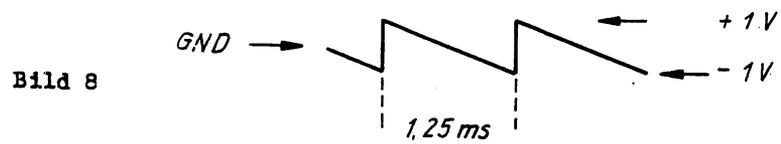
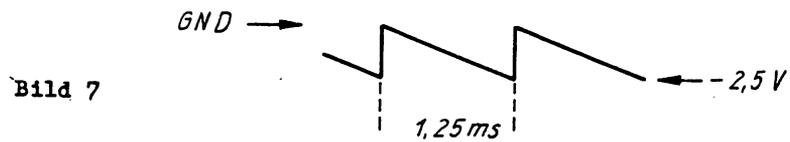
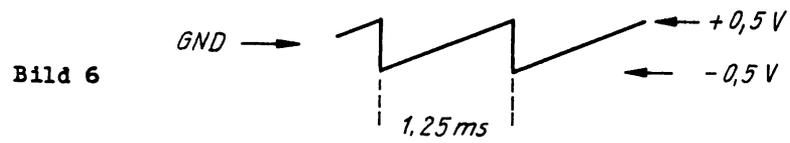


Bild 5



Die folgenden Signalbilder sind nur sichtbar wenn das Signal SSZ auf logisch 1 geschaltet ist.



Bei dieser Messung ist ein Lastwiderstand am Ausgang der KLP von 100 k Ω m (R285) erforderlich. Signalamplitude ist einstellbar mit R977 $U_{SS} = 0,5 \text{ V}$ bis 2 V. Offset einstellbar mit R993.



6.8.2. Analogleiterplatte

Meßpunkt	Meßwert	Toleranz
1 X271	+15,0 V	+/- 300 mV
2 X723	-15,0 V	+/- 300 mV
3 X260.5	ca. +6,0 V	einstellbar mit R248 (siehe Pkt. 6.6.4.)
Voraussetzung: Parameter 13/1 Parameter 36/15		
Wird der Parameter 13 auf 2 gestellt, ändert sich die Spannung periodisch mit der Frequenz, die über den Parameter 35 variierbar ist.		
4 R684	7,25 V	einstellbar mit R200
5 R294	5,1 V	+/- 100 mV
6 R217	10,0 V	+/- 5 mV
7 N208/1	Multiplex-Analogsignal	(siehe Bild 23)
Nach Betätigung des NMI-Schalters auf der Digitalleiterplatte sind statische Spannungen meßbar. Siehe Pkt. 6.5.		

Signalbilder:

Bild 1 Schaltsignal SR für Sample-and-Hold-Verstärker (N208, C206) zur Korrektur der externen Referenzspannung für den D/A-Wandler. Siehe dazu Pkt. 2.3.5.

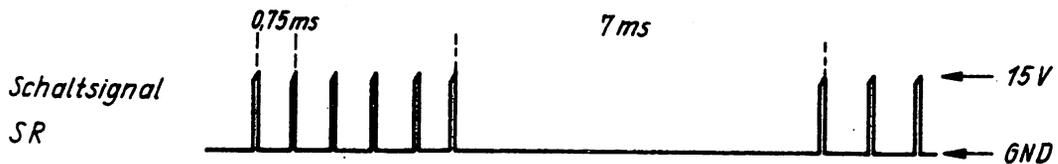


Bild 2 Schaltsignale für Modulation des VCF und VCO
und Diese Signale liegen zeitsynchron mit den ausgegebenen VCF-Steuerspannungen
Bild 3 (EGF1...EGF6) bzw. VCO-Steuerspannungen (F1...F6), die im Multiplex-Analogsignal
(MPX) enthalten sind. Siehe dazu Pkt. 2.3.1.



Bild 4 und Bild 5 Diese Bilder zeigen die Wirkung des Hochpasses

Bild 4 Hochpaßeingang

Bild 5 Hochpaßausgang

Bild 4

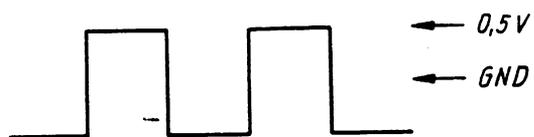


Bild 5

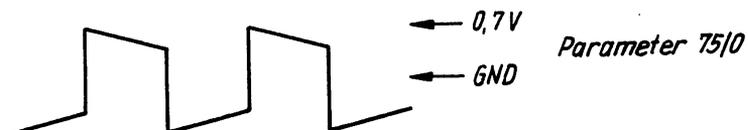


Bild 5.1



Bild 5.2



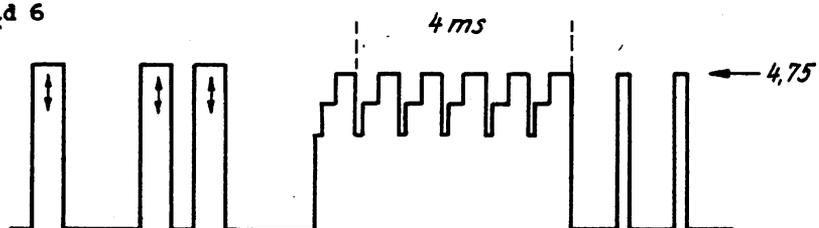
Bild 5.3



Multiplex-Analogsignal (MPX)

Dieses Signal ist nur meßbar nach Einstellung des Prüfprogrammes 17.

Bild 6



6.8.3. Digitalleiterplatte

Meßpunkt	Meßwert	Toleranz
1	5,0 V	+/- 100 mV
2	10,0 V	+/- 5 mV
3	2,4 V	+/- 0,25 mV

bei Belastung mit 100 Ohm

Für den Nachweis der folgenden Signalbilder ist eine Verbindung von der Digitalleiterplatte zu den anderen Leiterplatten des Gerätes nicht erforderlich.

Bild 1 Rechnertakt 4 MHz



Bild 2 SIO-Takt 2 MHz



Bild 3 Systeminterrupt durch CTC, D116 Pin 11

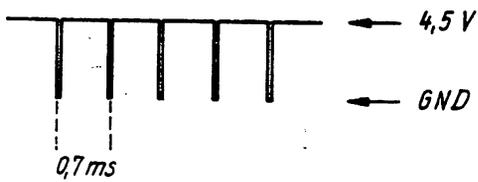


Bild 4 Multiplexanalogsignal Z0

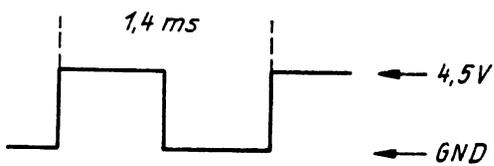


Bild 5 Multiplexanalogsignal Z3

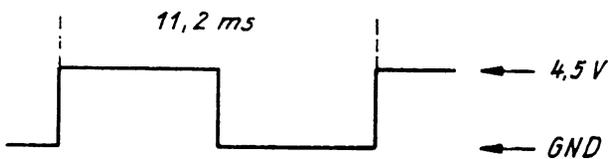


Bild 6 Multiplexanalogsignal Z4

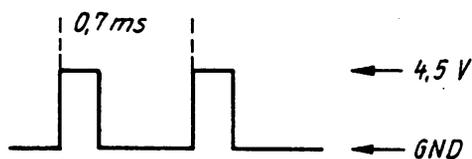
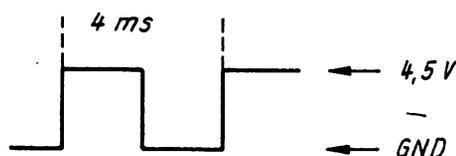


Bild 7 TAPB-Synchronsignal

Als Voraussetzung für den Nachweis dieses Signals muß der Parameter 88 auf 1, 2 oder 3 gestellt sein. Save-Funktion ist eingeschaltet. Dann Taste SAVE drücken. Im angeschlossenen, auf Aufnahme geschalteten Kassettengerät ertönt nun nach ca. 3 Sekunden ein Kenn-ton - ca. 5 Sek. Während dieser Zeit kann das Synchron-Signal nachgewiesen werden.



7. Systematische Fehlersuche

7.1. Netzteil

Keine Anzeige, kein Ton

Mögliche Ursachen: Netzkabel, Netzsicherungen, Trafo, Netzteil, Digitalteil, Analogteil, Stromversorgungskabel

Fehlersuche: Messung der Stromaufnahme, Kontrolle Netzsicherungen, Spannungsmessung am Netzteil bzw. auf den Leiterplatten

Beseitigung: Übliche Maßnahmen. Nach Sicherungswechsel auf der Netzteilplatte Spannungen erst im Leerlauf messen (Stecker zu den Leiterplatten abziehen)! Möglichkeit defekter Spannungsregler-IC!

Kein Ton, Anzeige und Bedienung funktionieren

Mögliche Ursachen: keine oder zu geringe 15 V-Stromversorgung, defekte 15 V-Sicherungen oder Regler-IC (Netzteil); defekter Volume-Regler bzw. -Kabel, defekter Ausgangs-VCA auf ALP (N203), Hochpaß (N201), falsche oder fehlende Programmierung (Speicherverlust).

Fehlersuche: Spannungsmessung am Netzteil (siehe 3.1.), Kontrolle des Kopfhörerausganges, Programmkontrolle bzw. Laden der Serviceprogramme

Beseitigung: Übliche Maßnahmen (siehe 3.1.). Bei defekten Spannungsregler-IC Hinweise im Abschnitt "Demontage-Netzteil-Auswechseln der Spannungsregler-IC" beachten! Bei nicht erklärbaren Ursachen Wechsel der ALP. Danach ist ein Neuabgleich erforderlich!

Keine Anzeige, sonst volle Funktion des Gerätes
 Mögliche Ursache: 5P2 an BLP fehlt
 Fehlersuche: Spannungsmessung 5P2 am Netzteil bzw. BLP
 Beseitigung: siehe 3.1.

7.2. Analogteil, Kanäle

Periodisches Aussetzen von Tönen (z. B. jeder 6. Tastendruck kommt nicht als Ton)
 Mögliche Ursache: Defekte KLP oder fehlende KLP-Ansteuerung
 Fehlersuche: Versuchswise Wechsel (auch Vertauschen) der KLP - LED-Anzeige für KLP-Ansteuerung beachten! Fehlt Ansteuerung, dann Fehlersuche auf ALP fortsetzen!
 Beseitigung: Wechsel der KLP bzw. ALP

Ständige Modulation der VCO bzw. VCF
 Mögliche Ursache: Bendersektion
 Fehlersuche: Spannungsmessung an N206/14 ALP
 Beseitigung: Justage der Bendersektion

Verstimmung auf allen Kanälen
 Mögliche Ursache: Fehler im D/A-Wandler (N104-DLP, D/A-Anpaßverstärker N208, 206, D207)
 Fehlersuche: S/H-Verstärker aus D207/N208 überprüfen, Offset an N208/1 testen, Massebrücke von DAU (N104/5) nach ALP X272 kontrollieren
 Beseitigung: Neueinstellung des D/A-Anpaßverstärkers, Brücke anlegen

Keine tiefen bzw. keine hohen Töne (Manual beginnt beim Übergang von h'' auf c''' wieder "von vorn")
 Mögliche Ursache: Analogschalter D207, Regler R201
 Fehlersuche: Funktionskontrolle oszillographisch (Multiplexsignal)
 Beseitigung: Wechsel der defekten BE, Neuabgleich D/A-Anpaßverstärker

Verstimmung im unteren oder oberen Manualbereich
 Mögliche Ursache: R201, R202, D207
 Fehlersuche: Oszillographische Überprüfung, R-Messung
 Beseitigung: BE-Wechsel, Neuabgleich D/A-Anpaßverstärker

Verstimmung von Einzeltönen (periodisches Auftreten)
 Mögliche Ursache: Fehlabbgleich der VCO auf den KLP
 Fehlersuche: Ermittlung der fehlerhaften KLP durch 6maliges Anschlagen der gleichen Taste unter Beachtung der LED auf den KLP
 Beseitigung: Neuabgleich des VCO. Falls keine Korrekturmöglichkeit, KLP wechseln. Wenn KLP-Wechsel erfolglos, die S/H-Verstärker und Invertierverstärker auf der ALP kontrollieren, ggf. ALP wechseln und kompletten Neuabgleich durchführen

Zusammenfassung von Fehlern, die sich als Verstimmung von Filtern, unterschiedlichen Einsatzpunkt der Eigenschwingung der Filter oder unterschiedliche Ausgangspegel in einzelnen Kanälen zeigen

Mögliche Ursache: Fehlableich der KLP

Fehlersuche: Defekte KLP anhand der LED-Anzeige ermitteln

Beseitigung: Neuabgleich bzw. Nachgleichen der KLP, ggf. Wechsel

Knackgeräusche bei einzelnen Tönen und kurzen Attack- bzw. Release-Zeiten

Mögliche Ursache: Offset der VCA auf den KLP

Fehlersuche: Ermittlung der verdächtigen KLP

Beseitigung: Korrektur des VCA-Offsets, ggf. Wechsel der KLP

Fehlende Wellenformen

a) bei allen Kanälen

Mögliche Ursache: Fehlende Steuersignale SRE, SSZ, SF2 bzw. SF4

Fehlersuche: PIO D130 (DLP) Ausgänge überprüfen (auf DLP messen)

Beseitigung: D130 wechseln bzw. Bandleitung XA wechseln, falls D130 in Ordnung

b) bei einzelnen Kanälen

Mögliche Ursache: Signalquellenschalter D903 (KLP)

Fehlersuche: Ansteuerung überprüfen

Beseitigung: Falls Ansteuerung vorhanden, D903 wechseln, bei fehlender Ansteuerung ALP prüfen

Zusammenfassung von Fehlern, die auf alle Stimmen (Kanäle) wirken:

fehlende Steuerbarkeit der VCO, VCF, VCA (keine EG-Beeinflussung), keine Resonance Regelbarkeit, fehlende Steuerbarkeit des Hochpaßfilters, des Ausgangs-VCA. Es können auch Fehler auftreten, bei denen ein Steuersignal ein anderes beeinflusst, z. B. die Hüllkurve des VCF den VCO der gleichen oder einer anderen Stimme beeinflusst usw. Diese Fehler können durch defekte oder falsch angesteuerte Multiplexer entstehen.

Mögliche Ursache: ALP: S/H-Verstärker oder Analog Multiplexer D201...D204, Decoder D205, D206, Transistoren V224...V229, R624...R635

Fehlersuche: Kontrolle der Multiplexerfunktion durch oszillographische Messung der Multiplexerausgänge, Kontrolle der Multiplexer-Ansteuerung, Kontrolle der S/H Verstärker bei gezogenen KLP (DC-DVM)

Beseitigung: BB-Wechsel bzw. Wechsel der ALP oder des XA-Kabels

7.3. Anzeige und Tastatur

Segmente/LED fehlen oder leuchten ständig, Tastatureingabe unmöglich oder Flackern der Anzeige bei fehlender Bedienmöglichkeit

Mögliche Ursache: Gummischaltmatte liegt auf den Kontakten der Tastaturleiterplatte auf oder schließt nicht oder hat Masseschluß. Ursache für evtl. mitglimmende, nicht angesteuerte Segmente ist eine schlechte Masseverbindung. Weitere mögliche Ursachen für Segment- oder Stellenausfall der Anzeige sind, außer den LED Anzeigen selbst, die Treiber D302/D303 (Segmente) oder Decoder / Treiber D301 / V303...309 (Stellen). Mögliche Ursachen für fehlende Tastenfunktionen sind D301, 304, 305 oder V310...V317.

- Fehlersuche:** Oszillographische Kontrolle der Tastaturimpulse. Die Tastatur ist horizontal organisiert, d. h. beim Druck auf die jeweils nebeneinander liegenden Tasten rückt der Tastimpuls je eine Multiplexphase weiter.
- Beseitigung:** Wechsel von Tastatur- oder Anzeigeplatte. Auf der Anzeigeplatte ist u. U. eine Reparatur möglich, die Tastatur muß komplett gewechselt werden.

8. M.I.D.I.

Um dem Servicetechniker eine Möglichkeit zum "Einsteigen" in das System M.I.D.I. zu geben, sollen an dieser Stelle einige Erläuterungen gegeben werden. M.I.D.I. ist die Abkürzung für Musical Instruments Digital Interface (Digitale Schnittstelle für Musikinstrumente) und repräsentiert ein genormtes System zur Datenübertragung zwischen elektronischen Musikinstrumenten, musikalischen Effektgeräten, Musikcomputern, elektronischen Schlagzeugen und anderen M.I.D.I.-fähigen Geräten.

8.1. Technisch-physikalische Parameter

M.I.D.I. ist die Norm für eine serielle digitale Schnittstelle mit einer Übertragungsrate von 31,25 kBaud (kBit/s asynchron). Die Verbindung erfolgt durch die Herstellung einer 5 mA-Stromschleife in positiver Logik, d. h. der log. Status 0 wird repräsentiert durch den Strom 0, der log. Status 1 der Stromschleife entspricht einem Strom von 5 mA. Als Verbindungsleitung werden beliebige (abgeschirmte) Leitungen verwendet, die mit 5poligen Diodensteckern versehen sind; im einfachsten Falle also Diodenkabel. Die Länge der Leitung soll 5 m nicht übersteigen, um die steilflankigen Signale nicht unzulässig zu verzerren bzw. zu bedämpfen. Die Standardschaltung der M.I.D.I.-Schnittstelle zeigt Bild 8.1.

Die Potentialtrennung mittels Optokoppler ist notwendig, um Geräte mit unterschiedlichem Bezugspotential miteinander koppeln zu können.

8.2. M.I.D.I.-Übertragungsprotokoll

Das M.I.D.I.-Übertragungsprotokoll umfaßt im wesentlichen 3 Übertragungsformen: Bytes, Messages und Parts (s. Bild 8.2.). Ein M.I.D.I.-Byte besteht aus 1 Startbit, 8 Informationsbits und 1 Stopbit. Je 2 (shorted Message) oder 3 Bytes bilden eine Message (Nachricht). Die Message umfaßt Statusbyte, Characterbyte und Extendbyte. Die 3-Byte Message wird verwendet, wenn der Status der Message zur vorangegangenen unterschiedlich ist.

Bei gleichen Stati kann das Statusbyte weggelassen werden. Auf diese Weise entsteht die shorted Message. Das ist erforderlich, um einerseits eine eindeutige Zuordnung der Messages zu den Functions (den Wirkungen der Messages) zu erreichen und andererseits die mitunter notwendige hohe Datenrate im M.I.D.I.-Übertragungskanal zu gewährleisten, z. B. für die Übertragung von Joystick- bzw. Modulation-wheel- oder Pitchbend-Daten, die ja eine kontinuierliche Beeinflussung der Tonhöhe mit hoher Auflösung bewirken sollen.

Bei der Synchronisation von Sequencern, Rhythmuscomputern oder anderen Geräten, bei denen eine zeitliche Zwangsverknüpfung erfolgen muß, wird die Auflösung 96/Takt übertragen, d. h. die Message für Synchronisation (Byte F8H = 1111 1000) kommt in jedem Takt 96mal. Das ist zu beachten, wenn der Synchronisationstakt des Empfängers evtl. eine andere Auflösung hat und M.I.D.I.-kompatibel nachgerüstet werden soll.

8.3. M.I.D.I.-Implementierung

Eine weitere Eigenschaft des M.I.D.I.-Datenübertragungssystems ist die unterschiedliche Implementierung bei unterschiedlichen Geräten. Das kann dazu führen, daß sich Geräte verschiedener Hersteller trotz gleicher physikalischer Bedingungen nicht "verstehen", d. h. daß infolge der Nicht-Bearbeitung verschiedener Messages durch ein bestimmtes Gerät Fehler im Datenaustausch auftreten können.

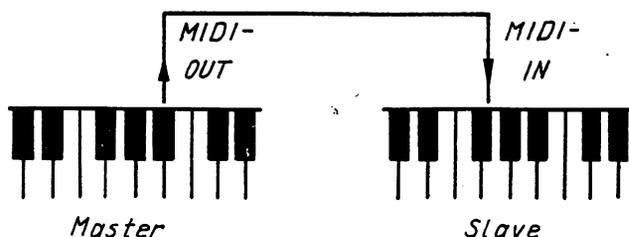
Für eine Reihe von Synthesizern, Rhythmuscomputern u. a. elektronischen Instrumenten gibt es daher in der Bedien- oder Serviceanleitung Hinweise darauf, welche M.I.D.I.-Messages das betreffende Gerät sendet bzw. verarbeitet (M.I.D.I.-Implementation Chart). Bei Koppelproblemen ist also zunächst zu untersuchen, ob die Fehlfunktion auf eine andere Implementierung zurückzuführen ist oder ob tatsächlich ein Fehler vorliegt, der eine Reparatur erfordert.

8.4. Koppelvarianten

Die Kopplung von M.I.D.I.-fähigen Instrumenten kann auf 3 Arten erfolgen:

8.4.1. Kopplung zweier Instrumente:

Hier ist es egal, ob Omni- oder Polymodus. Der Sinn liegt darin, daß man 2 Instrumente von einer Tastatur aus ansteuern kann. Es lassen sich aber vor allem Sounds doppeln.



M.I.D.I.-Datenübertragungsrichtung

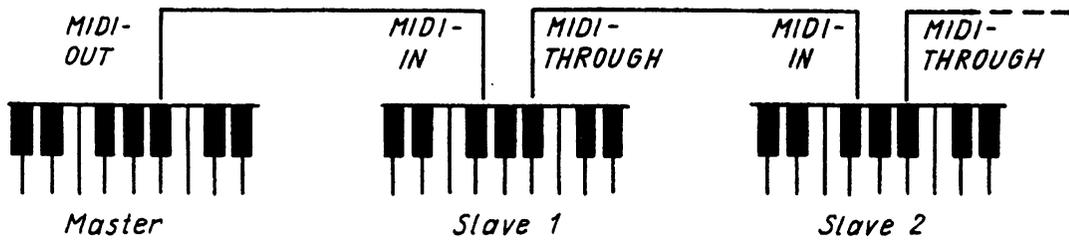
Gerät 1 - Master, Gerät 2 - Slave

Beide Geräte (Synthesizer, Orgel usw.) sind spielbar, Programmumschaltung vom Master aus.

8.4.2. Kopplung mehrerer Instrumente über Linieninterface

Diese Kopplung wird angewendet, wenn ein Master mehrere Slaves steuert. Der Master kann ein Synthesizer, ein Masterkeyboard oder ein Computer sein.

Auf diese Art sind bis zu 16 Geräte koppelbar und können vom Master mit dem Parameter CHANNEL-Nr. angesprochen werden. Um die Zeitverzögerungen bei der Übertragung der Informationen so gering wie möglich zu halten, wird die Buchse M.I.D.I.-Through benutzt.



8.4.3. Kopplung mehrerer Instrumente über Stern-Interface

Diese Kopplungsart setzt das Vorhandensein eines Master-Gerätes mit mehreren M.I.D.I.-Ausgängen voraus (z. B. Computer). Über ein M.I.D.I.-Instrument kann dann gespielt werden (Einspielgerät), der Computer steuert dann nach seinem Programm (M.I.D.I.-Software) die Slave-Geräte an (Synthesizer, Expander, Drum-Machines etc.).

8.5. M.I.D.I.-Kanäle und Übertragungsmoden

Um bei Kopplungen mehrerer Instrumente eine Möglichkeit zur selektiven Ansteuerung zu haben, muß die Datenübertragung dahingehend organisiert sein, daß jeder Slave nur auf die für ihn bestimmten Steuersignale "hört".

Zu diesem Zweck gibt es in M.I.D.I. die Möglichkeit, auf verschiedenen Kanälen zu senden bzw. zu empfangen. In den angeschlossenen Slaves wird unterschieden, ob die gesendeten Daten für den Slave von Bedeutung sind oder ignoriert werden sollen. Das wird durch die Kanalzuordnung unterschieden. In der M.I.D.I.-Norm sind 16 Kanäle vorgesehen, die an den Geräten mit Poly-Mode bzw. Mono-Mode (s. dort) einstellbar sein müssen.

Die 3 Übertragungsmoden OMNI-, POLY- und MONO-Mode beziehen sich auf die Verarbeitung der M.I.D.I.-Daten durch die Slave-Geräte. Im OMNI-Mode wird die Kanal-Nr. ignoriert, d. h. der Slave verarbeitet die Daten aller gesendeten Kanäle. Der im OMNI-Mode arbeitende Master sendet auf Kanal 1.

Der POLY-Mode ist durch die Kanalauswertung gekennzeichnet, d. h. der Slave berücksichtigt nur die Daten, die auf dem am Slave eingestellten Kanal ankommen. Der Master muß im POLY-Mode senden können.

Der MONO-Mode zeichnet sich dadurch aus, daß ein angeschlossenes Slave nicht nur auf einem Kanal empfängt, sondern auf so vielen Kanälen, wie das Gerät Stimmen hat. Dabei werden die Stimmen beginnend mit der M.I.D.I.-Kanal-Nr. gezählt, z. B.:

Sendekanal Nr. 5	
Stimme 1: Kanal 5	Stimme 4: Kanal 8
Stimme 2: Kanal 6	Stimme 5: Kanal 9
Stimme 3: Kanal 7	Stimme 6: Kanal 10

Dadurch kann der angeschlossene Synthesizer wie 6 monophone Geräte behandelt werden, jede Stimme kann einen anderen Sound erhalten.

Diese Funktion ist im TIRACON 6V nicht implementiert!

9. Verzeichnis der benötigten Meß- und Prüfgeräte sowie Hilfs- und Reinigungsmittel

Schraubendreher 3 mm, 5 mm, 8 mm	Uhrmacherschraubendrehersatz (6teilig)
Kreuzschlitz-Schraubendreher Gr. 2	Seitenschneider klein
Ovalspeitzange klein	Goldblatt-Schere
Flachzange mittel	Staubpinsel
Pinzette	Wildlederlappen
Feierhaken klein, mittel	Absaug-Lötkolben
Miniaturlötkolben 25 W	

Meßmittel

Service-Impuls-Oszilloskop E0213 o. ä.	(Y-Frequ. 10 MHz)
Digital-Multimeter 0 2002 " "	
Digital-Frequenzzähler	(Auflösung 0,1 Hz bzw. 100 ms)
Vielfachmesser 100 k/V	

NF-Generator 3F32 " "	
Kurskassette K10 mit Serviceprogrammen	
Federwaage 100 g	

Hilfs- und Reinigungsmittel

Siliconfett NP 12
 Siliconöl
 Ethanol 96 Vol % rein
 Fit oder ähnliche Reinigungsmittel
 Isopropanol (Isopropylalkohol)

10. Technische Daten

- Manual	: 49 Tasten (c - c''')
- Stimmenanzahl	: 6 (Poly-Modus)
- VCO	: Sägezahn, pulsbreiteneinstellbares/pulsbreitenmodulierbares Rechteck 30 Hz...5 kHz
- Suboszillator	: 8', 16' Rechteck (durch Teilung aus VCO-Signal)
- Rauschgenerator	: 1, weißes Rauschen
- VCF	: 6; 24 dB/Oktave, Güteregelung, Frequenzbereich 250...16000 Hz
- VCA	: 6; Dynamik 60 dB

- Hüllkurven : - VCF: 8 Parameter (4 Pegel, 4 Raten)
- VCA: 7 Parameter (3 Pegel, 4 Raten)
- Hochpaß : 1; 12 dB/Oktave
- Ausgangspegel : durch Parameter und Regler einstellbar, 75 mV an 10 k (OUT)
- Kopfhörer : standardisierte Kopfhörerbuchse, 10 mV, Impedanz 60 Ohm
- Leistungsaufnahme: 45 VA
- Speisespannung : 220 V + 10 %/- 15 %, 50...60 Hz
- Abmessungen : 910 x 345 x 110 mm
- Masse : 14 kg
- Anschlüsse : Netz, Kopfhörer, Ausgang DIN, Ausgang, Magnetband, MIDI IN, OUT, THRU
- Schutzgrad : IP 00, Schutzklasse II nach TGL

- Bild 1 Darstellung Gerät geöffnet
- Bild 2 Demonstration für das Ziehen einer KLP
- Bild 3 Trafo und Netzteil
- Bild 4 Kanalleiterplatte
- Bild 5 Manual mit Halterung der NC-Akkus
- Bild 6 Bendersektion
- Bild 7 Potentiometer R6 für VCF-Modulation mit durchgeführter Welle

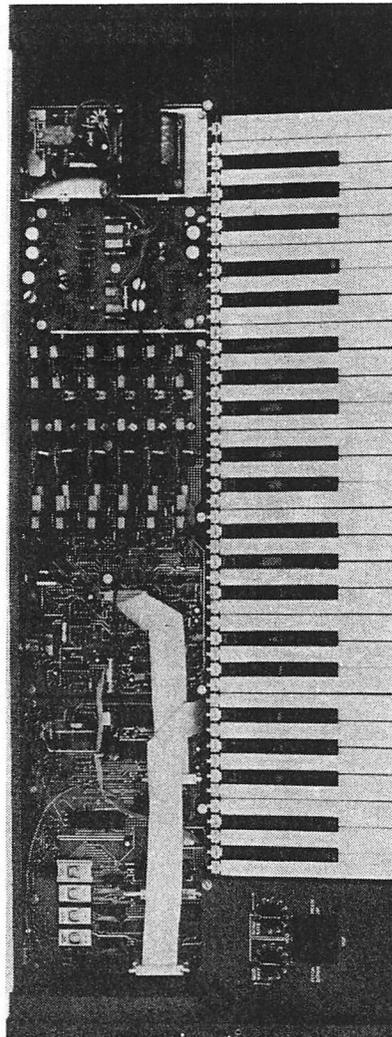


Bild 1 Darstellung Gerät geöffnet

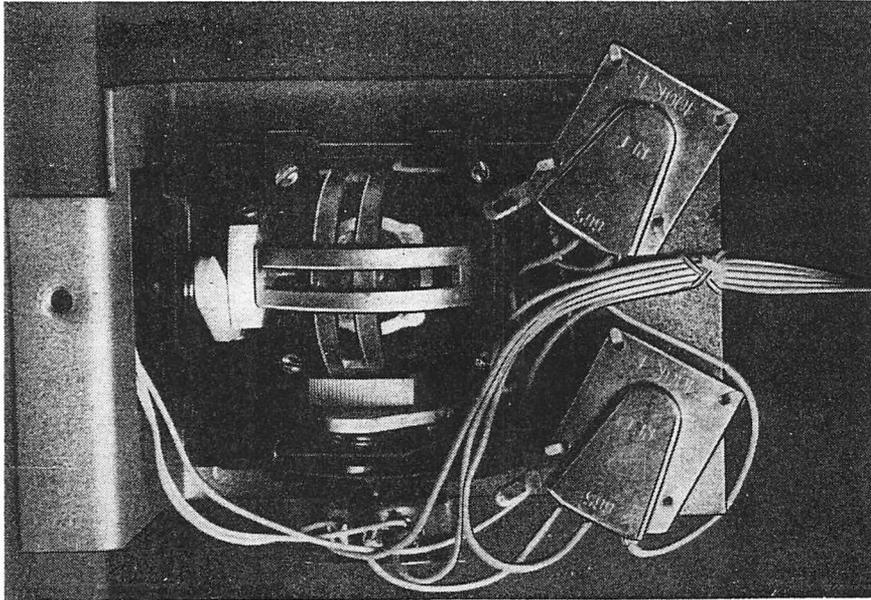


Bild 6 Bendersektion

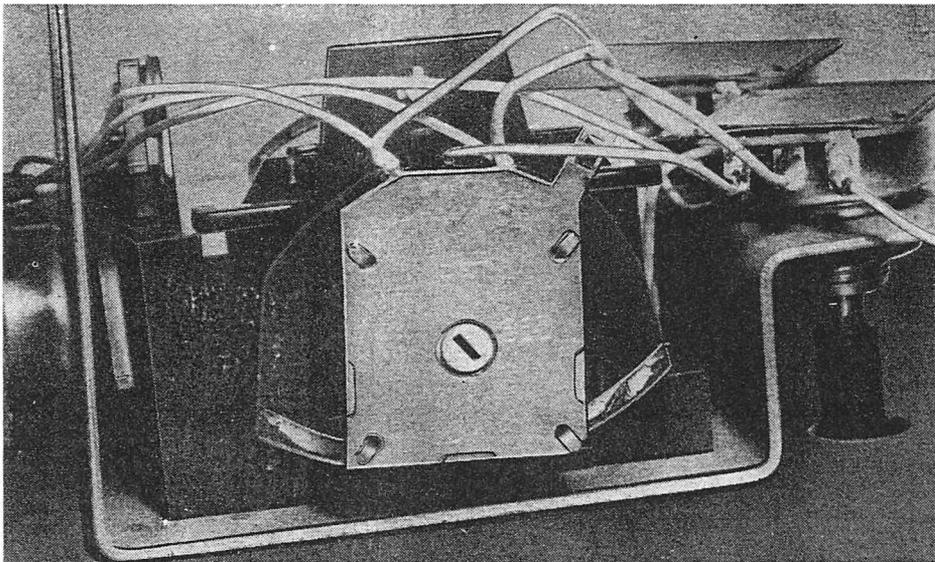


Bild 7 Potentiometer R6 für VCF-Modulation mit durchgeführter Welle

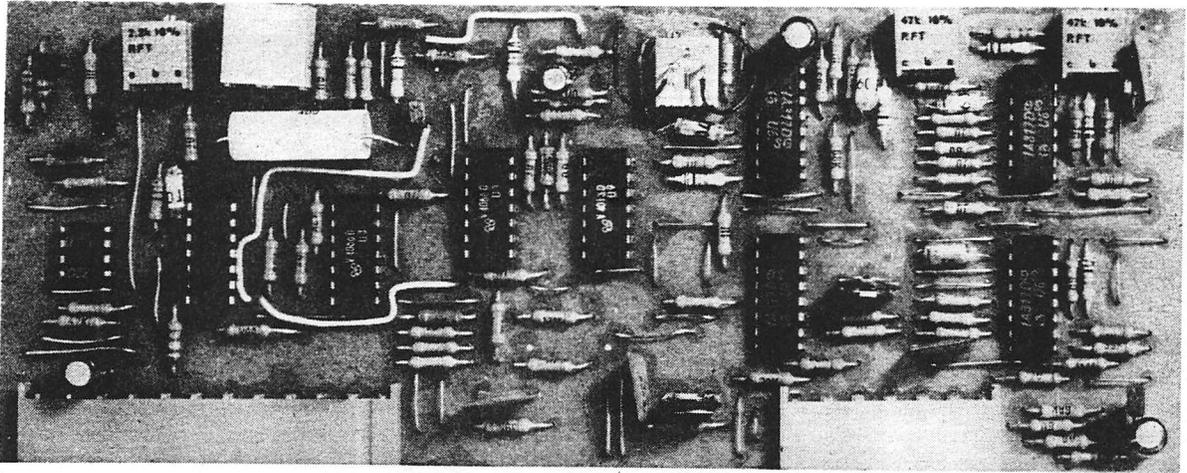


Bild 4 Kanalleiterplatte

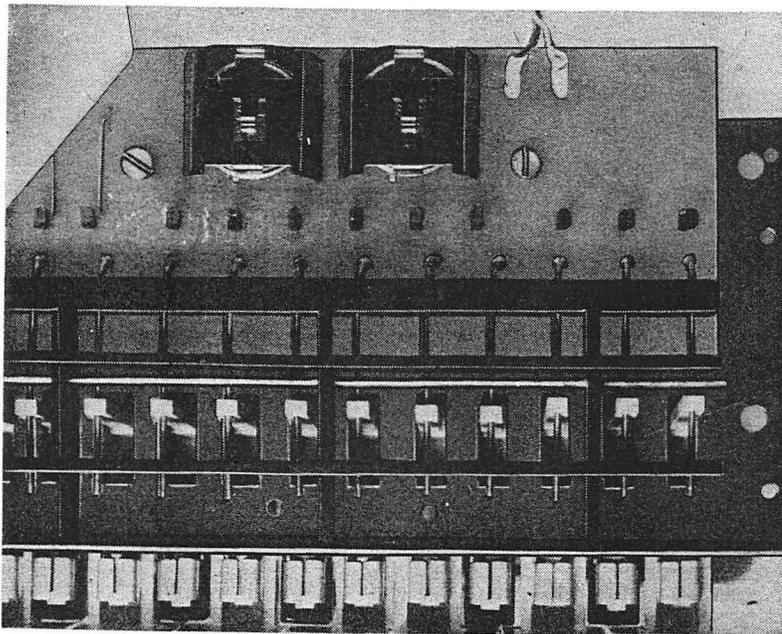


Bild 5 Manual mit Halterung der NC-Akkus

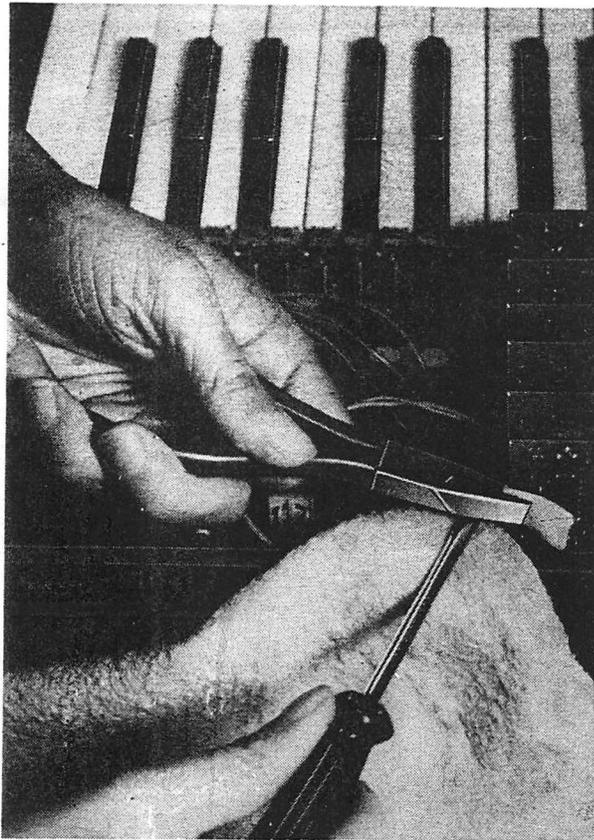


Bild 2 Demonstration für das Ziehen einer KLP

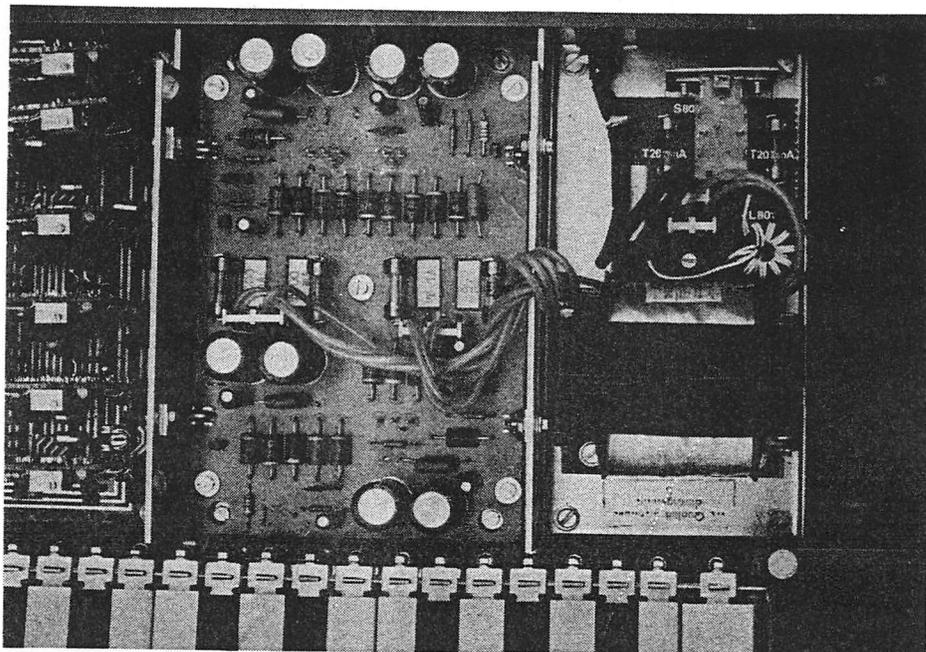
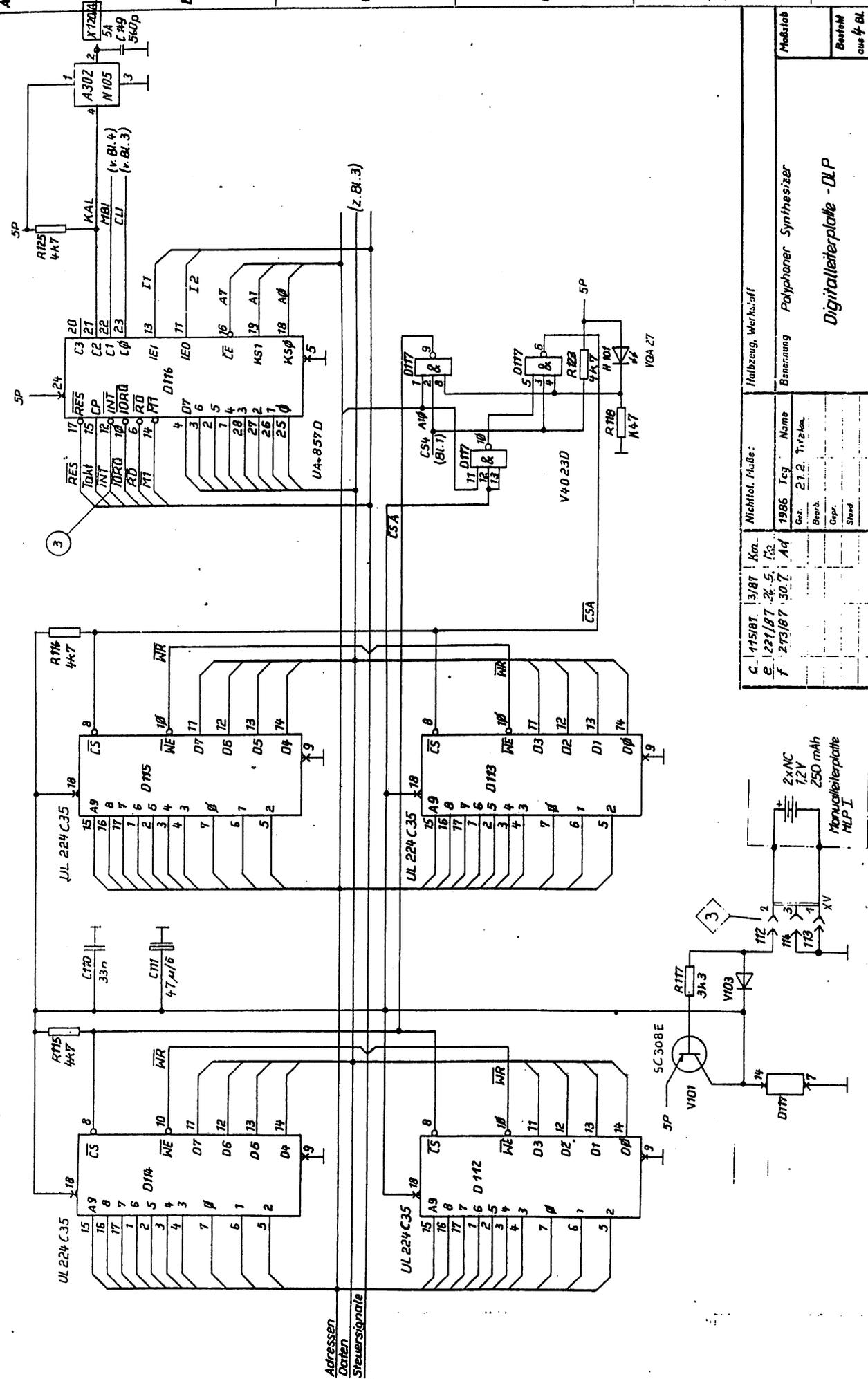


Bild 3 Trafo und Netzteil

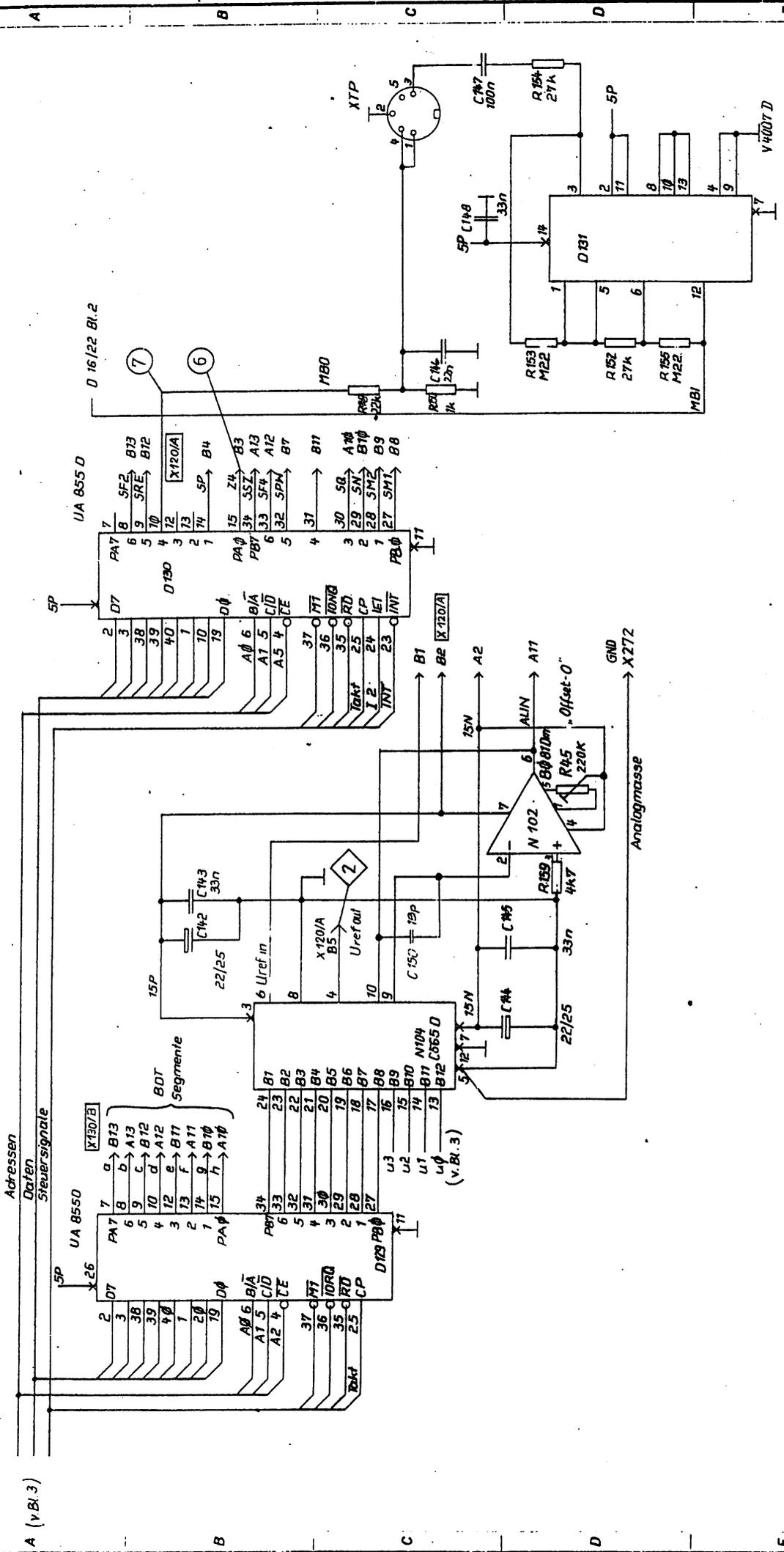
A N L A G E 2- Stromlaufpläne, Bestückungszeichnungen

Übersichtsplan TIRACON 6V	AAC 3/ E 142 - 700
Digitalleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 3/ E 142 - 710,1-4
Digitalleiterplatte, Bestückungszeichnung	AAC 3/ E 142 - 711
Analogleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 3/ E 142 - 720,1-3
Analogleiterplatte, Bestückungszeichnung	AAC 3/ E 142 - 721
Analogleiterplatte, Bearbeitungszeichnung	AAC 3/ E 142 - 723
Analogleiterplatte, Nachtrag E 142 - 721	AAC 3/ E 142 - 728
Anzeigeleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 3/ E 142 - 730
Anzeigeleiterplatte, Bestückungsplan	AAC 4/ E 142 - 731 a
Tastaturleiterplatte BLP II, Stromlaufplan	AAC 4/ E 142 - 740
Netzteilleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 4/ E 142 - 750
Netzteilleiterplatte, Bestückungsplan	AAC 4/ E 142 - 751
Manuelleiterplatte -I Stromlaufplan	AAC 4/ E 142 - 760
Manuelleiterplatte - Bestückungsplan	AAC 3/ E 142 - 761
Manuelleiterplatte II Stromlaufplan	AAC 4/ E 142 - 770
Manuelleiterplatte - Bestückungsplan	AAC 3/ E 142 - 771
Manuelleiterplatte - Montage-Bandleitung	AAC 3/ E 142 - 409
Schalterleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 4/ E 142 - 780
Schalterleiterplatte, Bestückungszeichnung	AAC 4/ E 142 - 781
Kanalleiterplatte, Stromlaufplan	AAC 3/ E 142 - 790
Kanalleiterplatte, Bestückungsplan	AAC 4/ E 142 - 791,1-2
Kanalleiterplatte, Bearbeitungszeichnung	AAC 3/ E 142 - 793
Verdrahtungsplan, Bendersektion	AAC 3/ 142 - 410
Verdrahtungsplan, Übersicht	AAC 3/ 142 - 400
Netzanschlußtrafo	AAC 4/ 142 - 412



Nichtfol. Platte:		Halbleit. Werkstoff	
1986 Tcg	Name	Polymerer Synthesizer	
21.2	Triz. loc.	Digitalleiterplatte - DLP	
Bearb.	Stand	Stromlaufplan	
Grp.		Zählungs-Nr.	
		AAC 31/E 142 - 71C	
C. 145/87		Maßstab	
E. 122/87	Km.	Blatt-Nr.	
F. 273/87	Ad	Blatt-Nr. 2	
		Blatt-Nr.	
		Pass-Nr.	

... von dieser Unterlage behalten wir uns vor. Untergrün
 ... Bestellungen, Änderungen an Platte wird handhelt nicht
 ... Richtung ist möglich. Wer zum zweiten handelt nicht
 ... und erfüllt nach dem geltenden Übermaßungen.



Nichtl. Maße:		Halbzeug, Werkstoff	
1986	Tag	Polyphoner Synthesizer	
Orz.	74.2	9/12ba	
Bearb.			
Gepr.			
Stand.			
VEB AAC		Stromtauplan	
f 273.87 307 Ad		Digitalleiterplatte-DLP	
e 1.157 28 M		AAC 3/E 142-710	
c 1:5:07 3/87 Km		Zeichnungs-Nr.	
a 3/87 K		Blatt-Nr. 4	
		Besteht aus 4 Bl.	
		Paus.-Nr.	
		Ersatz für	

A (v. Bl. 3)

B

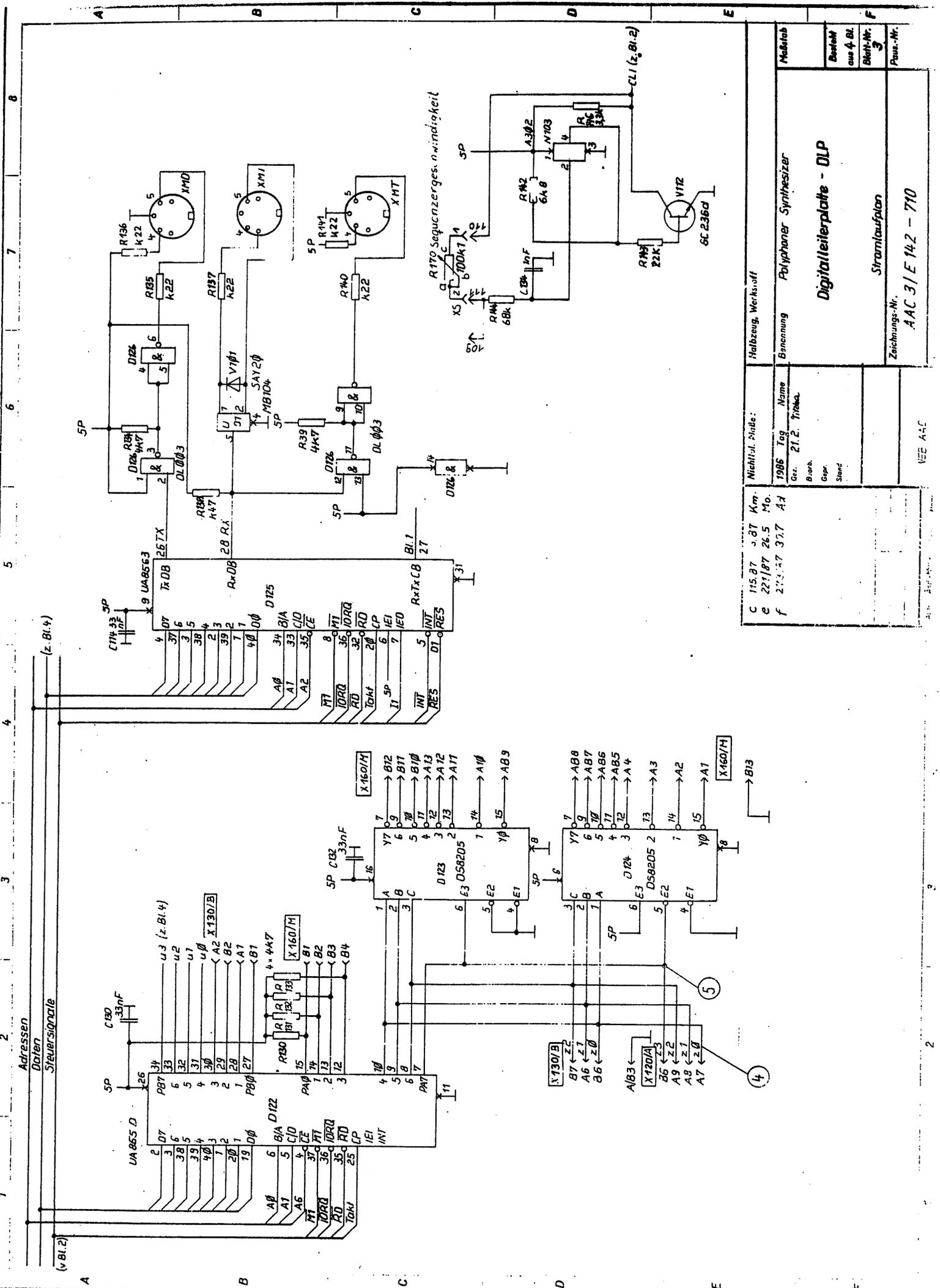
C

D

E

F

... Vertriebsstellen, Überlassen an Dritte oder sonstige mit
 ... Dichtung ist verboten. Wer dem zuwider handelt, macht
 ... und haftet nach den geltenden Bestimmungen.



Die Rechte an dieser Unterlage behalten wir uns vor. Unzulässige
 Vervielfältigen, Überlassen an Dritte oder sonstige mit
 dem Zweck der Unterlage unvereinbare Handlungen sind
 ausdrücklich untersagt. Bei der Verwendung der Unterlage
 sind die geltenden Bestimmungen zu beachten.

1 2 3 4 5 6 7 8

Adressen Daten Steuer-signale

(v Bl.2) (z Bl.4)

SP

UA865 D

UA855 D

74103

74130 B

74120 A

74124 B

74160 M

74170

74112

R136, R135, R137, R140, R141, R142, R143, R144, R145, R146, R147, R148, R149, R150, R151, R152, R153, R154, R155, R156, R157, R158, R159, R160, R161, R162, R163, R164, R165, R166, R167, R168, R169, R170, R171, R172, R173, R174, R175, R176, R177, R178, R179, R180, R181, R182, R183, R184, R185, R186, R187, R188, R189, R190, R191, R192, R193, R194, R195, R196, R197, R198, R199, R200

C180, C181, C182, C183, C184, C185, C186, C187, C188, C189, C190, C191, C192, C193, C194, C195, C196, C197, C198, C199, C200

DL003, DL004, DL005, DL006, DL007, DL008, DL009, DL010, DL011, DL012, DL013, DL014, DL015, DL016, DL017, DL018, DL019, DL020, DL021, DL022, DL023, DL024, DL025, DL026, DL027, DL028, DL029, DL030, DL031, DL032, DL033, DL034, DL035, DL036, DL037, DL038, DL039, DL040, DL041, DL042, DL043, DL044, DL045, DL046, DL047, DL048, DL049, DL050, DL051, DL052, DL053, DL054, DL055, DL056, DL057, DL058, DL059, DL060, DL061, DL062, DL063, DL064, DL065, DL066, DL067, DL068, DL069, DL070, DL071, DL072, DL073, DL074, DL075, DL076, DL077, DL078, DL079, DL080, DL081, DL082, DL083, DL084, DL085, DL086, DL087, DL088, DL089, DL090, DL091, DL092, DL093, DL094, DL095, DL096, DL097, DL098, DL099, DL100

U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16, U17, U18, U19, U20, U21, U22, U23, U24, U25, U26, U27, U28, U29, U30, U31, U32, U33, U34, U35, U36, U37, U38, U39, U40, U41, U42, U43, U44, U45, U46, U47, U48, U49, U50, U51, U52, U53, U54, U55, U56, U57, U58, U59, U60, U61, U62, U63, U64, U65, U66, U67, U68, U69, U70, U71, U72, U73, U74, U75, U76, U77, U78, U79, U80, U81, U82, U83, U84, U85, U86, U87, U88, U89, U90, U91, U92, U93, U94, U95, U96, U97, U98, U99, U100

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.

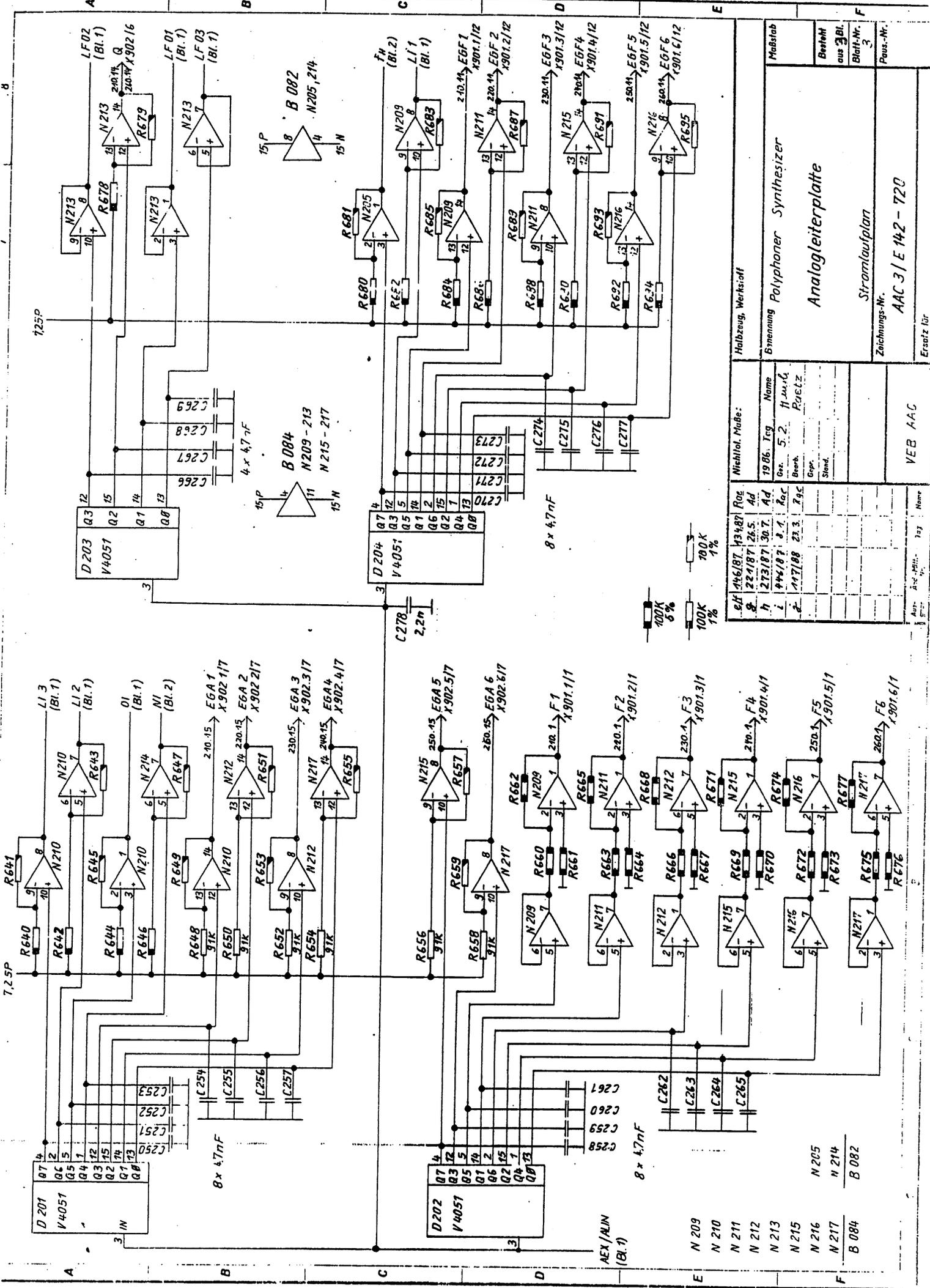
Stand

1906 Tag Name

Gr. 21.2. Tribo.

B. arb.

Gepr.



Mischtbl. Made:		Halbzeug, Werkstoff	
Roe	Ad	Gr.	Stand
446/87	134/87	19 05	H. J. 16
221/87	28.5	5	2
273/87	30.7	1	1
446/87	3.1	1	1
117/88	23.3	1	1

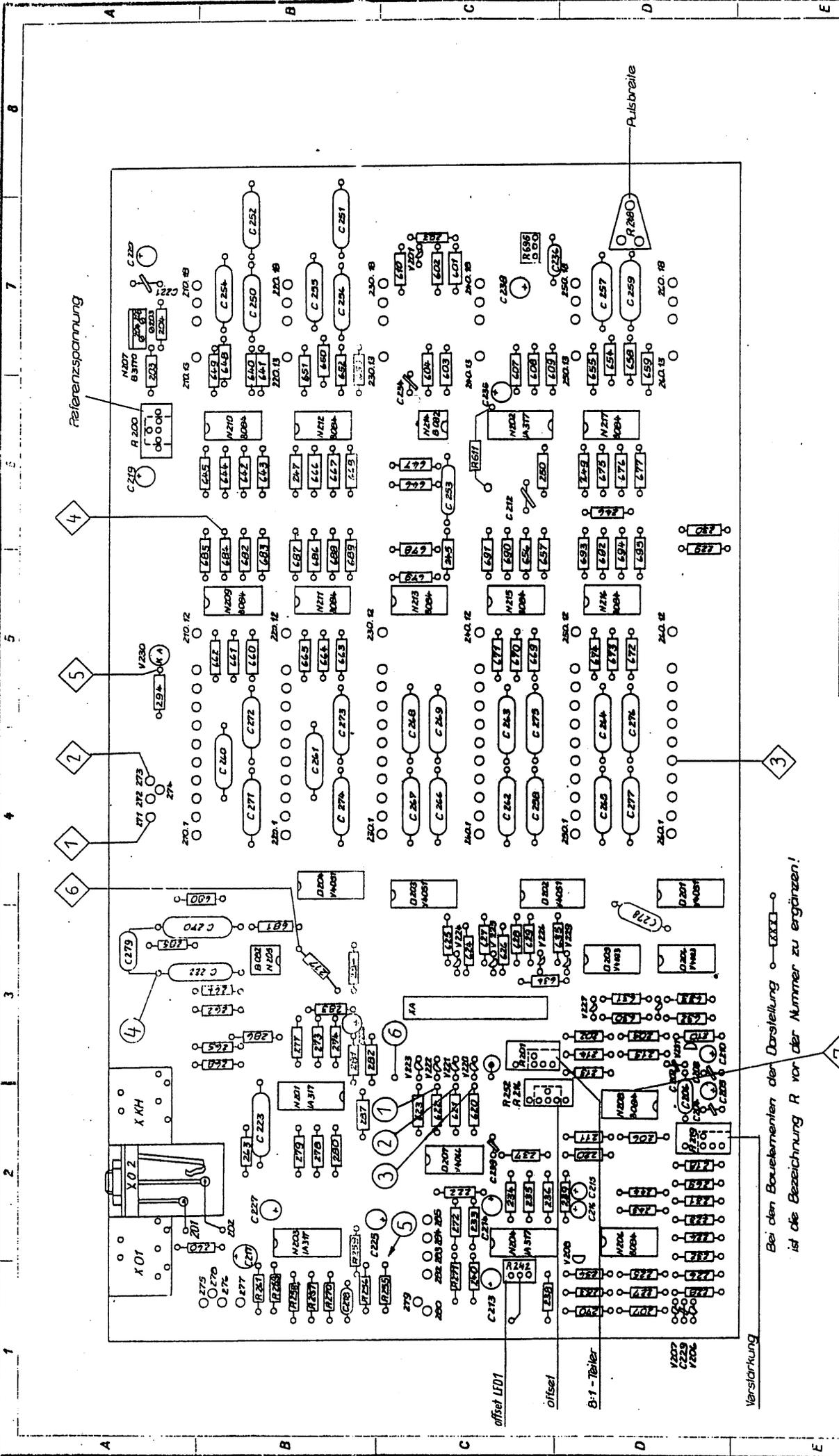
Blatt-Nr.	Blatt-Nr.	Blatt-Nr.	Blatt-Nr.
3	3	3	3

Meßstab	Blatt-Nr.	Blatt-Nr.	Blatt-Nr.
	3	3	3

Stromlaufplan
Analogleiterplatte
 AAC 3 / E 142 - 720

VEB AAC		Erstz für	
Aut.	Rev.	Mit.	Tag

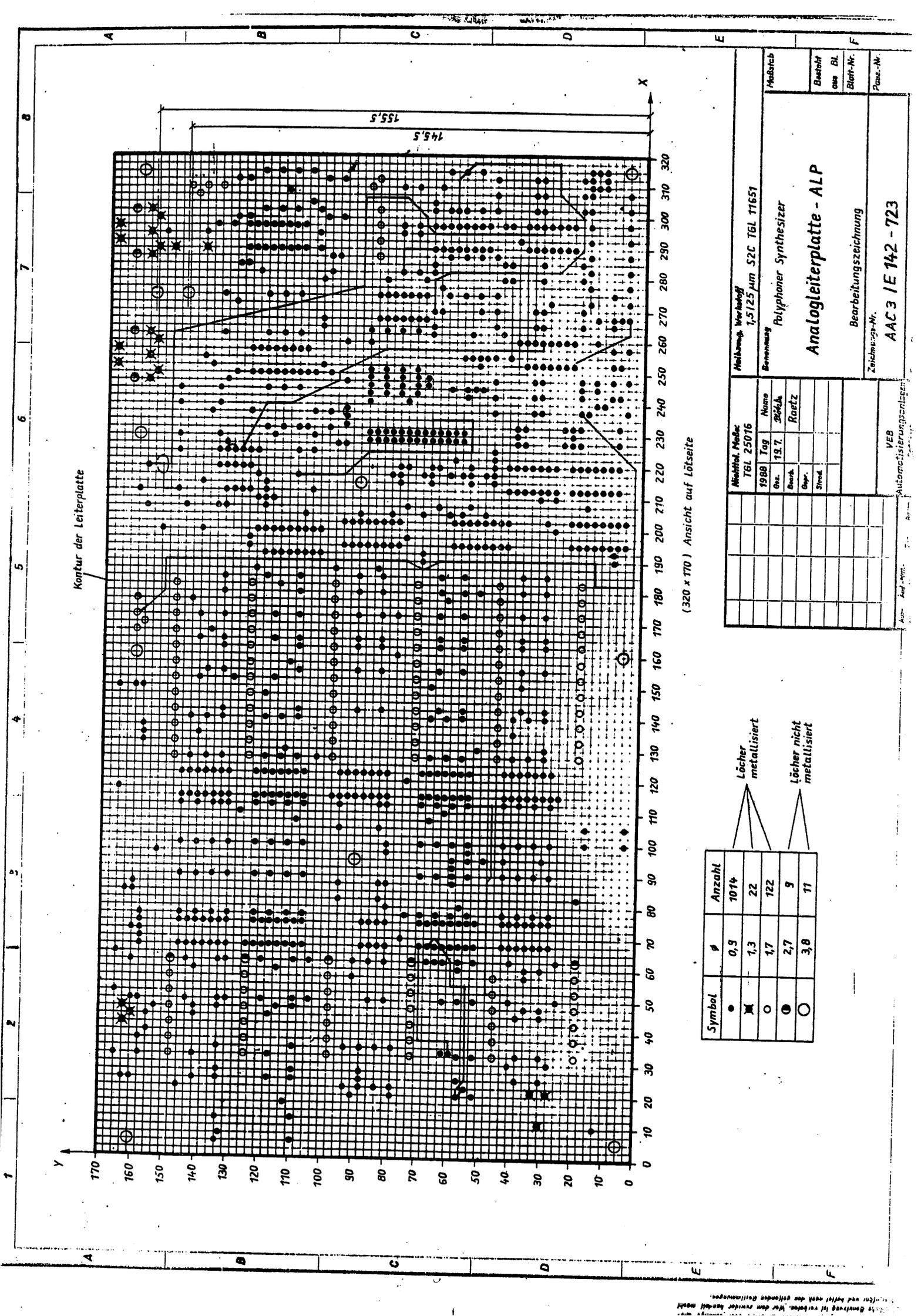
Die Bauteile in dieser Unterlage beziehen sich auf die Lieferungen...
 Die Bauteile sind hier nur als Bezeichnung angegeben...
 Die Bauteile sind hier nur als Bezeichnung angegeben...



Mehrfachverteilung		Nichtverteilung	
1956	Tag	Nr.	Nr.
	Mo. 11.	2	
	Bezeichnung	Rohmaterial	
	Größe		
	Stück		
Material: Polymerer Synthesizer Serviceleitung Analogleiterplatte Lage der Abgleichpunkte Bestückungszeichnung Zeichnungs-Nr.: AAC 3/E 74-2-721			
Maßstab: 1:1		Bestell-Nr.: 48	
		Blatt-Nr.:	
		Folien-Nr.:	

Bei den Bauelementen der Darstellung ist die Bezeichnung R vor der Nummer zu ergänzen!

Die in dieser Zeichnung enthaltenen Bauelemente sind von den Lieferanten zu beschaffen. Die Bauelemente sind in der Zeichnung mit den Bezeichnungen der Hersteller angegeben. Die Bauelemente sind in der Zeichnung mit den Bezeichnungen der Hersteller angegeben. Die Bauelemente sind in der Zeichnung mit den Bezeichnungen der Hersteller angegeben.



Kontur der Leiterplatte

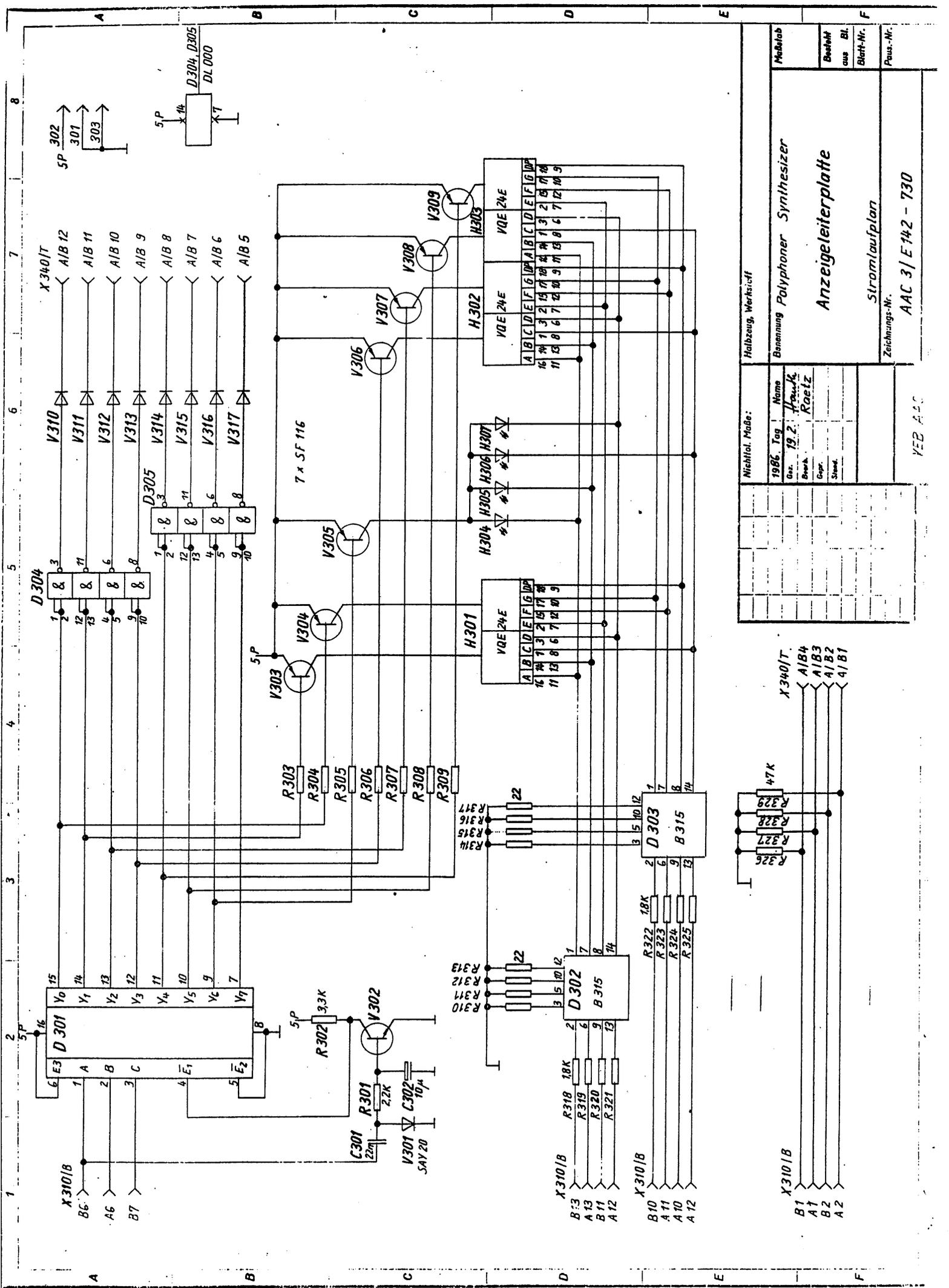
(320 x 170) Ansicht auf Lötseite

Symbol	φ	Anzahl
●	0,9	1014
⊗	1,3	22
○	1,7	122
⊙	2,7	9
○	3,8	17

Löcher metallisiert

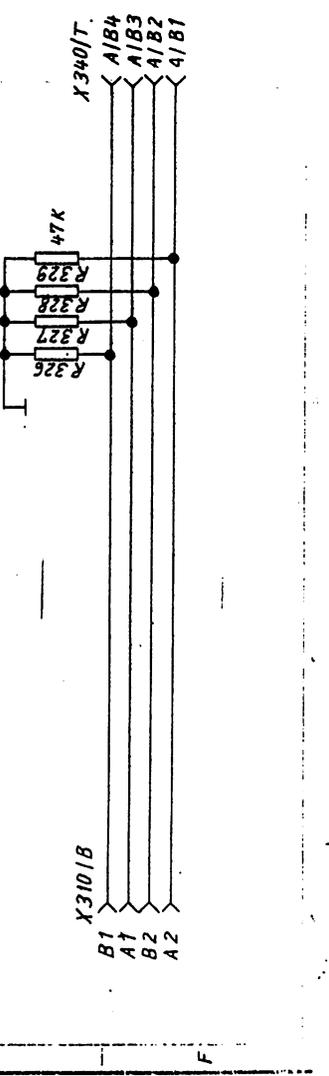
Löcher nicht metallisiert

Maßstab 1:1		Maßstab Blatt-Nr. BL		Blatt-Nr.	
Metall. Werkstoff 1,5/125 μm S2C TGL 11651		Benennung Polyphoner Synthesizer		Platz-Nr.	
Analogleiterplatte - ALP					
Bearbeitungszeichnung					
Zeichnungs-Nr. AAC 3 / E 142 - 723					
Metall. Marke TGL 25016		Name Roetz		VEB Automatenbau	
1988	Tag	19.7.	Zeich.		
Ans.	Bearb.	Exp.	Strich.		



5. Stellen Sie die Bauteile ein und prüfen Sie die Schaltung. 6. Stellen Sie die Bauteile ein und prüfen Sie die Schaltung. 7. Stellen Sie die Bauteile ein und prüfen Sie die Schaltung. 8. Stellen Sie die Bauteile ein und prüfen Sie die Schaltung.

Nichtfal. Maße:		Halbzeug, Werkstoff	
1986. Tag	Name	Benennung Polyphoner Synthesizer	
Gr. 19.2	Arbeitsk.	Anzeigeleiterplatte	
Druck	Koetz		
Gepr.	Stand.		
		Stromlaufplan	
		AAC 3/E4#2 - 730	



1

2

3

4

F

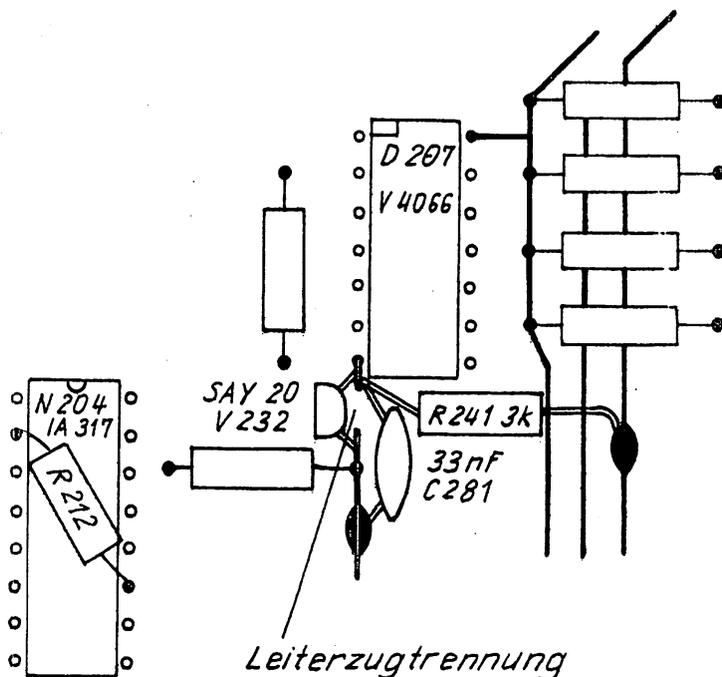
E

D

C

B

A

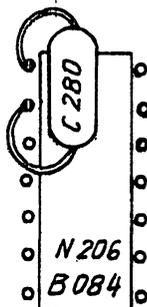


Leiterzugtrennung

R241, C281, V232 werden auf die Bestückungsseite der ALP wie dargestellt auf die Leiterzüge aufgelötet.

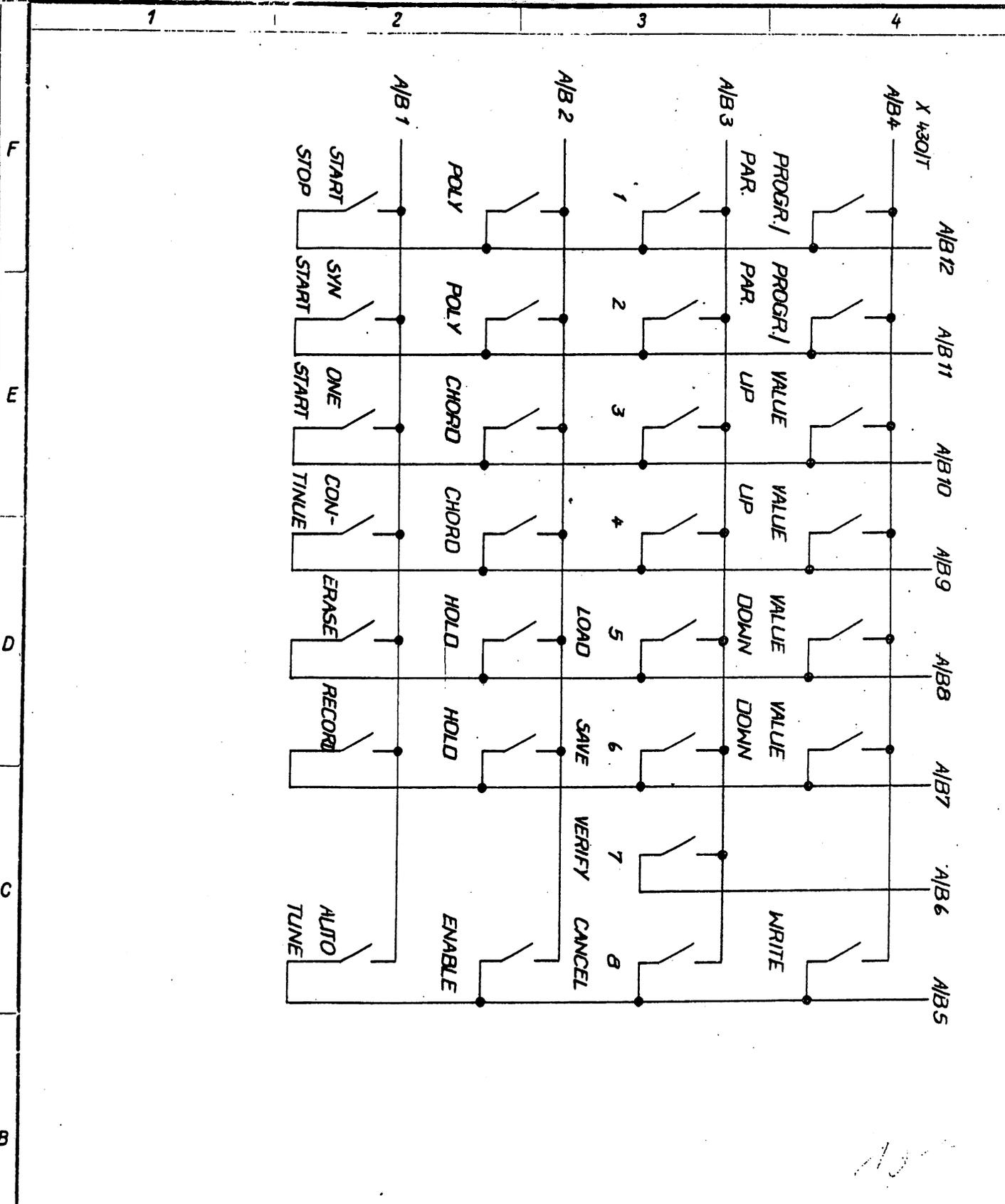
R212 wird auf der L-Seite der ALP zwischen die Pins 2 und 11 des IC N204 gelötet.

C280 wird auf der L-Seite zwischen die Pins 1 und 2 des IC N206 gelötet.



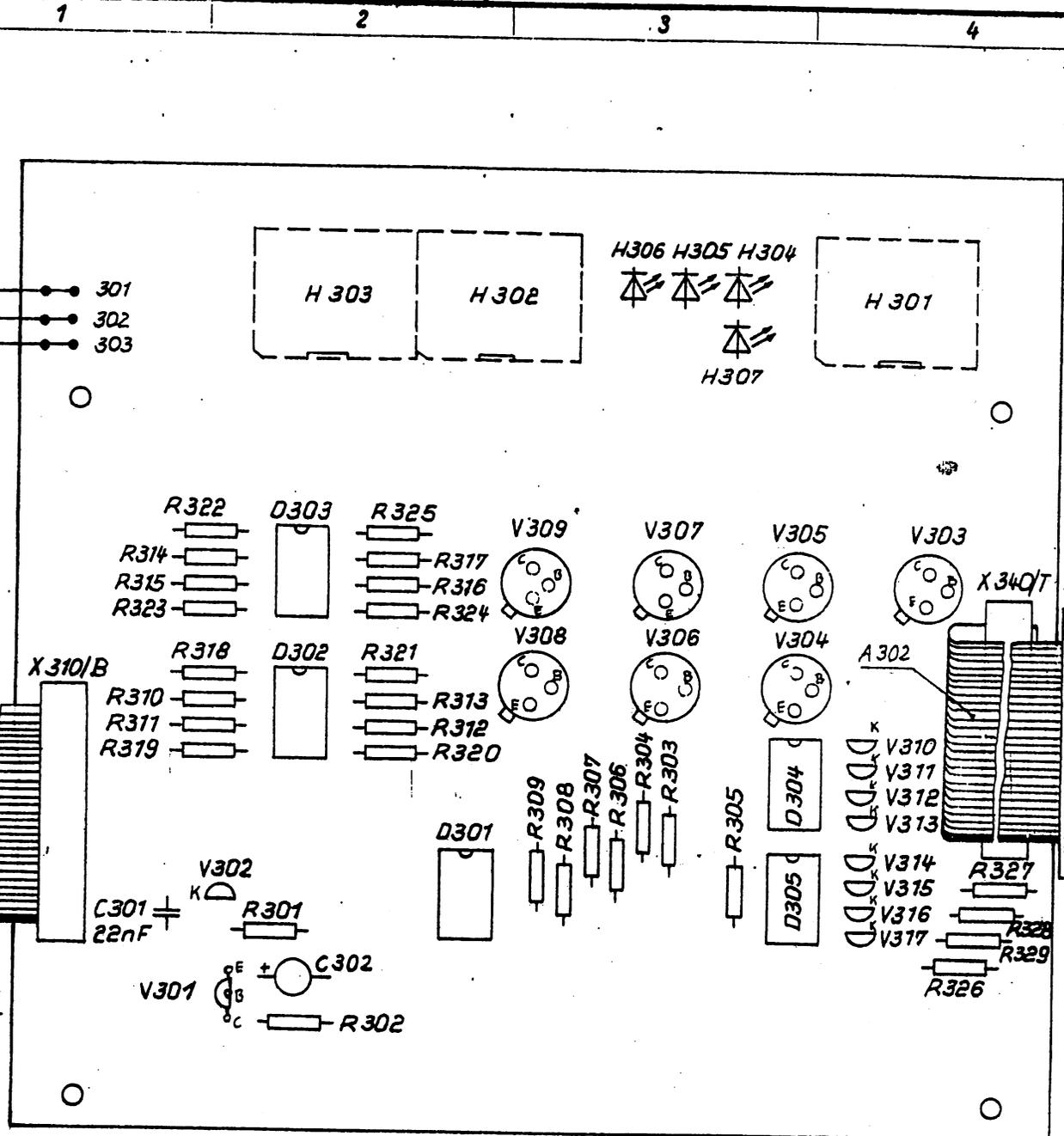
				Nichttol. Maße:		Halbzeug, Werkstoff:			
				19	Tag	Name	Benennung:	Maßstab	
				Gez.			<p>Analogleiterplatte</p> <p>Nachtrag zur Best.-zeichnung</p> <p>AAC 3 / E 142 - 721</p>	Besteht aus 4 Bl.	
				Bearb.					Blatt-Nr.
				Gepr.				4	Paus-Nr.
				Stand.					
							Zeichnungs-Nr.:		
							AAC 4 / E 142 - 728		
							Ersatz für:		
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name						

Alle Rechte an dieser Urkunde bleiben wir uns vorbehalten. Unbefugtes Kopieren, Vervielfältigen, Überlassen an Dritte oder sonstige missbräuchliche Benutzung ist verboten. Wer dem zuwiderhandelt macht sich strafbar und haftet nach den geltenden Bestimmungen.



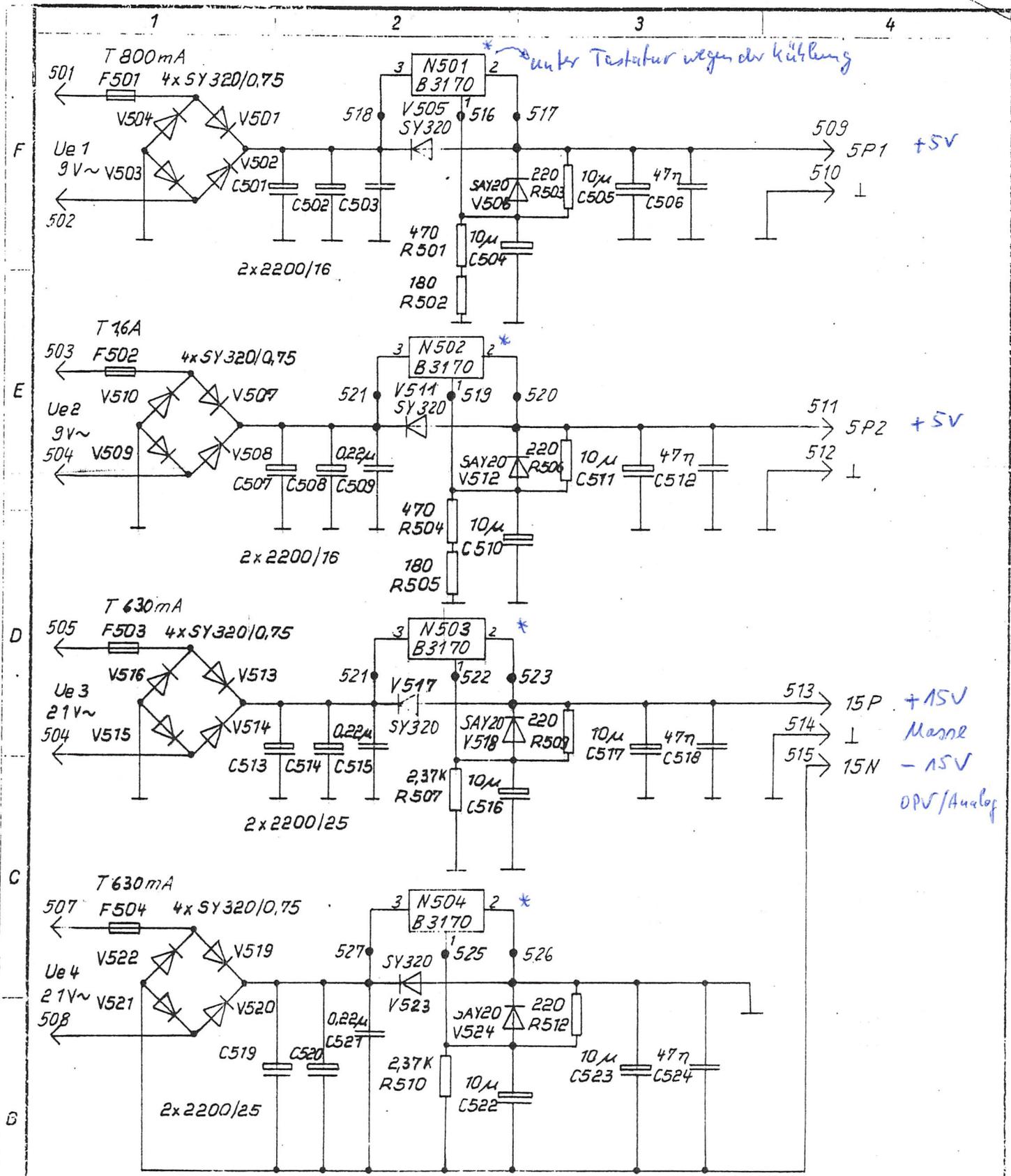
				Nichttol. Maße:		Halbzeug, Werkstoff:		Benennung: Polyphoner Synthesizer		Maßstab	
				1987 Tag		Name				Tastaturleiterplatte BLP II Stromlaufplan Zeichnungs-Nr.: AAC 4/E 142-740/BLP II-53 Ersatz für:	
Gez. 11.3.		Raez		Blatt-Nr.							
Bearb.				Paus-Nr.							
Gepr.											
Stand.											
Ausgabe				Änd.-Mitt.-Nr.		Tag		Name		VES AUTOMATISIERUNG COITBUS	

Die Angaben in dieser Spalte betreffen wir uns vor. Unrichtiges Kopieren, vervielfältigen, Übertragen an Dritte oder sonstige unbefugte Benutzung ist verboten. Wer dem zuwiderhandelt macht sich strafbar und haftet nach den geltenden Bestimmungen.



Bem.: H301... H307 werden auf L-Seite bestückt
 1) Nach Einpressen der Leitung Zugentlastung anbringen

A	α	272/87	29.06.	Ag	Nichtfol. Maße:			Halbzeug, Werkstoff:		Maßstab 1:1	
					1986	Tag	Name	Benennung: Polyphoner Synthesizer Anzeigeleiterplatte - BLPI Bestückungsplan Zeichnungs-Nr.: AAC 4 / E 142 - 731 α			Besteht aus Bl. Blatt-Nr. Paus-Nr.
					Gez.	10.2.	Trotka				
					Bearb.						
					Gepr.						
				Stand.							
					VEB AAC			Ersatz für:			



Nichttol. Maße:

Halbzeug, Werkstoff:

1986 Tag Name
 Gez. 13.2. 7.7eta
 Üarb.
 Gopr.
 Stand.

Benennung: Polyphoner Synthesizer

Maßstab

Netzteilleiterplatte

Besteht aus Bl.
 Blatt-Nr.

Stromlaufplan

Zeichnungs-Nr.:

Paus-Nr.

AAC 4/E142-750

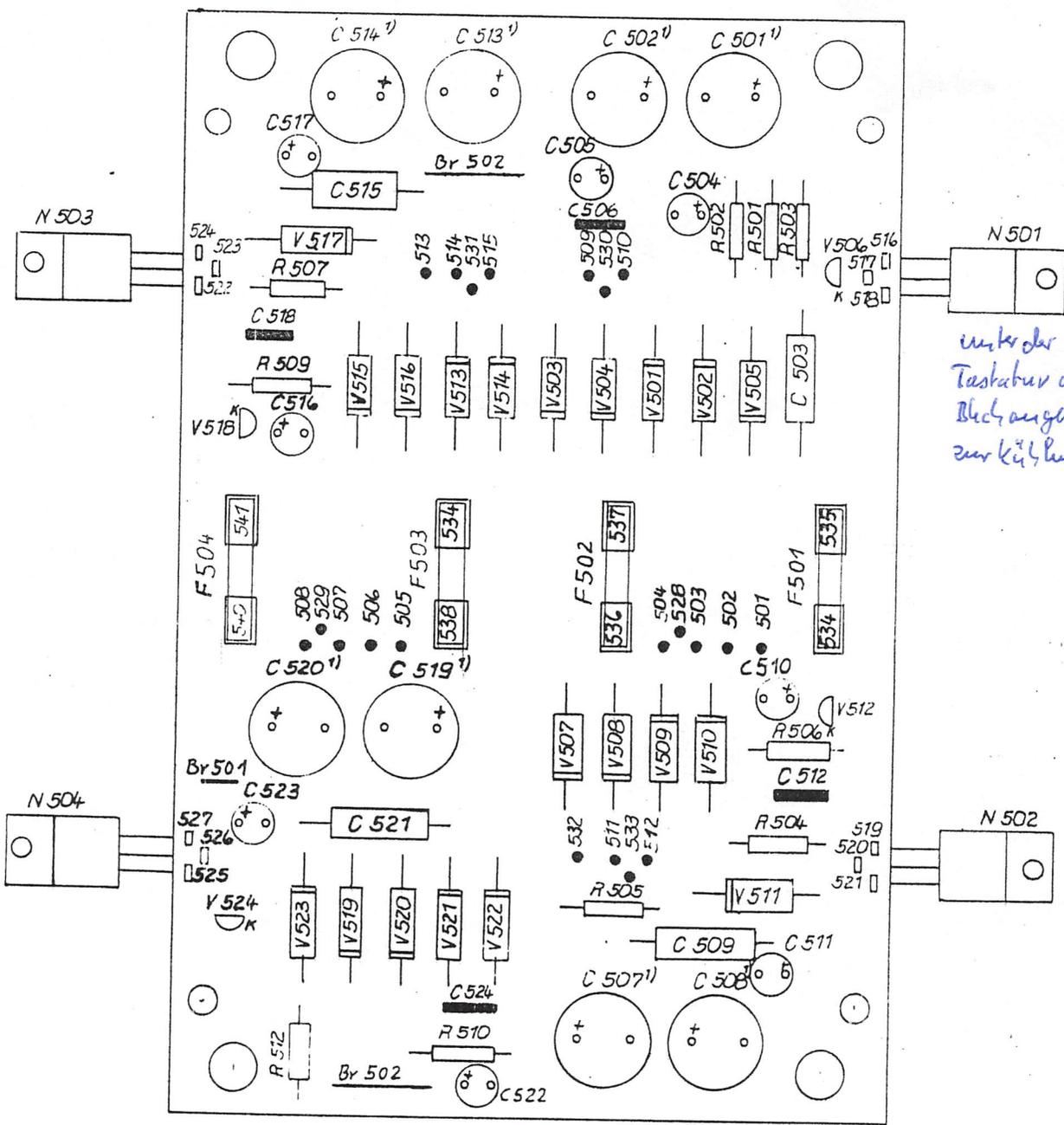
VEB AAC

Ersatz für:

cl 164/88 6.5. tel
 Ausgabe And.-Mitt.-Nr. Tag Name

Original-Übersicht 1 an Dreife oder sonstige...
 dem zuzulehnen; nicht in Auftrag und...
 g. einen Bestimmung

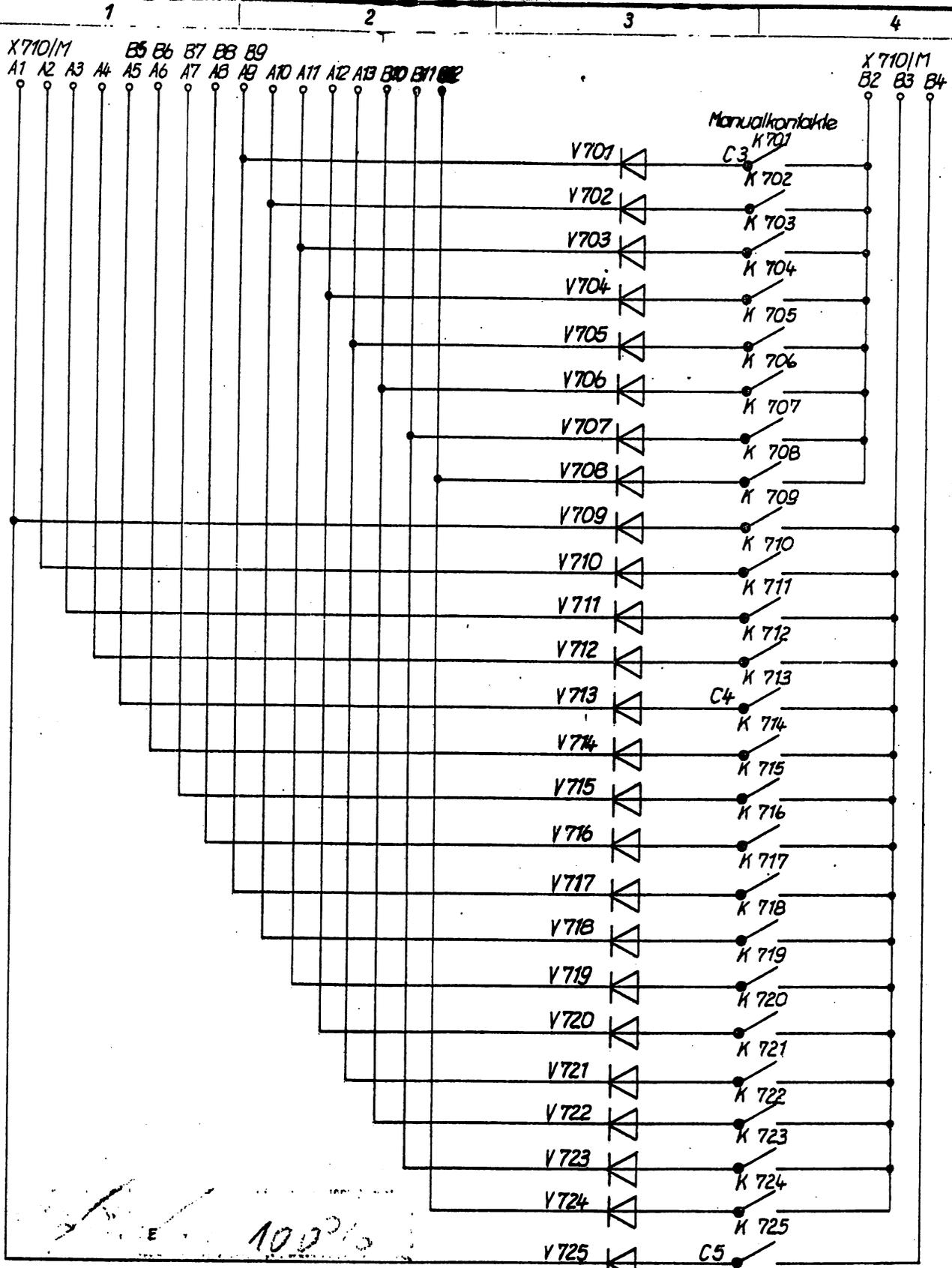
F
E
D
C
B
A



*weiterer
Tastatur am
Blech angebaut
zur Kühlung*

¹⁾ mit Cenasil aufgeklebt

a	146/87	23.03	Ad	Nichttol. Maße:	Halbzeug, Werkstoff:	
b	272/87	29.06	Ad			
d	164/88	6.5	Ad	1986 Tag Name	Benennung: Polyphoner Synthesizer	Maßstab
				Gez. 16.6. T		1:1
				Bearb. Adam	Netzteilleiterplatte	Besteht aus Bl.
				Gepr.	Bestückungsplan	Blatt-Nr.
				Stand.	Zeichnungs-Nr.: AAC 4/E 142-751	Paus-Nr.
Ausgabe	And.-Mill.-Nr.	Tag	Name	Ersatz für:		

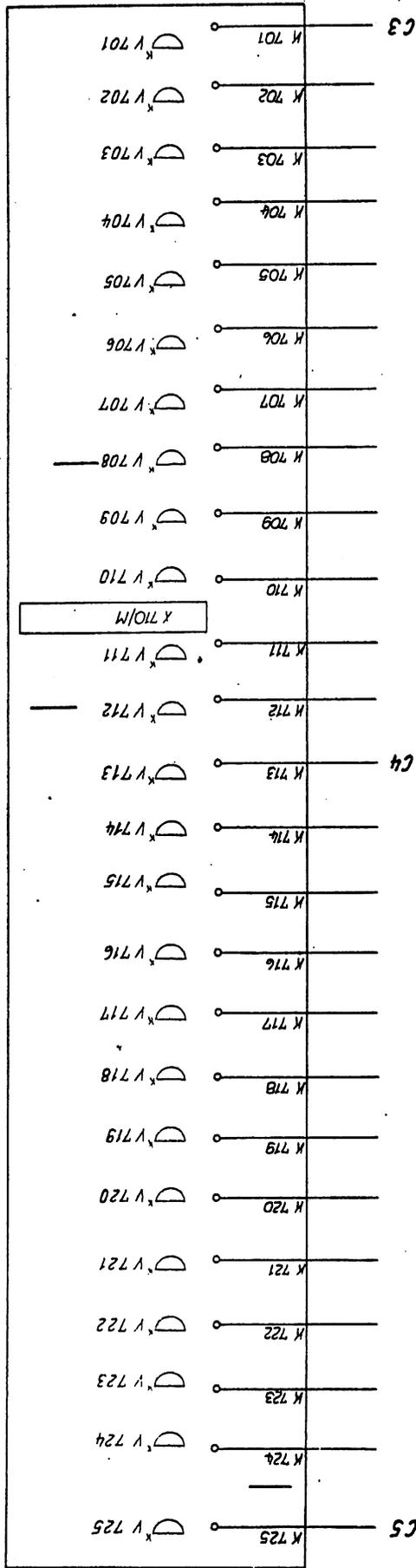


dem zuwiderhandelt nichtlich strafbar und liefert nach den geltenden Bestimmungen.

100%

				Nichtfol. Maße:		Halbzeug, Werkstoff:	
				1986	Tag	Benennung: Polyphoner Synthesizer	
				Gez.	6.3.	Maßstab	
				Bearb.		Besteht aus Bl.	
				Gepr.		Blatt-Nr.	
				Stand.		Paus-Nr.	
				Name		AAC 4/E 142-770	
				Zeichnungs-Nr.:		Ersatz für:	
				AAC 4/E 142-770			
				Ausgabe			
				And.-Mitt.-Nr.			
				Tag			
				Name			

A B C D E F

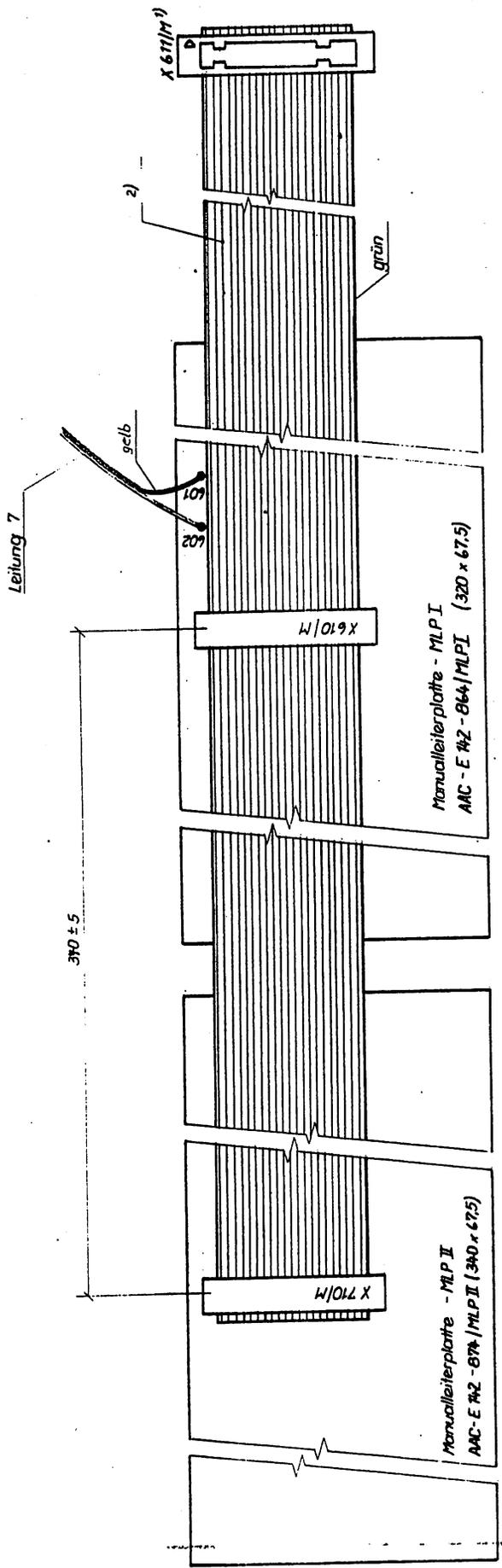


E

Halbzeug, Werkstoff		Maßstab		Best-Nr. aus Bl.		Blatt-Nr.		Preis-Nr.	
Benennung Polyphoner Synthesizer		Manualliterplatte - M.P.I		AAC 3 / E 142 - 771		Bestückungsplan		Zeichnungs-Nr.	
Nichttol. Maße:		19 85		Tag		Name		VES	
Daz.		16.9		Hauth		Roetz		Struktur-Abgleichbau	
Boch.									
Copr.									
Stand.									
Name		Tag		Name		Tag		Name	
And. Nr.		Nr.		And. Nr.		Nr.		And. Nr.	
4		4		4		4		4	

Handl. Kontrakt - C5
federn

A B C D E F

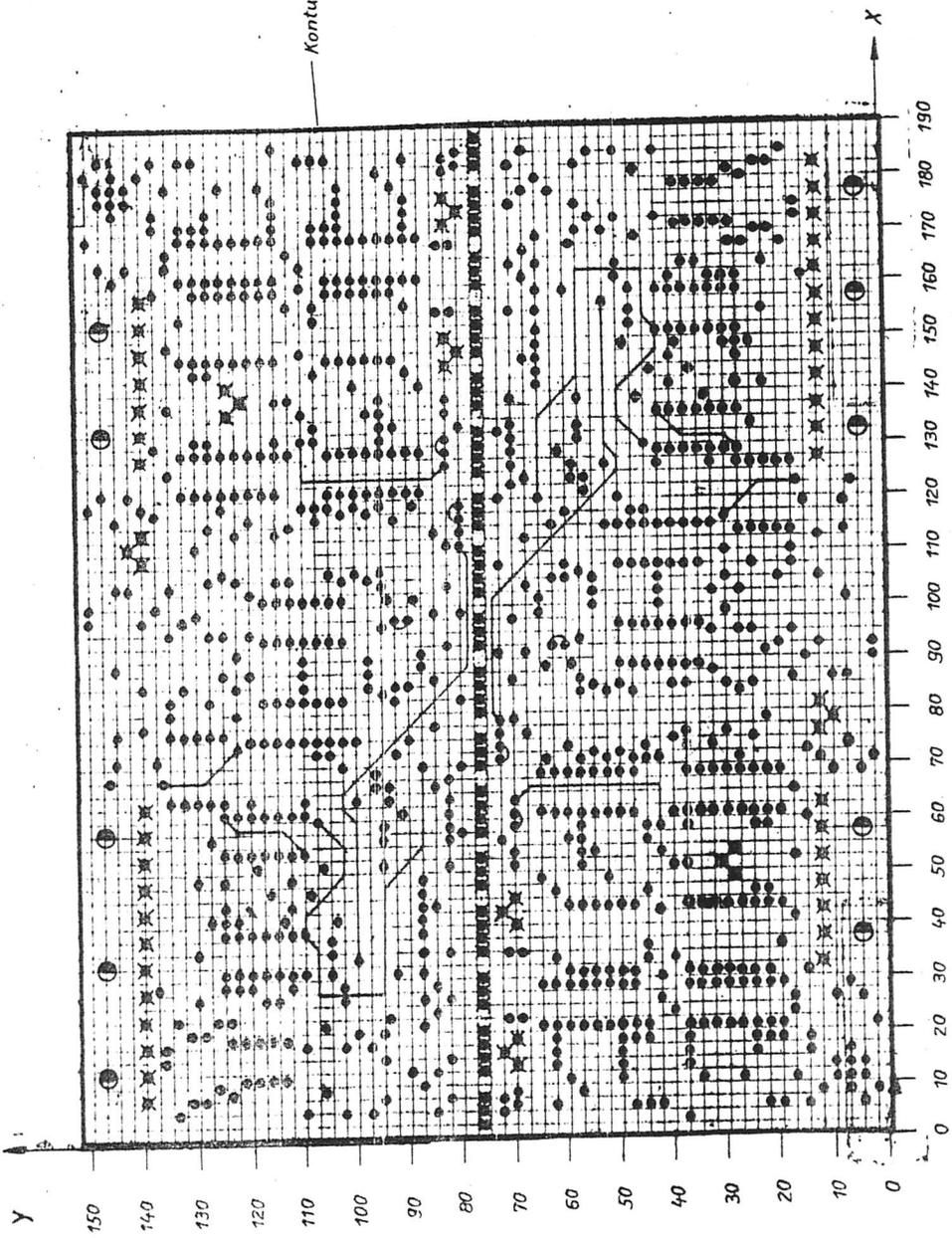


- 1) Dargestellt vor Anbringen der Zugerlastung
- 2) Spezialbandleitung 0,7m XCA 26x0,3-1,25

E

Mehrlot. Maße:		Halbzeug, Werkstoff	
1986	Jag	Name	Benennung Polyphoner Synthesizer
Grz.	25.6	Adarm	Manualleiterplatten
Besch.			Montage - Bandleitung
Grp.			Zeichnungs-Nr.
Stand.			AAC 3/ 112-409
			Maßstab 1:1
			Bestell aus Bl. Blatt-Nr.
			Pos.-Nr.

Technik in dieser Unterlage behalten wir uns vor. Änderungen, Veränderungen, Überlegen an Lila oder sonstige mit dem Kunden ist verbunden. Wer dem zuwider handelt macht Schaden und kauft nach den geltenden Bestimmungen.

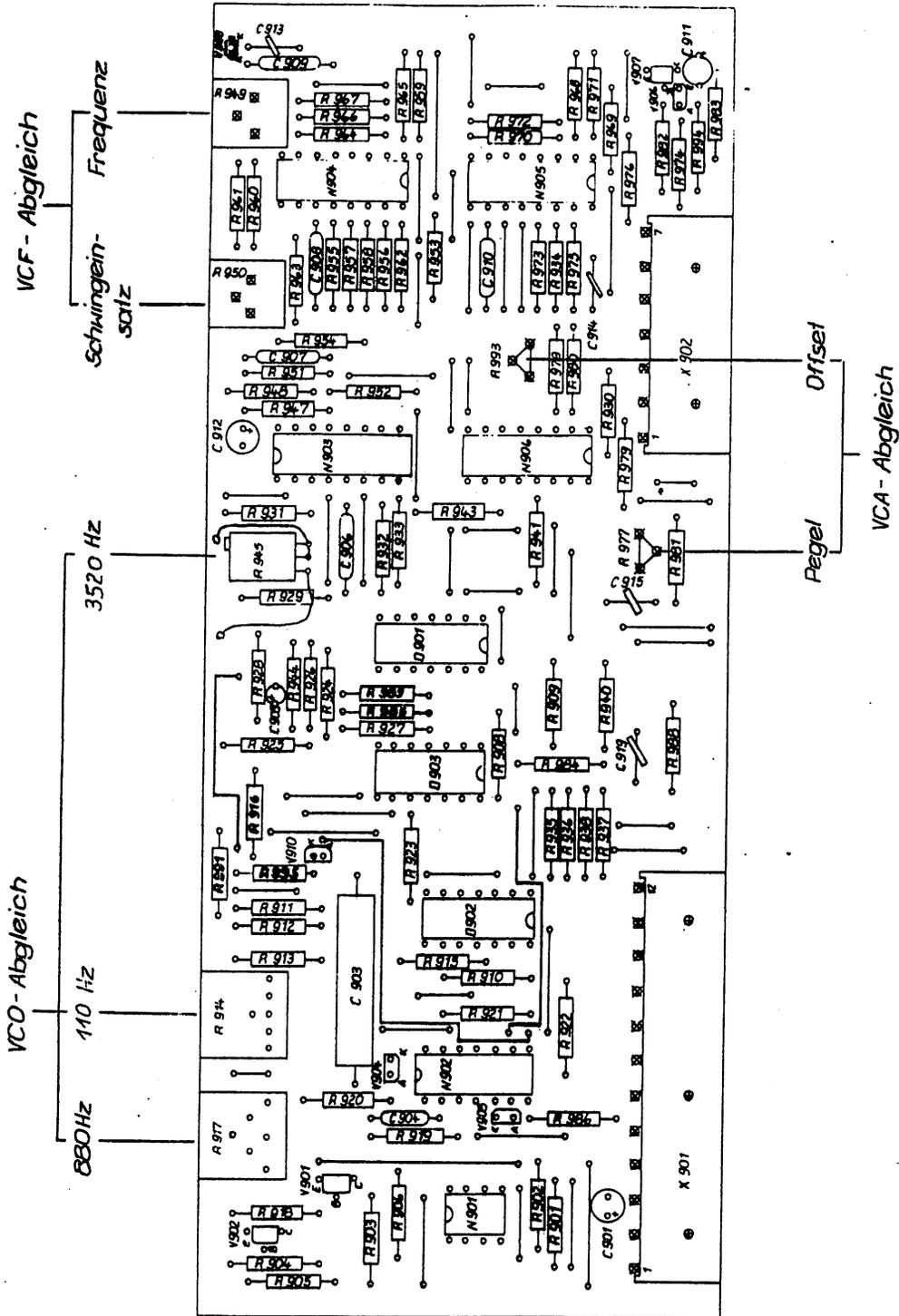


Kontur der Leiterplatte

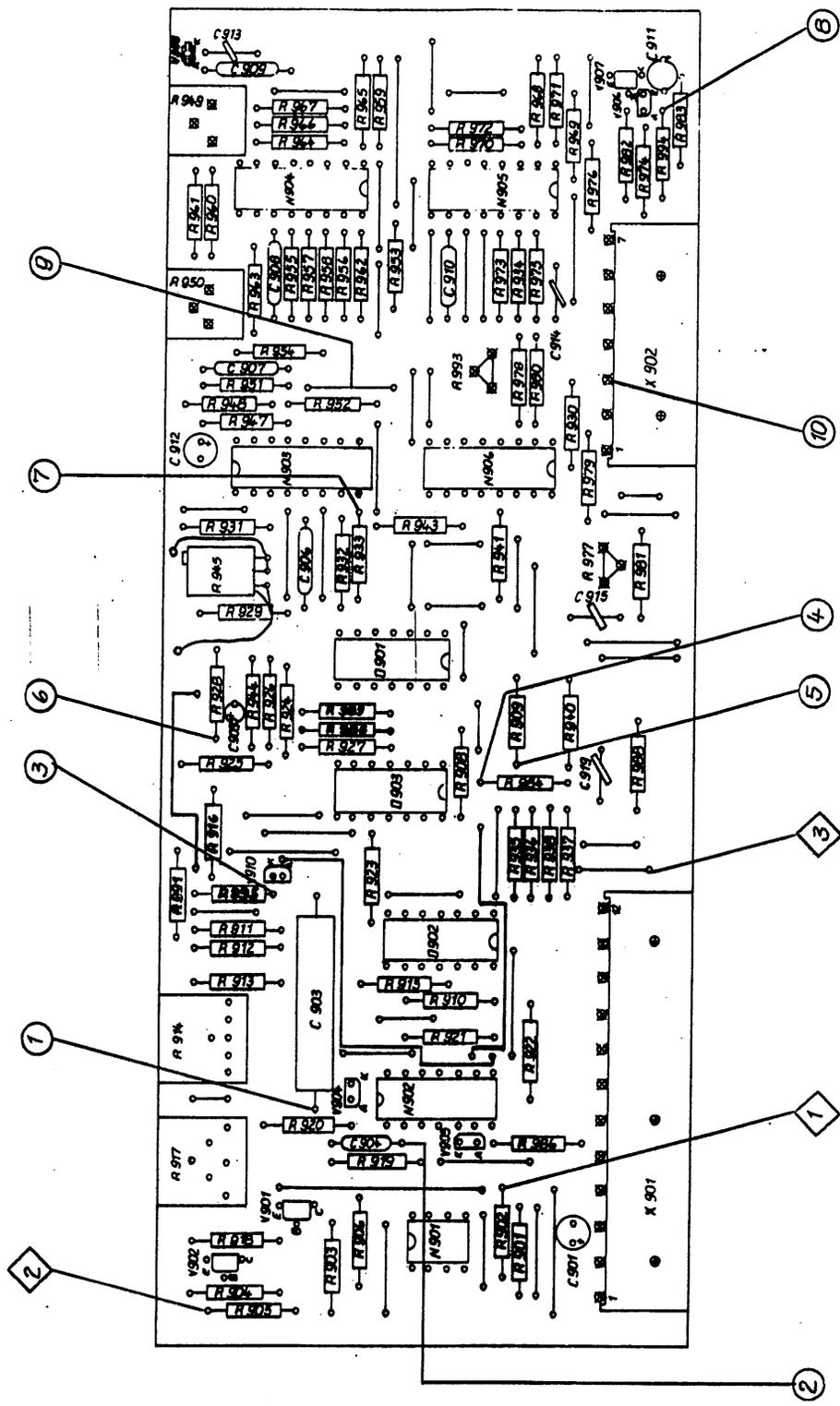
(190 x 152,5)

Symbol	φ	Anzahl	Bemerk.
●	0,9	934	
⊗	1,3	121	
⊙	2,5	10	

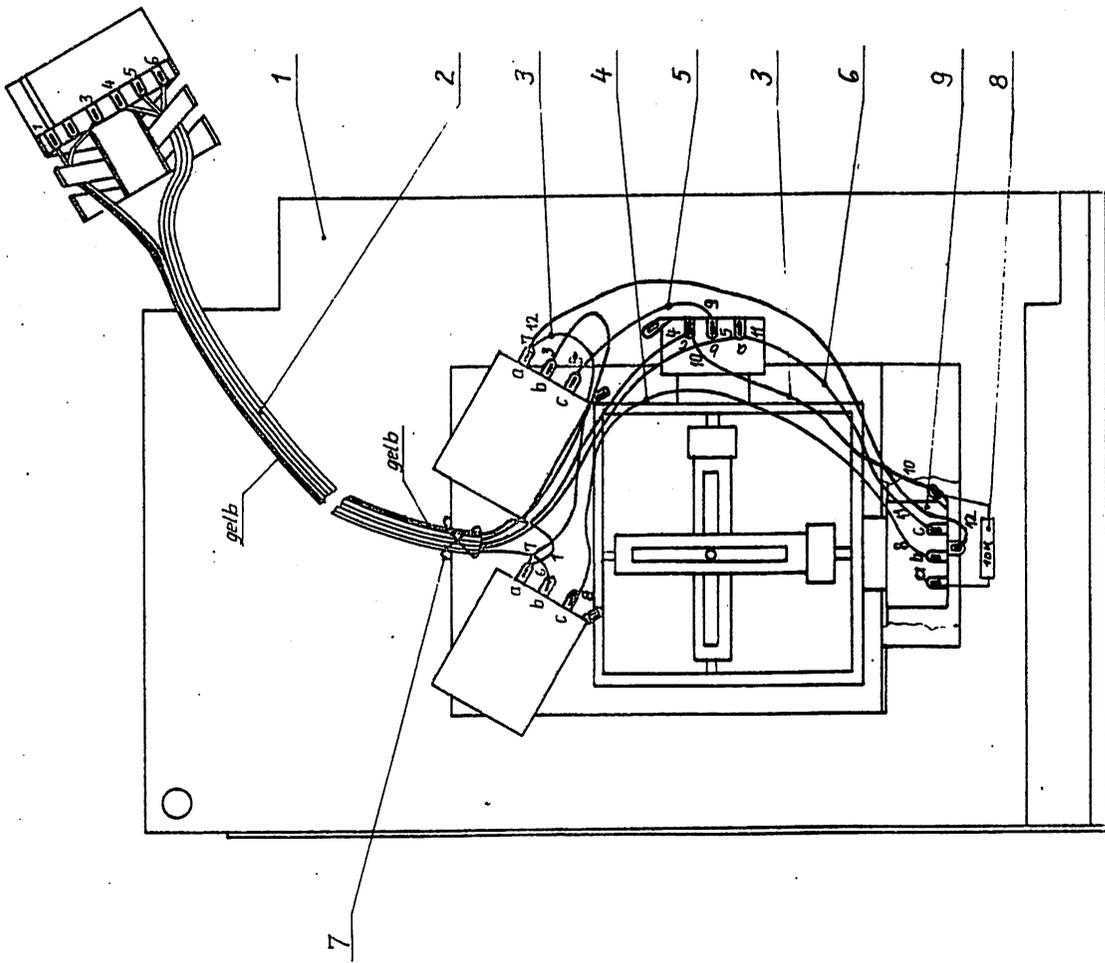
1		2./86	Gr. Nr.	1986	Nichtfol. Maße: TGL 25016		Halbzeug, Werkstoff 15/25µm P1E T6L 11651		Maßstab 1:1
			Bech.	27.8.	Tag Name Raez		Benennung Polyphoner Synthesize Kanalleiterplatte		Besteht aus 1 Bl. Blatt-Nr. Paus-Nr.
			Gepr.		Stand.		Bearbeitungszeichnung		
							Zeichnungs-Nr. A AC 3 / E 142 - 793		
					VEB				



				Nichttol. Maße	Halbzeug, Werkstoff	
				1986 Tag	Benennung Polyphoner Synthesizer Serviceanleitung Kanalleiterplatte Lage der Abgleichelemente Bestückungsplan	Maßstab
				Gez. 16.7.		
				Bearb. Rachtz		
				Gepr.		
				Stand.		
b	410/86	16.187	Mo	138	Zeichn.-Nr.	Besteht aus Bl. Bl.-Nr. 1
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name	WIDMANNSTRUMPSANLAGE CURTUS	AAC 4/E 142-791/KLP-54	



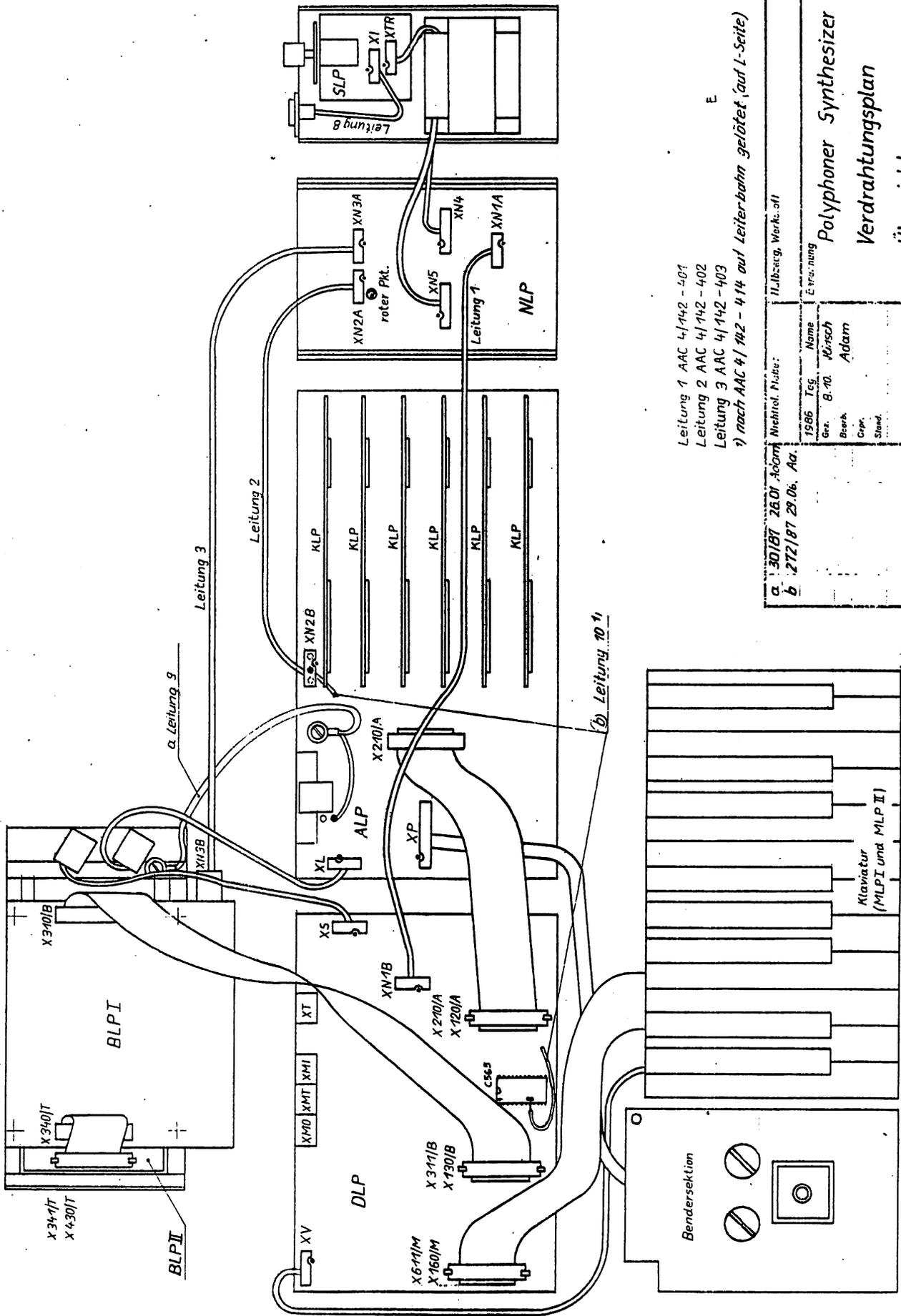
				Nichtl. Maße	Halbzeug, Werkstoff	
				1986 Tag	Name	Benennung: Polyphoner Synthesizer Serviceanleitung Kanalleiterplatte Lage der Meßpunkte Bestückungsplan
				Gez. 16.7.	Z	
				Bearb.	Roretz	
				Gepr.		
				Stand.		
				100%		Besteht aus Bl. Bl. - Nr. 2
b	410186	16.1.87	Mp.	VEB AUTOMATISIERUNGSANLAGE COTRUS		
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name	Zeichn.-Nr. AAC 4/E 14-2-791/KLP-54 b		



Stück	Bezeichnung	Lfd. Nr.	R3	R7	Zeichnungsnummer	Bemerkung
1	SDW 47 KOhm 52-20H4	76L 9100				
1	SWF 10 KOhm 25.207 5%	76L 872811				
1	Bendersektion	1			AAC 2 / 142 - 830	
1	Leitung 6 (Anschlußltg. - Bender-)	2			AAC 4 / 142 - 806	
2	Schaltkontakt Y 1x 0,5 WS	3				
	76L 21806					
1	— H —	4				beidseitig 5mm abisoliert
1	— H —	5				
1	— B —	6				
1	Per-faltfaden Artikel 922	7				

Merkungs. Werkstoff		Hilfshilf. Maße:		a 272187 29,06 Ad.	
Benennung Polyphoner Synthesizer		1986. Tag		Name	
Bendersektion		19.9		Hauke	
Verdrahtungsplan		Dreh.		ADAM	
AAC 3 / 142 - 410		Stand.			

Bitte an dieser Unterseite bezeichnen die von den Lieferanten
 1. Verifizierung, Überweisung an Dritte, oder sonstige Maß-
 2. Genehmigung der Hersteller oder anderer maß-
 3. Vorhandlung nach den geltenden Bestimmungen

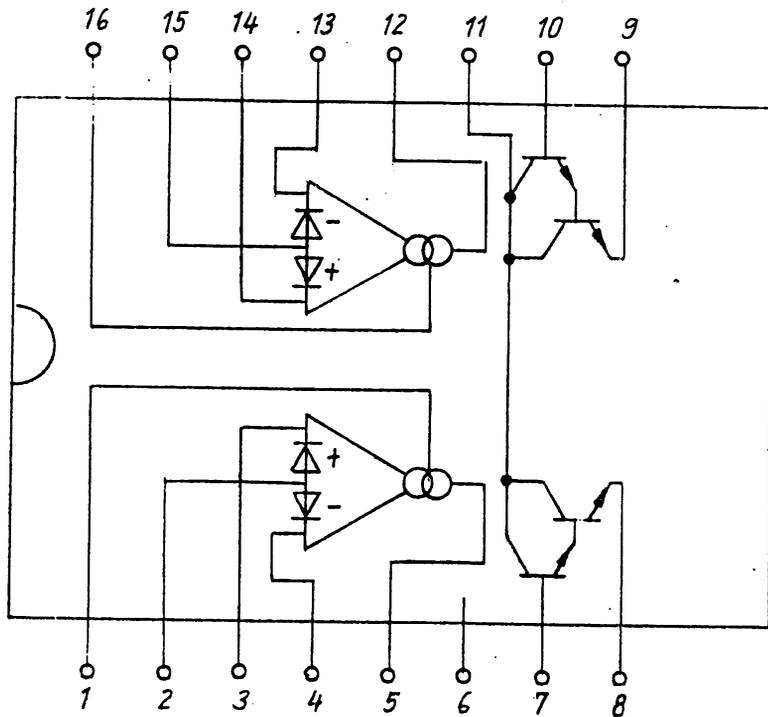


Leitung 1 AAC 4/142 - 401
 Leitung 2 AAC 4/142 - 402
 Leitung 3 AAC 4/142 - 403
 1) nach AAC 4/142 - 414 auf Leiterbahn gelötet (auf L-Seite)

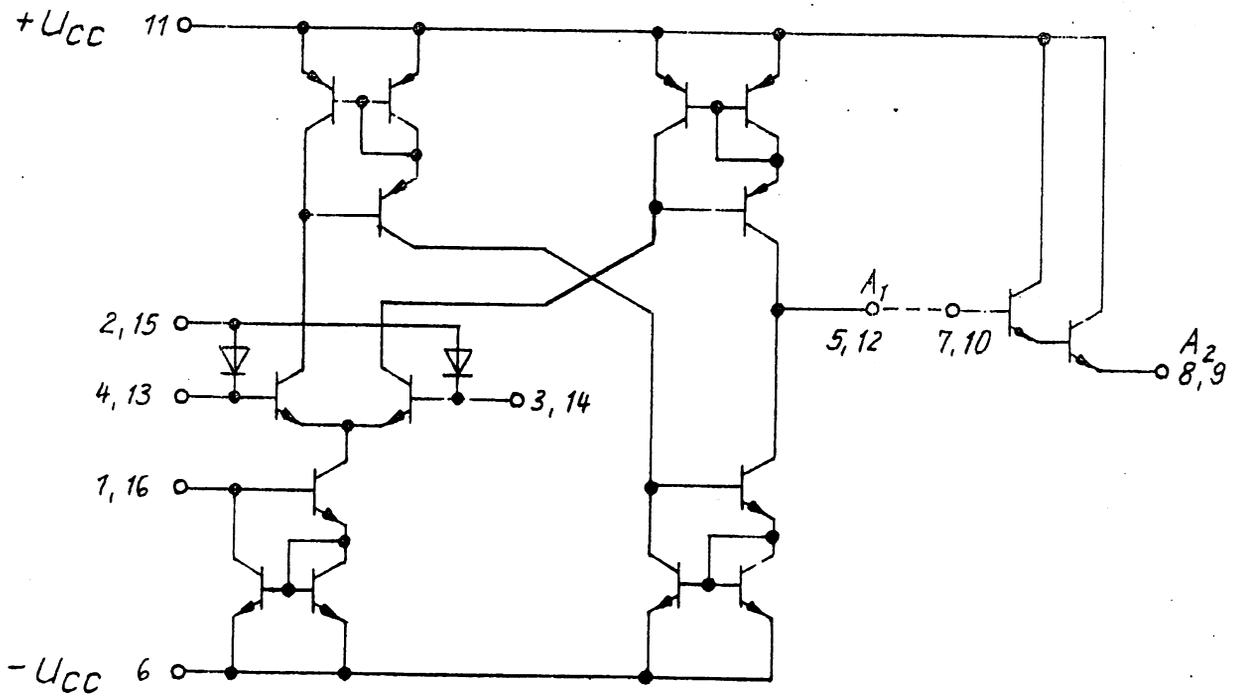
Meßtisch		Polyphoner Synthesizer	
Bericht aus Bl.		Verdrahtungsplan	
Blatt-Nr.		Übersicht	
Paus.-Nr.		AAC 3/142 - 400	
1986		Zech.-Nr. 33-Nr.	
Gr. 8-10		Name	
Ber. KLP		Mensch	
Chr. Adam		E. Freyung	
Stand.		AAC	
a. 30/87 26.01. Adara		Meistl. Nr.:	
b. 272/87 29.06. Ad		AAC	

Die Leiter sind durch den gelben Strich markiert.
 Die Leiter sind durch den roten Strich markiert.
 Die Leiter sind durch den blauen Strich markiert.
 Die Leiter sind durch den grünen Strich markiert.
 Die Leiter sind durch den schwarzen Strich markiert.

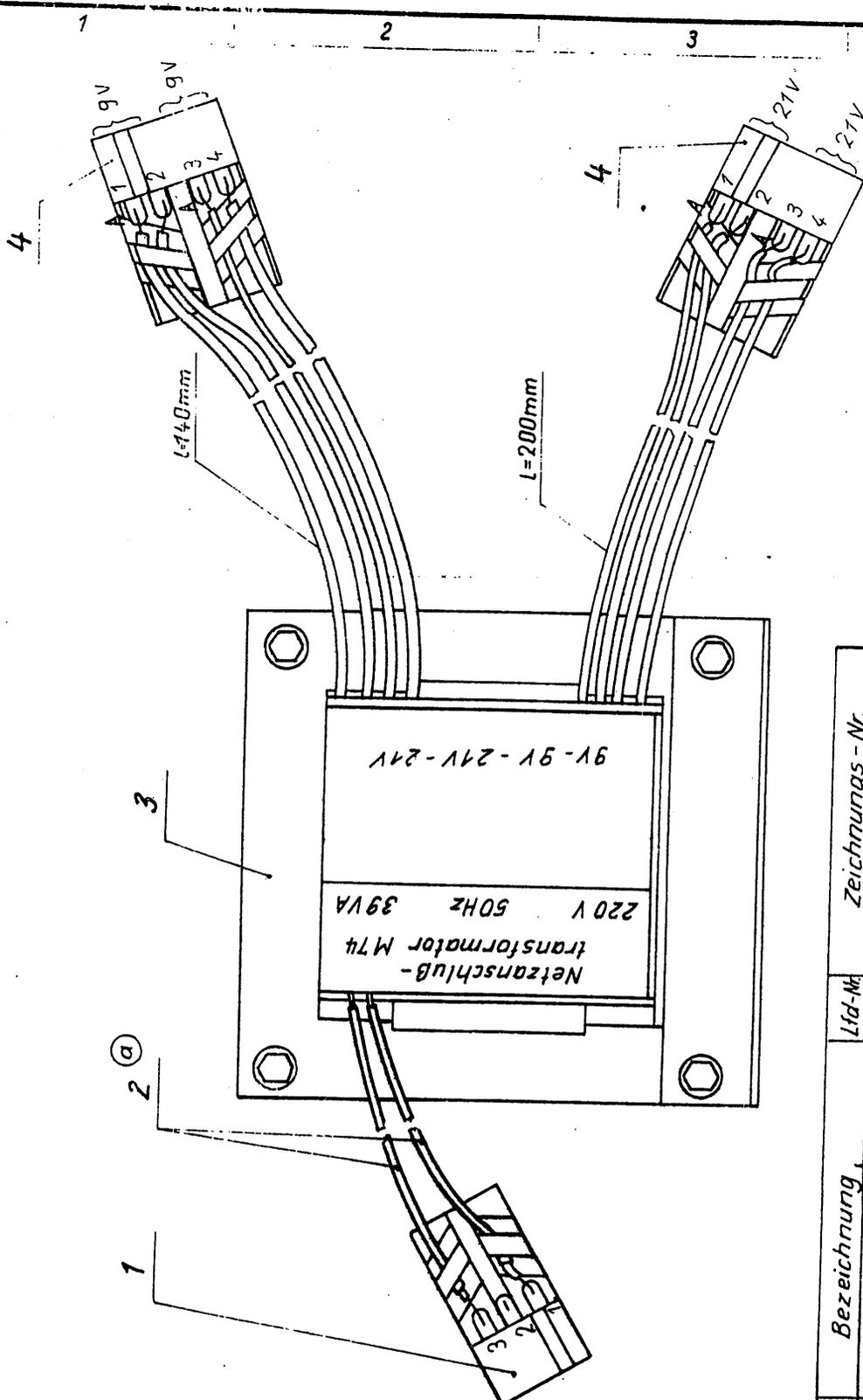
Blockschaltbild IA 317



Innenschaltung



Reproduktion ohne schriftliche Genehmigung ist strafbar. Wer dem Zurechenbarkeit macht
 sich strafbar und haftet nach den geltenden Bestimmungen.



A - gekennzeichnete Wickelanfänge

Stück	Bezeichnung	Lfd.-Nr.	Zeichnungs-Nr.
1	Buchsenleiste 5403-102 (Mont)	1	TGL 37 203
2	PUR Isolierschlauch WBK B 3 x 4 l-95 mm	2	MBZ - St. 1.04
1	Netzanschlußtransformator	3	AAC 4/E142-782 Bl. 2
2	Buchsenleiste 5404-101 (gra)	4	TGL 37 203
			Weichen

Nichttol. Maße:				Halbzeug, Werkstoff:	
1986	Tag	Name		Benennung: Polyphoner Synthesizer	
Gez.	13. 10.	Rendelmann		Netzanschlußtransformator (Montage - Buchsenleisten)	
Bearb.					
Gepr.					
Stand.					
Zeichnungs-Nr.:				AAC 4/142 - 412 a	
Ersatz für:					
Maßstab		1:1			
Besteht aus Bl.					
Blatt-Nr.					
Paus-Nr.					
a	92/88	3.2.	Ad.		
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name		

Parameter nr.	11	12	13	14	15	16	21	28	31	32	33	34	35	36	41	42	43	44	51	52	53	54	55	56	57	61	62	63	64	65	66	67	68	71	72	73	74	75	76																																																																			
	<i>Höhe</i>																<i>Rauschen</i>																<i>Transparenz</i>																<i>Echo</i>																<i>Bass</i>																																									
	<i>VCO</i>																<i>Noise</i>																<i>EG - VCA</i>																<i>EG - LOW PASS</i>																<i>VCF - Filter</i>																<i>HIGH PASS</i>																									
	MR																Level																LFO	VCO	LFO	PWM	LFO	LOW	Pass																EG	LOW	Pass																LOW	Pass																HIGH	Pass															
piano 1	11	0	0	1	0	0	0	0	0	56	11	2	0	0	4	12	7	2	0	2	30	31	19	29	11	13	22	30	22	22	0	16	0	31	0	40	2	1	0	0																																																																		
piano 2	12	0	0	1	0	0	0	0	0	63	11	2	0	0	7	9	7	2	0	12	30	31	21	27	12	17	22	30	22	15	13	16	0	22	0	35	4	0	10	0																																																																		
violin	13	2	1	0	1	0	1	0	45	12	2	2	11	12	7	7	2	3	7	28	22	24	31	0	31	21	30	31	19	12	0	23	23	0	45	2	2	11	0																																																																			
trumpet	14	0	0	1	0	0	0	0	0	51	12	2	2	9	5	4	11	2	3	10	31	31	31	31	1	31	22	27	31	28	29	18	19	31	0	21	1	2	13	0																																																																		
trombone	15	1	1	0	1	0	0	0	48	11	2	2	9	1	15	4	2	3	15	27	31	0	31	0	31	21	25	31	18	21	0	23	23	0	15	3	1	13	0																																																																			
harp	16	1	0	1	0	0	0	0	54	8	2	1	5	6	13	8	0	2	0	31	31	0	31	11	20	14	30	24	20	0	0	0	19	0	28	2	1	13	2																																																																			
akkordion	17	1	0	2	1	0	0	0	47	9	2	0	0	7	13	10	2	2	0	31	21	24	31	1	31	31	22	0	22	0	0	0	19	0	38	3	1	15	0																																																																			
vibes	18	2	0	0	1	0	0	0	44	8	2	1	5	6	10	11	2	2	13	31	31	0	31	14	16	15	31	31	13	0	0	0	13	0	20	5	2	12	0																																																																			
e-guitar	21	0	0	1	0	0	0	0	48	10	2	4	4	4	4	9	2	3	0	31	31	0	31	1	31	20	31	15	13	10	18	0	0	0	16	9	2	14	0																																																																			
hawaiian	22	2	0	0	1	1	0	0	49	12	2	2	12	6	10	8	1	2	0	31	28	12	0	14	17	14	31	31	13	6	0	0	13	31	19	5	2	11	0																																																																			
sitar	23	1	0	2	1	0	0	0	51	13	2	2	1	9	11	11	2	2	0	30	30	10	25	17	25	15	23	9	14	0	16	0	14	0	39	8	1	15	0																																																																			
spinet	24	0	0	1	0	0	0	0	61	12	2	2	0	5	4	7	2	1	0	30	31	19	26	13	16	22	30	31	21	20	18	0	31	0	63	7	1	0	0																																																																			
marimba	25	2	0	0	1	1	0	0	52	13	2	0	0	4	14	10	2	2	0	30	31	24	31	18	0	21	30	14	22	0	0	0	22	0	23	4	1	15	0																																																																			
jazz org.	26	0	1	1	0	0	0	0	47	12	2	0	11	12	8	4	2	0	13	30	29	21	31	11	31	20	31	21	28	0	10	0	28	0	23	11	2	15	0																																																																			
pipe 1	27	2	1	1	1	1	0	0	43	10	2	0	0	4	9	8	0	1	6	30	22	26	31	14	31	15	30	27	19	0	19	0	31	0	36	5	2	0	0																																																																			
pipe 2	28	1	1	2	1	1	0	0	46	10	2	1	0	5	15	15	2	5	0	31	31	29	31	31	31	15	31	31	31	22	31	22	31	5	40	3	2	10	0																																																																			
synth 1	31	0	0	2	0	0	0	0	48	12	2	0	4	6	15	10	0	0	0	30	31	22	31	14	26	16	30	10	24	0	15	31	31	0	37	2	1	15	6																																																																			
synth 2	32	0	0	2	0	0	0	2	51	12	2	0	4	6	15	10	0	0	0	30	30	19	27	14	27	16	26	0	24	0	19	25	31	0	34	2	1	12	0																																																																			
synth 3	33	2	1	1	0	1	1	0	62	12	2	5	9	5	3	11	2	4	13	31	24	24	29	21	27	31	31	24	15	3	15	3	31	0	22	7	1	13	0																																																																			
synth 4	34	0	1	2	0	0	1	0	48	13	2	0	0	4	15	10	2	4	12	30	31	19	31	22	28	24	31	23	15	14	18	14	16	14	13	3	1	15	0																																																																			
synth 5	35	2	0	1	1	1	0	0	55	0	2	0	0	7	6	7	2	0	0	30	31	14	29	15	13	20	30	31	21	13	16	0	31	0	31	0	2	0	0																																																																			
synth 6	36	0	0	2	0	0	0	0	51	11	2	3	10	8	13	7	2	1	13	30	31	13	26	11	26	16	24	16	18	0	0	0	18	0	34	3	0	14	1																																																																			
synth 7	37	0	0	2	0	0	0	0	45	13	2	0	0	5	15	10	2	2	0	30	31	24	31	1	31	18	25	0	22	0	0	16	0	18	21	7	1	15	0																																																																			
synth 8	38	1	1	0	1	0	0	0	48	12	2	1	0	6	0	10	2	2	12	30	31	0	31	11	20	31	30	31	27	18	0	0	0	21	5	9	1	14	0																																																																			
<i>Einleiten</i> entrance	41	0	1	2	1	1	1	0	46	12	2	0	6	8	15	10	2	0	0	31	31	31	31	31	31	10	13	31	31	31	16	31	12	11	4	10	0	15	0																																																																			
voice	42	1	0	1	0	0	0	0	50	12	2	2	12	6	9	5	2	1	0	29	23	19	31	11	31	23	20	5	19	5	0	5	19	0	22	6	2	15	1																																																																			
bass	43	0	1	0	1	0	0	0	51	10	2	2	8	4	6	10	0	2	2	31	31	28	31	31	31	21	30	27	19	0	13	0	7	0	19	4	1	11	0																																																																			
clarinet	44	1	0	0	1	0	0	0	50	12	2	2	0	5	3	2	2	1	0	31	26	26	31	24	31	22	21	9	17	4	19	4	20	0	46	0	1	12	1																																																																			
effect 1	45	2	1	2	0	1	0	10	58	9	1	2	1	10	15	10	3	2	15	31	20	31	31	31	26	16	31	2	14	0	0	0	18	31	28	7	2	15	1																																																																			
effect 2	46	2	1	0	0	0	0	11	43	0	0	0	0	0	0	2	2	1	13	31	31	15	31	0	31	14	23	25	21	0	15	18	26	0	38	8	1	9	0																																																																			
wind	47	2	0	0	0	0	0	15	47	0	0	0	0	0	0	11	3	1	15	31	31	15	31	0	31	13	15	31	14	0	15	24	14	0	38	8	1	11	0																																																																			
u.f.o.	48	0	0	0	0	0	0	0	40	9	2	0	0	0	0	10	0	2	15	30	26	31	31	1	31	16	13	31	17	1	12	31	16	0	21	15	2	12	0																																																																			

BEDIENUNGSHINWEISE - POLYPHONER SYNTHESIZER "TIRACON 6V"

- * Liegt die Lager- und/oder Transporttemperatur unter 20 °C, so ist eine Akklimatisierung notwendig.

Dazu schalten Sie das Gerät 10 min. vor Spielbeginn ein und betätigen danach die Taste AUTOTUNE.

Eine Verstimmung ist damit ausgeschlossen.

- * Ist nach der Inbetriebsetzung nichts zu hören, gleichzeitig aber funktionieren die Anzeigeelemente, so haben sich die Akkumulatoren soweit entladen, daß die SOUND-PROGRAMMDATEN ausgefallen sind.

Halten Sie nachstehende Arbeitsschritte ein:

1. Schalten Sie das Gerät AUS.
2. Betätigen Sie die Taste POLY und den Netzschalter.



BEACHTEN SIE!

Die Taste POLY ist solange zu halten, bis das Gerät zugeschaltet ist.

- * Ist die Regenerierung der Akkumulatoren erforderlich, so schließen Sie das Gerät 6 bis 8 Stunden an das Netz an.

- * Wir empfehlen Ihnen die Möglichkeiten zu nutzen, die Ihnen die

SOUND DATENKASSETTE TIRACON

bietet. Neben den 64 Sounds können Sie zusätzlich Ihre eigenen Sounds speichern.

VEB
Automatisierungsanlagen
Cottbus

Betrieb des VEB Kombinat
Automatisierungsanlagenbau
Postfach 250. III
Cottbus
DDR-7500



EXPORTEUR:

Demusa

Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR

Klingenthal / Sa.

DDR-9652

Telefon: 2341 · Telex: 77920

Schaltkreis dl 000 d	D101		DLP 008 1 ST
Schaltkreis dl 000 d	D304,305	TGL 39865	BLP 003 2 ST
Schaltkreis dl 003 d	D126		DLP 009 1 ST
Schaltkreis dl 074 d	D102		DLP 010 1 ST
Schaltkreis c 565 d	N104	TGL 43159	DLP 015 1 ST
Isolierscheibe 20 * 14	Z227		NLP 023 4 ST
Akku-halter kompl. KBL0,5225	A601,602		NLP 004 2 ST
Dil-Schalter 2-fach		TGL 39058	DLP 049 1 ST
Schaltlitze LIY1*0,5 unverz.		TGI 21806	ALP 076 5 cm
Schaltlitze LIY2*1*0,02mm			ALP 079 20 cm
Schaltlitze LIY1*0,5 unverz.		TGL 21806	NLP 009 8 cm
Wendelkontakt 2424140207 Ag	K601-624		NLP 008 49 ST
Kondensator elyt 2200/25 lpa	C513,514,519,520	TGL 38928	NLP 010 4 ST
Kondensator elyt 10/40 lpa	C504,505,510,511,516,517,522,523	TGL 38928	NLP 012 8 ST
Kondensator elyt 2200/16 lpa	C501,502,507,508	TGL 38928	NLP 011 4 ST
Kondensator edvu-z 47nF/63	C221,234,212,229	TGL 35781	ALP 044 4 ST
Kondensator edvu-z 47nF/63 3312.4-7600	C506,512,518,524	TGL 35781	NLP 008 4 ST
Kondensator edvu-z 33nF/63	C239,203,204,281	TGL 35781	ALP 043 4 ST
Kondensator edvu-z 33nF/63	C104,105,110,114,130,132,143,145,148	TGL 35781	DLP 023 9 ST
Kondensator edvu-z 22nF/63	C146	TGL 35781	DLP 022 1 ST
Kondensator edvu-z 22nF/63	C301	TGL 35781	BLP 016 1 ST
Kondensator sdvo-v 0,1nF/20-400	C101,107	TGL 24099	DLP 020 2 ST
Kondensator sdvo-v 1nF/20-400	C134	TGL 24099	DLP 021 1 ST
Kondensator akti-kond. 0,22/100	C503,509,515,521	TGL 31680/1	NLP 009 4 ST
Kondensator ks-kond. 220pF/63	C218,236,279	TGL 5155	ALP 047 3 ST
Diodensteckdose aksn-0,5	XMO,XMI,XMT,XT	TGL 10472	ALP 062 1 ST
Diodensteckdose aksn-0,5		TGL 10472	DLP 046 4 ST
Kopfhörerbuchse aknv-0,5			ALP 063 1 ST
Kontaktstift 5001-100	210.1-260.18, 271-285	TGL 37203	ALP 068 104 ST
Kontaktstift 5001-100	106-115	TGL 37203	DLP 048 12 ST
Kontaktstift 5001-100	801-806	TGL 37203	SLP 003 6 ST
Verteilerleiste 26-polig	X610/M	TGL 37912	ALP 070 1 ST
Verteilerleiste 26-polig		TGL 37912	NLP 002 2 ST
Buchsenleiste 26-polig	X611/M	TGL 37912	ALP 071 1 ST
Buchsenleiste 26-polig	X120/A, X130/B, X160/M	TGL 37912	NLP 003 1 ST
Steckerleiste 26-polig	C106	TGL 37912	DLP 047 3 ST
Schwingquarz 8000kHz		TGL 33584	DLP 045 1 ST
Isolierbuchse B		TGL 200-8239	NLP 022 4 ST
Perolfaden Artikel 920			SLP 008 40 cm
Distanzscheibe Bauform 1			BLP 023 7 ST
Leiterplatte dkl IV 170*320			ALP 067 1 ST
Leiterplatte dkl IV 160*150			BLP 022 1 ST
Leiterplatte ndkl II 60*60			SLP 006 1 ST
Leiterplatte dkl IV 170*250			DLP 050 1 ST
Leiterplatte ndkl III 75*190			KLP 039 1 ST
Leiterplatte ndkl III 170*110			NLP 016 1 ST
Leiterplatte ndkl IV 67,5*320			NLP 006 1 ST
Leiterplatte ndkl IV 67,5*340			NLP 103 1 ST
Leiterplatte dkl IV 180*95			BLP 102 1 ST

Drossel 16RK2D0,082/3,15Yh
Klinkenbuchse 6,3 mm
Kuehlblech kompl.
Befestigungswinkel

SLP 005 1 ST
ALP 064 1 ST
MLP 021 1 ST
ALP 072 1 ST

Loetoesse 161/10	601,602	TGL 0-41496	MLP 007	2 ST
Diode say 12 12/4	V904,905,906,910	TGL 25184	KLP 007	4 ST
Diode say 20 12/4	V231,232	TGL 25184	ALP 060	2 ST
Diode say 20 12/4	V102,103,104,110	TGL 25184	DLP 017	4 ST
Diode say 20 12/4	V302,310-317	TGL 25184	BLP 004	9 ST
Diode say 20 12/4	V506,512,518,524	TGL 25184	NLP 002	4 ST
Diode say 20 12/4	V601-624	TGL 25184	MLP 001	24 ST
Diode szx 21/5,1 12/4	V208	TGL 27338	ALP 061	1 ST
Diode sy 360/05	V501-505,507-511,513-517,519-523		NLP 001	20 ST
Transistor sc 236 d	V201,206,207,220-229	TGL 27147	ALP 058	13 ST
Transistor sc 236 d	V112	TGL 27147	DLP 018	1 ST
Transistor sc 236 d	V901,907	TGL 27147	KLP 006	2 ST
Transistor sc 236 d	V301	TGL 27147	BLP 005	1 ST
Transistor sc 308 d	V902	TGL 37871	KLP 008	1 ST
Transistor sc 308 e	V101,105	TGL 37871	DLP 019	2 ST
Transistor sf 116-d	V303-309	TGL 39001	BLP 006	7 ST
LE-Diode vqa 15	V908	TGL 34816	KLP 009	1 ST
LE-Diode vqa 17	H307	TGL 39723	BLP 008	1 ST
LE-Diode vqa 27	V230	TGL 39723	ALP 050	1 ST
LE-Diode vqa 27	H101	TGL 39723	DLP 051	1 ST
LE-Diode vqa 27	H304,305,306	TGL 39723	BLP 009	3 ST
LE-Anzeige vqe 24 e	H301,302,303	TGL 39352	BLP 007	3 ST
Optokoppler mb 104 d	U101	TGL 36609	DLP 016	1 ST
Schaltkreis u 2716 c35	D106,107,108,109		DLP 005	4 ST
Schaltkreis ua 855 d	D122,129,130	TGL 42650	DLP 002	3 ST
Schaltkreis ua 8563 d	D125	TGL 42657	DLP 003	1 ST
Schaltkreis ua 857 d	D116	TGL 42660	DLP 004	1 ST
Schaltkreis ua 880 d	D104	TGL 42645	DLP 001	1 ST
Schaltkreis ul 224 d35	D112,113,114,115	TGL 42233	DLP 006	4 ST
Schaltkreis v 4007 d	D131	TGL 42628	DLP 011	1 ST
Schaltkreis v 4013 d	D901	TGL 38996	KLP 004	1 ST
Schaltkreis v 4023 d	D205,206	TGL 38605	ALP 056	2 ST
Schaltkreis v 4023 d	D117	TGL 38605	DLP 012	1 ST
Schaltkreis v 4051 d	d201-204	TGL 43013	ALP 055	4 ST
Schaltkreis v 4066 d	D207	TGL 43014	ALP 057	1 ST
Schaltkreis v 4066 d	D902,903	TGL 43014	KLP 005	2 ST
Schaltkreis b 081 dm	N102	TGL 39490	DLP 014	1 ST
Schaltkreis b 082 d	N901	TGL 39490	KLP 001	1 ST
Schaltkreis b 082 dm	N205,214	TGL 39490	ALP 052	2 ST
Schaltkreis b 084 d	N902	TGL 39490	KLP 002	1 ST
Schaltkreis b 084 dm	N206,208-213,215-217	TGL 39490	ALP 053	10 ST
Schaltkreis a 302 d	N101,103,105		DLP 013	3 ST
Schaltkreis b 315 dc	D302,303	TGL 42070	BLP 001	2 ST
Schaltkreis b 3170 v	N207		ALP 054	1 ST
Schaltkreis b 3170 v			NLP 020	4 ST
Schaltkreis ia 317 d	N201-204		ALP 051	4 ST
Schaltkreis ia 317 d	N903-906		KLP 003	4 ST
Schaltkreis ds 8205 d	D105,123,124	TGL 39866	DLP 007	3 ST
Schaltkreis ds 8205 d	D301	TGL 39866	BLP 002	1 ST

Widerstand 270k	23.207 5pr tk50	R206,213	TGL 36521	ALP 030	2 ST
Widerstand 220	585.1210.2 10pr (87)	R993	TGL 11886	KLP 041	1 ST
Widerstand 470	585.1210.2		TGL 11886	KLP 041	1 ST
Widerstand 47k	585.1210.2 10pr	R977	TGL 11886	KLP 035	1 ST
Widerstand 100k	595.1210.2	R248	TGL 11886	ALP 038	1 ST
Widerstand 100k	595.1210.2	R145	TGL 11886	DLP 044	1 ST
Widerstand 220	513.610	R200	TGL 27423	ALP 035	1 ST
Widerstand 10k	513.610	R201	TGL 27423	ALP 036	1 ST
Widerstand 470	513.610 10pr	R242	TGL 27423	ALP 080	1 ST
Widerstand 100k	513.610	R216,219	TGL 27423	ALP 037	2 ST
Widerstand 1k	513.1010.1 20pr	R945	TGL 27423	KLP 046	1 ST
Widerstand 2,2k	513.1010.1 10pr	R917	TGL 27423	KLP 034	1 ST
Widerstand 47k	513.1010.1 10pr	R914	TGL 27423	KLP 036	1 ST
Widerstand 47k	513.1010.1	R949,950	TGL 27423	KLP 042	2 ST
Kondensator ks-kond.	4,7nF/25 10pr	C250-277,206,280	TGL 5155	ALP 046	30 ST
Kondensator elyt	22/25 lpa	C142,144	TGL 38928	DLP 029	2 ST
Kondensator elyt	47/25 axial	C102	TGL 38908	DLP 027	1 ST
Kondensator elyt	10/10	C302	TGL 7198	BLP 017	1 ST
Kondensator elyt	47/25 lpa	C219,210	TGL 38928	ALP 042	2 ST
Kondensator elyt	47/25 lpa	C103,111	TGL 38928	DLP 028	2 ST
Kondensator elyt	22/40	C220,217,225,205,213,214	TGL 38928	ALP 041	6 ST
Kondensator elyt	10/63 lpa	C226,238	TGL 38928	ALP 040	2 ST
Kondensator elyt	10/63 lpa	C901,911,912	TGL 38928	KLP 011	3 ST
Kondensator elyt	0,47/80 lpa (63V)	C216,215	TGL 38928	ALP 039	2 ST
Kondensator elyt	1/80 lpa (63V)	C905	TGL 38928	KLP 010	1 ST
Kondensator elyt	4,7/63 lpa	C227,235	TGL 38928	ALP 040	2 ST
Kondensator edvu-z	68nF/50-160	C913,914,915,919	TGL 35781	KLP 016	4 ST
Kondensator sdvu-z	100nF/63	C147	TGL 35781	DLP 024	1 ST
Kondensator sdvo-p	100-8,2/0,5-400		TGL 24099	ALP 048	1 ST
Kondensator sdvo-p	100-18/0,5-400	C150	TGL 24099	DLP 054	1 ST
Kondensator ks-kond.	270/63 5pr	C906	TGL 5155	KLP 013	1 ST
Kondensator ks-kond.	390/63 5pr	C904	TGL 5155	KLP 014	1 ST
Kondensator ks-kond.	560/63 5pr	C149	TGL 5155	DLP 052	1 ST
Kondensator ks-kond.	560/63 5pr	C907-910	TGL 5155	KLP 015	4 ST
Kondensator ks-kond.	1,5nF/63 10pr	C278	TGL 5155	ALP 034	1 ST
Kondensator ks-kond.	10nF/63	C223,222	TGL 5155	ALP 049	2 ST
Kondensator kt-kond.	0,047/10/630	C801	TGL 200-8224	SLP 004	1 ST
Kondensator kp-kond.	15nf	C903	TGL 37634	KLP 012	1 ST
Schiebet.-Schalter	0642.220	S801		SLP 001	1 ST
Kontaktstift	5001-100	501-515,528-533	TGL 37203	NLP 014	20 ST
Kontaktstift	5003-100	301,302,303	TGL 37203	BLP 018	3 ST
Buchsenl.	5307-121		TGL 37203	KLP 038	1 ST
Buchsenl.	5312-101		TGL 37203	KLP 037	1 ST
Steckerleiste	26-polig	X430/T	TGL 37912	BLP 101	1 ST
Buchsenleiste	26-polig	X311/B,X341/T	TGL 37912	BLP 020	2 ST
Verteilerleiste	26-polig	X310/B,X340/T	TGL 37912	BLP 019	2 ST
Wickelstift		101-105		DLP 025	5 ST
Loetöse	161/10	201-205	TGL 0-41496	ALP 066	5 ST
Loetöse	161/10	516-527	TGL 0-41496	NLP 015	12 ST

Anlage 5: Bauelementeliste

Bauelement	Bauelemente-Nummer	Standard	Baugr. Pos.	Menge
Zylinderschr. BM 3*6 gal Znc		TGL 0-84-4.8	ALP 073	2 ST
Zylinderschr. BM 3*6 gal Znc		TGL 0-84-4.8	NLP 027	5 ST
Zylinderschr. BM 3*10 gal Znc		TGL 0-84-4.8	NLP 024	4 ST
Zyl.blechschr. B2,2*6,5gal Znc		TGL 0-7971	ALP 075	4 ST
Zyl.blechschr. B2,2*6,5gal Znc		TGL 0-7971	DLP 053	8 ST
Sechskantautter M3 gal Znc		TGL 0-934-6	NLP 026	4 ST
Federring B3 gal Znc		TGL 7403	NLP 029	4 ST
Scheibe 3,2 St- gal Znc		TGL 0-125	NLP 025	8 ST
Scheibe 3,2 St- gal Znc		TGL 0-9021	ALP 074	2 ST
Scheibe 3,2 St- gal Znc		TGL 0-9021	NLP 028	5 ST
Spezialbandl. XCA26*0,3-1,25			ALP 069	25 cm
Spezialbandl. XCA26*0,3-1,25			BLP 021	50 cm
Spezialbandl. XCA26*0,3-1,25			NLP 005	70 cm
6-Schmelzeinsatz T 200 mA	F801,802	TGL 0-41571	SLP 007	2 ST
6-Schmelzeinsatz T 500 mA	F503,504	TGL 0-41571	NLP 017	2 ST
6-Schmelzeinsatz T 800 mA	F501	TGL 0-41571	NLP 018	1 ST
6-Schmelzeinsatz T 1,6 A	F502	TGL 0-41571	NLP 019	1 ST
Kontaktfeder B1	534-541	TGL 200-3623	NLP 013	8 ST
Kontaktfeder B1	807-810	TGL 200-3623	SLP 002	4 ST
IC-Fassung 24-pol.	für D106-109, M104	TGL 36665	DLP 026	5 ST
Widerstand 1k 25.207 Spr	R150	TGL 8728/1	DLP 033	1 ST
Widerstand 1k 25.207 Spr	R983	TGL 8728/1	KLP 019	1 ST
Widerstand 10k 25.207 Spr	R925,933,954,960,966,972,995	TGL 8728/1	KLP 024	7 ST
Widerstand 12k 25.207 Spr	R105	TGL 8728/1	DLP 039	1 ST
Widerstand 120k 25.207 Spr	R908,909,924,927	TGL 8728/1	KLP 031	4 ST
Widerstand 180 25.207 Spr	R502,505	TGL 8728/1	NLP 003	2 ST
Widerstand 1,8k 25.207 Spr	R101,102	TGL 8728/1	DLP 034	2 ST
Widerstand 180k 25.207 Spr	R923,984,985,935,936,937,938	TGL 8728/1	KLP 032	7 ST
Widerstand 20k 25.207 Spr	R910,930,979	TGL 8728/1	KLP 025	3 ST
Widerstand 22 25.207	R310-317	TGL 8728/1	BLP 014	8 ST
Widerstand 220 25.207 Spr	R135,136,137,140,141	TGL 8728/1	DLP 030	5 ST
Widerstand 220 25.207 Spr	R903,906	TGL 8728/1	KLP 044	2 ST
Widerstand 22k 25.207 Spr	R143,149	TGL 8728/1	DLP 040	2 ST
Widerstand 22k 25.207 Spr	R976,981	TGL 8728/1	KLP 026	2 ST
Widerstand 220k 25.207 Spr	R153,155	TGL 8728/1	DLP 043	2 ST
Widerstand 27k 25.207 Spr	R152,154	TGL 8728/1	DLP 041	2 ST
Widerstand 3,3k 25.207 Spr	R117,146	TGL 8728/1	DLP 035	2 ST
Widerstand 3,9k 25.207 Spr	R918	TGL 8728/1	KLP 020	1 ST
Widerstand 39k 25.207 Spr	R943,953,959,965,971,988,932	TGL 8728/1	KLP 027	7 ST
Widerstand 470 25.207 Spr	R111,118,138	TGL 8728/1	DLP 031	3 ST
Widerstand 470 25.207 Spr	R501,504	TGL 8728/1	NLP 004	2 ST
Widerstand 4,7k 25.207 Spr	R106-110,115,116,123,125,130-134,139,159	TGL 8728/1	DLP 036	16 ST
Widerstand 47k 25.207 Spr	R915,901	TGL 8728/1	KLP 028	2 ST
Widerstand 560 25.207 Spr	R912,929,931,940,941,948,951,956,957,962,963,968,969,973,975,978,980	TGL 8728/1	KLP 018	17 ST
Widerstand 5,6k 25.207 Spr	R916,926	TGL 8728/1	KLP 021	2 ST

Widerstand 56k	25.207 Spr	R902	TGL 8728/1	KLP 029	1 ST
Widerstand 6,8k	25.207 Spr	R142	TGL 8728/1	DLP 037	1 ST
Widerstand 6,8k	25.207 Spr	R919,920	TGL 8728/1	KLP 022	2 ST
Widerstand 68k	25.207 Spr	R144	TGL 8728/1	DLP 042	1 ST
Widerstand 68k	25.207 Spr	R904,905,911,913,921,922,928,934,947,952,955, R958,961,964,967,970,974,982,989,986,994	TGL 8728/1	KLP 030	21 ST
Widerstand 9,1k	25.207 Spr	R991	TGL 8728/1	KLP 023	1 ST
Widerstand 100	25.311 Spr	R268	TGL 8728/1	ALP 001	1 ST
Widerstand 1k	25.311 Spr	R249,250,602,604	TGL 8728/1	ALP 004	4 ST
Widerstand 10k	25.311 Spr	R254,259,264,222,286,287	TGL 8728/1	ALP 009	6 ST
Widerstand 100k	25.311 Spr	R624,626,628,630,632,634,640,642,644,646,678, R680,682,684,686,688,690,692,694,237,239,285 R212	TGL 8728/1	ALP 016	23 ST
Widerstand 1M	25.311 Spr	R262	TGL 8728/1	ALP 021	1 ST
Widerstand 1M	25.311 Spr	R944	TGL 8728/1	KLP 045	1 ST
Widerstand 1,8k	25.311	R318-325	TGL 8728/1	BLP 010	8 ST
Widerstand 180k	25.311 Spr	R276,233,240,641,643,645,647,679,681,683,685, R687,689,691,693,695,649,651,653,655,657,659	TGL 8728/1	ALP 018	22 ST
Widerstand 20k	25.311 Spr	R284,263,261,607	TGL 8728/1	ALP 010	4 ST
Widerstand 220	25.311 Spr	R234,235	TGL 8728/1	ALP 002	2 ST
Widerstand 2,2k	25.311	R301	TGL 8728/1	BLP 011	1 ST
Widerstand 22k	25.311 Spr	R272,271,269,270,293	TGL 8728/1	ALP 011	5 ST
Widerstand 27k	25.311 Spr	R224,226	TGL 8728/1	ALP 012	2 ST
Widerstand 270k	25.311 Spr	R227,225,228,223,243,245,283	TGL 8728/1	ALP 019	7 ST
Widerstand 330	25.311	R303-309	TGL 8728/1	BLP 015	7 ST
Widerstand 3,3k	25.311 Spr	R238,241	TGL 8728/1	ALP 005	2 ST
Widerstand 3,3k	25.311	R302	TGL 8728/1	BLP 012	1 ST
Widerstand 33k	25.311 Spr	R222	TGL 8728/1	ALP 012	1 ST
Widerstand 39k	25.311 Spr	R230,231,232,229,247,281,282,601,610	TGL 8728/1	ALP 013	9 ST
Widerstand 47k	25.311 Spr	R620-623,625,627,629,631,633,635	TGL 8728/1	ALP 014	10 ST
Widerstand 47k	25.311	R326-329	TGL 8728/1	BLP 013	4 ST
Widerstand 470k	25.311 Spr	R603	TGL 8728/1	ALP 020	1 ST
Widerstand 560	25.311 Spr	R257,258,273,274,278,280,608,609,260	TGL 8728/1	ALP 003	9 ST
Widerstand 5,6k	25.311 Spr	R253,252	TGL 8728/1	ALP 007	2 ST
Widerstand 68k	25.311 Spr	R207,255,256,265,277,279,246	TGL 8728/1	ALP 015	7 ST
Widerstand 8,2k	25.311 Spr	R288,611,236	TGL 8728/1	ALP 008	3 ST
Widerstand 91k	25.311 Spr	R648,650,652,654,656,658	TGL 8728/1	ALP 017	6 ST
Widerstand 1k	25.207 Spr tk25	R210,203	TGL 36521	ALP 023	2 ST
Widerstand 10k	23.207 Spr tk25	R205	TGL 36521	ALP 024	1 ST
Widerstand 100k	23.207 Spr tk50	R660-677,214	TGL 36521	ALP 031	19 ST
Widerstand 15k	23.207 Spr tk25	R244	TGL 36521	ALP 025	1 ST
Widerstand 180k	23.207 Spr tk25	R218,217	TGL 36521	ALP 029	2 ST
Widerstand 220	25.207 Spr tk25	R204,294	TGL 36521	ALP 022	2 ST
Widerstand 220	23.207 Spr tk25	R503,506,509,512	TGL 36521	NLP 005	4 ST
Widerstand 2,37k	23.207 Spr tk50	R507,510	TGL 36521	NLP 007	2 ST
Widerstand 27k	23.207 Spr tk25	R220	TGL 36521	ALP 026	1 ST
Widerstand 39k	23.207 Spr tk25	R211	TGL 36521	ALP 027	1 ST
Widerstand 560	23.207 tk25		TGL 36521	ALP 003	1 ST
Widerstand 68k	23.207 Spr tk25	R202	TGL 36521	ALP 027	1 ST

Pos.- Nr.	Bezeichnung	Ident-Nr. (Artikel-Nr.)
41	Potentiometer 47 kOhm 2-20 S2-685.2012.2 (Volume)	1377151326087550
42	Potentiometer 100 kOhm 1-20 S2-685.2012.2 (Speed)	1377151326082012
43	Linsenschraube AM 4x10	1357133200334061
44	Scheibe 4,3	1357311003094099
45	Verteilerleiste 26polig	2377332100250004
46	Buchsenleiste 26polig	2377332100250020
47	Steckerleiste 26polig	2377332100250012
48	Manuelleiterplatte MLP I und MLP II als gem. Leiterplatte mit Bruchkante E 142-764	2821400000490382
49	Kondensator 0,047/10/630	1377216206168289
50	Kappe 151-31-8792-4	2382100005280035
51	Streifen 151-31-8049	2382100005280051

Bestellbeispiel

Nach der Liste typgebundener Ersatzteile für polyphonen Synthesizer TIRACON 6V, Ausgabe 1988 bestellen wir:

Pos.- Nr.	Bezeichnung	Stück	Artikel-Nr.
33	Diodenbuchse AKSN 05	1	2377330009250151

ANLAGE 3 - Liste der typgebundenen Ersatzteile für den polyphonen Synthesizer TIRACON 6V

Pos.- Nr.	Bezeichnung	Ident-Nr. (Artikel-Nr.)
01	Chassis komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
02	Zarge links, komplett	2821400000490294 c
03	Zarge rechts, komplett	2821400000490286
04	Frontblech komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
05	Blende links, komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
06	Blende rechts, komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
07	Leiterplatte MLP I, bestückt und geprüft	0000000000000000
08	Leiterplatte MLP II, bestückt und geprüft	0000000000000000
09	Spezialbandleitung XCA 26x0, 3-1, 25	1365799096900046
10	Trafoblech	36021094640
11	Tastaturleiterplatte BLP II genietet im Bedientastaturrahmen	0000000000000000
12	Display-Blende	36021093648
13	Int. Schaltkreissatz (4 Stück) U 2716-programmiert	1378744000556206
14	Analogleiterplatte bestückt, geprüft und voreingestellt	2821400000490331
15	Schalterleiterplatte bestückt und geprüft	0000000000000000
16	Kanalleiterplatte bestückt, geprüft und voreingestellt	2821400000490374
17	Netzteilleiterplatte, Stromversorgung komplett	2821400000490366
18	Digitalleiterplatte bestückt und geprüft	2821400000490323
19	Bedienleiterplatte (Anzeigeleiterplatte) bestückt und geprüft	2821400000490353
20	Netzanschlußtransformator M74, 39 VA	2821400000490307
21	Gehäusefuß	2821400000490251
22	Gehäuseeinsatz	2821400000490278
23	Notenständer (2teilig)	36021093543
24	Akku KBL 0,225, 1,2 V	1369132109124016
25	Gerätestecker Form A, TGL 10267, K-Nr. 220031.4 A	1366326207300016
26	Leiterplatte SPL unbestückt, gebrochen	2821400000490390
27	Schiebetastenschalter Typ 0642.220	2377322308250012
28	Kontaktfeder B-1, TGL 200-3623	1366348908010027
29	Ringkerndrossel 16-RK 20 0.082/3.15yh 1.91.761451.5	2821400000490411
30	Buchsenleiste 3polig, grau, 5403-101	2377332004250629
31	Buchsenleiste 4polig, 5404-101	2377332004250645
32	Buchsenleiste 6polig, grau, 5406-101	2377332004250653
33	Diodenbuchse AKSN 05	2377330009250151
34	Kopfhörerbuchse AKNV 05	2377332004250493
35	Steuerknüppel FM 7 modifiziert mit R3 47 kOhm nachgerüstet	2821400000490243
36	Steuerknopf kurz	2371980000100233
37	Bedientaste klein, grau, 535729.6	2373900000100006
38	Bedientaste klein, schwarz, 535.728.8	2373900000100014
39	Bedientaste groß, grau, 535.730.2	2373900000100022
40	Drehknopf komplett, 2323.00-4600	2374200002100014

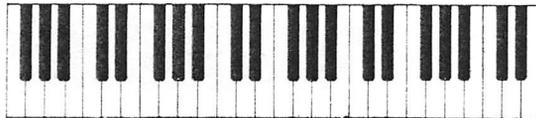
ANLAGE 3 - Liste der typgebundenen Ersatzteile für den polyphonen Synthesizer TIRACON 6V

Pos.- Nr.	Bezeichnung	Ident-Nr. (Artikel-Nr.)
01	Chassis komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
02	Zarge links, komplett	2821400000490294 c
03	Zarge rechts, komplett	2821400000490286
04	Frontblech komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
05	Blende links, komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
06	Blende rechts, komplett, lackiert und bedruckt	0000000000000000
07	Leiterplatte MLP I, bestückt und geprüft	0000000000000000
08	Leiterplatte MLP II, bestückt und geprüft	0000000000000000
09	Spezialbandleitung XCA 26x0, 3-1, 25	1365799096900046
10	Trafoblech	36021094640
11	Tastaturleiterplatte BLP II genietet im Bedientastaturrahmen	0000000000000000
12	Display-Blende	36021093648
13	Int. Schaltkreissatz (4 Stück) U 2716-programmiert	1378744000556206
14	Analogleiterplatte bestückt, geprüft und voreingestellt	2821400000490331
15	Schalterleiterplatte bestückt und geprüft	0000000000000000
16	Kanalleiterplatte bestückt, geprüft und voreingestellt	2821400000490374
17	Netzteilleiterplatte, Stromversorgung komplett	2821400000490366
18	Digitalleiterplatte bestückt und geprüft	2821400000490323
19	Bedienleiterplatte (Anzeigeleiterplatte) bestückt und geprüft	2821400000490353
20	Netzanschlußtransformator M74, 39 VA	2821400000490307
21	Gehäusefuß	2821400000490251
22	Gehäuseeinsatz	2821400000490278
23	Notenständer (2teilig)	36021093543
24	Akku KBL 0,225, 1,2 V	1369132109124016
25	Gerätestecker Form A, TGL 10267, K-Nr. 220031.4 A	1366326207300016
26	Leiterplatte SPL unbestückt, gebrochen	2821400000490390
27	Schiebetastenschalter Typ 0642.220	2377322308250012
28	Kontaktfeder B-1, TGL 200-3623	1366348908010027
29	Ringkerndrossel 16-RK 20 0.082/3.15yh 1.91.761451.5	2821400000490411
30	Buchsenleiste 3polig, grau, 5403-101	2377332004250629
31	Buchsenleiste 4polig, 5404-101	2377332004250645
32	Buchsenleiste 6polig, grau, 5406-101	2377332004250653
33	Diodenbuchse AKSN 05	2377330009250151
34	Kopfhörerbuchse AKNV 05	2377332004250493
35	Steuerknüppel FM 7 modifiziert mit R3 47 kOhm nachgerüstet	2821400000490243
36	Steuerknopf kurz	2371980000100233
37	Bedientaste klein, grau, 535729.6	2373900000100006
38	Bedientaste klein, schwarz, 535.728.8	2373900000100014
39	Bedientaste groß, grau, 535.730.2	2373900000100022
40	Drehknopf komplett, 2323.00-4600	2374200002100014

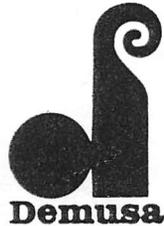
Produzent:
изготовитель:



VEB Automatisierungsanlagen Cottbus
Betrieb des VEB Kombinat Automatisierungsanlagenbau
PSF 250/III
Cottbus
7500



Exporteur:
экспортёр:



Demusa
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR
Klingenthal
9652

УРАССОН СВ