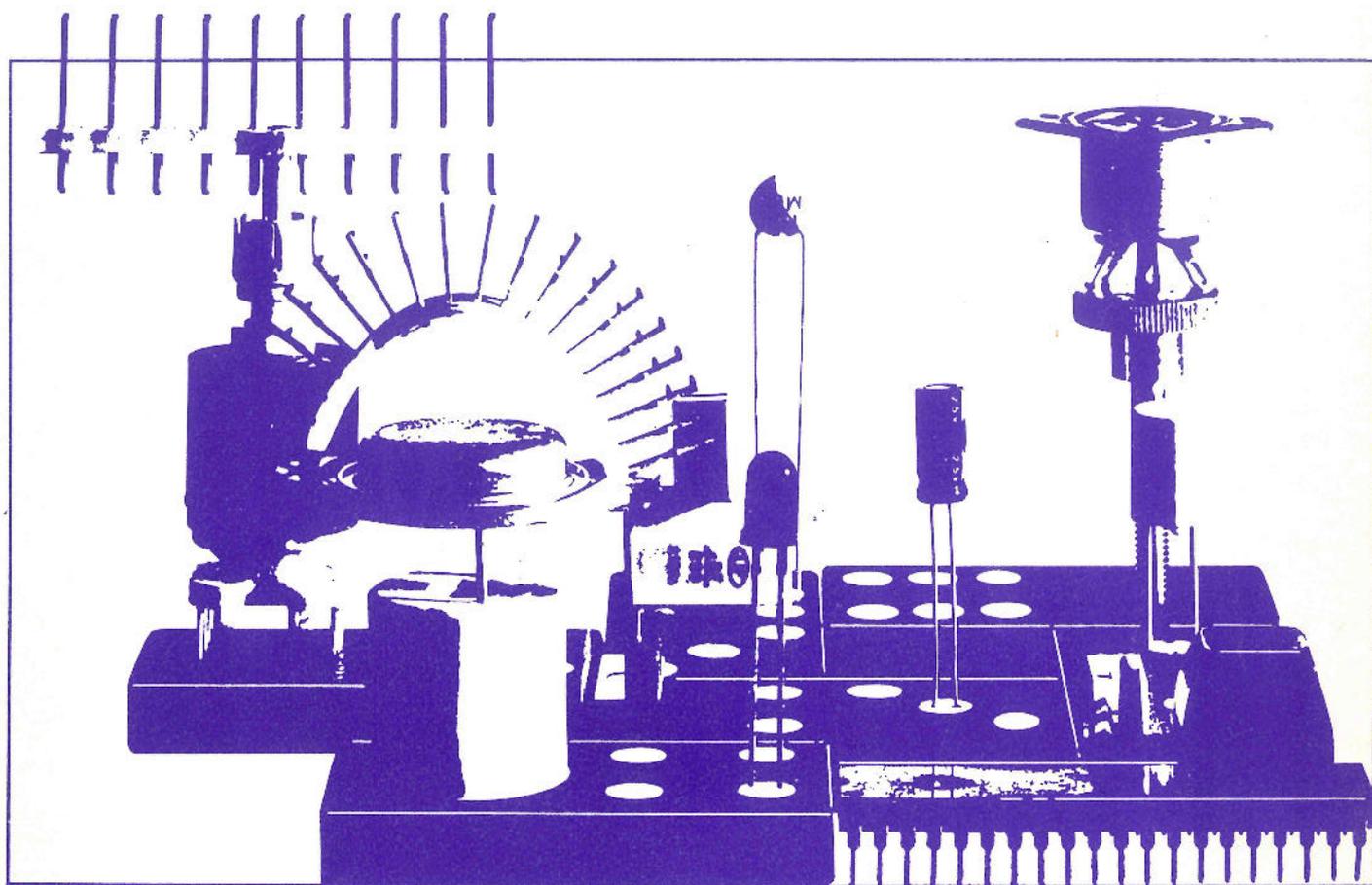
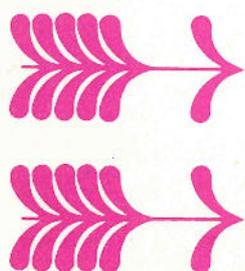




WERSI



BA460 **Bauanleitung**



WERSIVOICE

Bauanleitung

WERSIVOICE

BA.—NR. 460

INHALT

	Seite
A. Musikalische Möglichkeiten und Bedienungshinweise	5
1. Vibrato-Effekt.....	5
2. Schnell-Langsam	5
3. Anlauf.....	6
4. Vibratostärke	6
5. Choeffekt.....	6
B. Technische Erläuterungen	6
1. WERSIVOICE im Umfeld der übrigen Baugruppen.....	6
2. Schaltungserläuterung	12
C. Aufgaben des WERSIVOICE.....	13
Stückliste.....	14
D. Probelauf.....	18

BAUANLEITUNG

W E R S I V O I C E

A. Allgemeines

WERSIVOICE, das vielseitige neue "Rotor-String-Chor-Fading-Vibrato", wie man es nennen könnte, ist der Nachfolger des schon fast legendären WERSITRONIC-Phasenvibratos; es ist nach der Überzeugung namhafter Fachleute nicht nur der gelungene Versuch, mechanische Rotationslautsprechersysteme elektronisch nachzubilden, sondern produziert darüber hinaus eine Reihe von Effekten, die mechanischen Systemen verschlossen bleiben.

Trotz eines weit höheren technischen Aufwandes und trotz erweiterter Möglichkeiten sind bei WERSIVOICE — im Gegensatz zu WERSITRONIC — keine nur im Werk durchführbaren Einstell- und Abgleicharbeiten erforderlich, so daß WERSIVOICE als Bausatz geliefert und problemlos selbst aufgebaut werden kann. Abb. 1 zeigt eine fertig bestückte Platine — die gesamte Logik und Elektronik — darüber hinaus gehören zur Baugruppe noch eine Reihe von Schaltern.

Musikalische Möglichkeiten

WERSIVOICE erzeugt zwei im Prinzip völlig verschiedene Effekte: einen Vibrato- und einen Choreffekt und beide wiederum in einer Reihe von nach Intensität und Geschwindigkeit verschiedenen Varianten. Alle NF-Tonsignale, die die Baugruppe durchlaufen, erfahren periodische Klangveränderungen in Form von Schwankungen ihrer Lautstärke, ihrer Tonhöhe und ihrer Phasenlage, wie später noch ausführlich erläutert wird.

Zwar läßt sich auch ohne WERSIVOICE allein mit dem Tongenerator bereits ein Vibrato erzeugen, dieses hat jedoch den Nachteil, daß es die gesamte Orgel beeinflußt. Getrennte Vibrati auf den einzelnen Tonquellen einer Orgel, also Manuale, Pedal, Effekte, Piano usw. sind nicht möglich (es sei denn, es werden mehrere Tongeneratoren eingebaut).

WERSIVOICE nun erlaubt diese so oft gewünschte Vibratotrennung: Bei abgeschaltetem Generatorvibrato prägt es den von den einzelnen Tonquellen kommenden "fertigen" NF-Tonsignalen sozusagen nachträglich das gewünschte Vibrato (oder den Choreffekt) auf, wobei bis zu 8 sogenannte Kanalschalter bestimmen, welche Tonquellen direkt, also "trocken" und welche zuvor über das WERSIVOICE, also mit Vibrato zum Vorverstärker laufen.

Im folgenden sollen die einzelnen Effekte und die dazugehörigen Funktionsschalter ("Vibrato/Chor" - "Schnell/Langsam" - "Effekt stark" - "Effekt schwach" - und "Anlauf") näher betrachtet werden.

1. Vibrato - Effekt

Es erscheint bei nicht gedrücktem Schalter "Vibrato/Chor" und besteht nicht nur aus bloßen periodischen Frequenz- oder Amplitudenschwankungen, sondern ist vielmehr ein Phasenvibrato, welches durch Überlagerung von NF-Tonsignalen entsteht, die nach dem Durchlaufen dreier unterschiedlich getakteter Analog-Schieberegister (Eimerketten) ganz unterschiedliche Modulationen erfahren — für jede Frequenz anders — so daß ein eigenartig rollender, lebendiger Eindruck entsteht, weit entfernt von der Monotonie herkömmlicher Vibratoschaltungen.

2. Schnell / Langsam

Die Vibratogeschwindigkeit ist an dem Schalter "Schnell / Langsam" in zwei Stufen schaltbar. Beim Umschalten von "Langsam" auf "Schnell" zeigt sich ein Anlaufeffekt, d.h., die hohe Geschwindigkeit wird — ähnlich wie bei mechanischen Rotationssystemen — erst nach einer (beabsichtigten!) Verzögerung erreicht; beim Umschalten von "Schnell" auf "Langsam" dagegen stellt sich die niedrige "Drehzahl" sofort ein.

3. Anlauf

Der beschriebene Anlaufeffekt kann durch Drücken des Schalters "Anlauf/Aus" gelöscht werden, der Geschwindigkeitswechsel erfolgt dann in beiden Richtungen unverzögert.

4. Vibratostärke

Die Intensität und damit weitgehend der Charakter des Vibratos kann an den Schaltern "Effekt/Stark" und "Effekt/Schwach" in vier Graden eingestellt werden:

- a) Kein Schalter gedrückt:
Normales Vibrato; in Verbindung mit "Langsam" besonders für den Bereich der sakralen Musik, mit "Schnell" für Unterhaltungsmusik, voller Sound.
- b) Schalter "Schwach" gedrückt:
Wie a) jedoch dezenter, mit "Geradeaus"-Anteil.
- c) Schalter "Stark" gedrückt:
Celeste-Effekt, röhrendes Vibrato, insbesondere für moderne Unterhaltungsmusik, Beat, Soul etc.
- d) Beide Schalter gedrückt:
Extrem starkes Vibrato mit besonderer Anhebung

der hohen Frequenzen, glitzernd, fast zwitschernd. Nur in Verbindung mit "Schnell"; beim Umschalten auf "Langsam" stellt sich automatisch der unter c) beschriebene Effekt ein. (Bei einer so hohen Intensität würde ein langsames Vibrato als "Jaulen" empfunden.)

5. Chor - Effekt

Dieser vom Vibrato völlig verschiedene Effekt ergibt sich beim Umlegen des Schalters "Vibrato/Chor". Er macht aus jeder Solostimme einen Chor, aus einem einzigen Streichinstrument ein ganzes Streichorchester (Strings) und verleiht Solo-Bläsern einen markanten Klangkörper-Effekt. Jedes eingegebene Tonsignal erscheint am Ausgang von WERSIVOICE gewissermaßen multipliziert.

Der Schalter "Schnell/Langsam" ist bei eingeschaltetem Choreffekt wirkungslos, dagegen bleiben die Funktionen der beiden Schalter "Effekt Stark" und "Effekt Schwach" erhalten. Die unter 4 d) beschriebene Einstellung (beide Schalter gedrückt) ergibt hier eine besonders interessante Variante, ein sogenanntes Fading, bei dem einzelne und immer wieder andere Töne mehr oder weniger auf- und abschwellen und auch zeitweise ganz zu verschwinden scheinen.

B. Technische Erläuterungen

Die nachstehenden Erläuterungen sollen nur kurz die Wirkungsweise des Gerätes und seine Verknüpfung mit den übrigen Baugruppen der Orgel umreißen, sie sind zum Aufbau des Gerätes nicht erforderlich und können bei mangelndem Interesse auch überschlagen werden.

1. WERSIVOICE im Umfeld der übrigen Baugruppen

Abb. 2 zeigt zur Orientierung zunächst das Zusammenspiel von WERSIVOICE mit den einzelnen Tonquellen der Orgel und der Vorstufe (Vorverstärker). Alle Tonquellen (der Einfachheit halber sind hier nur drei aufgeführt) liegen fest an den NF-Eingängen des WERSIVOICE

und an den NF-Eingängen der Vorstufe. Das Besondere an diesen Eingängen ist, daß sie schaltbar sind, d.h., sie liegen an elektronischen Schaltern, die das NF-Tonsignal nur dann weitergeben, wenn an dem dazugehörigen Steuereingang eine negative Schaltspannung angelegt wird. Diese Schaltspannung wird jeweils von einem mechanischen Umschalter ("Kanalschalter") geliefert: Je nach Stellung z.B. von S 1 wird entweder der elektronische Schalter ES 1 a oder ES 1 b aktiviert und gleichzeitig – durch das Fehlen der Schaltspannung – der jeweils andere gesperrt, d.h., das NF-Signal der Tonquelle 1 wird entweder zur Vorverstärkung in der Vorstufe oder zur Modulation im WERSIVOICE durchgeschaltet. (Nach den in Abb. 2 gezeichneten Schalterstellungen läuft Tonquelle 1 auf WERSIVOICE und die beiden anderen "geradeaus" über die Vorstufe.)

Abb. 1: Fertig bestückte Platine WERSIVOICE WV 7

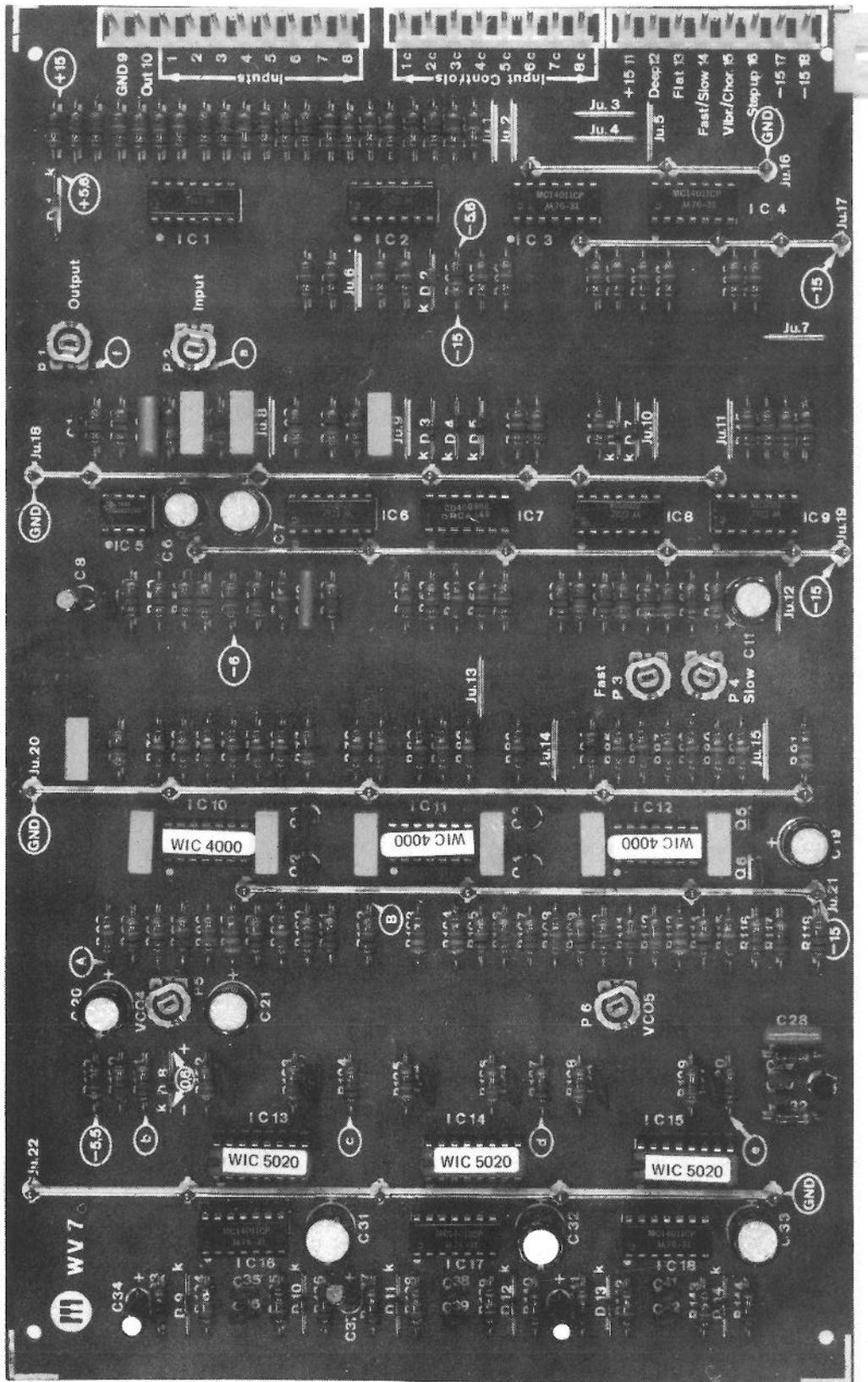
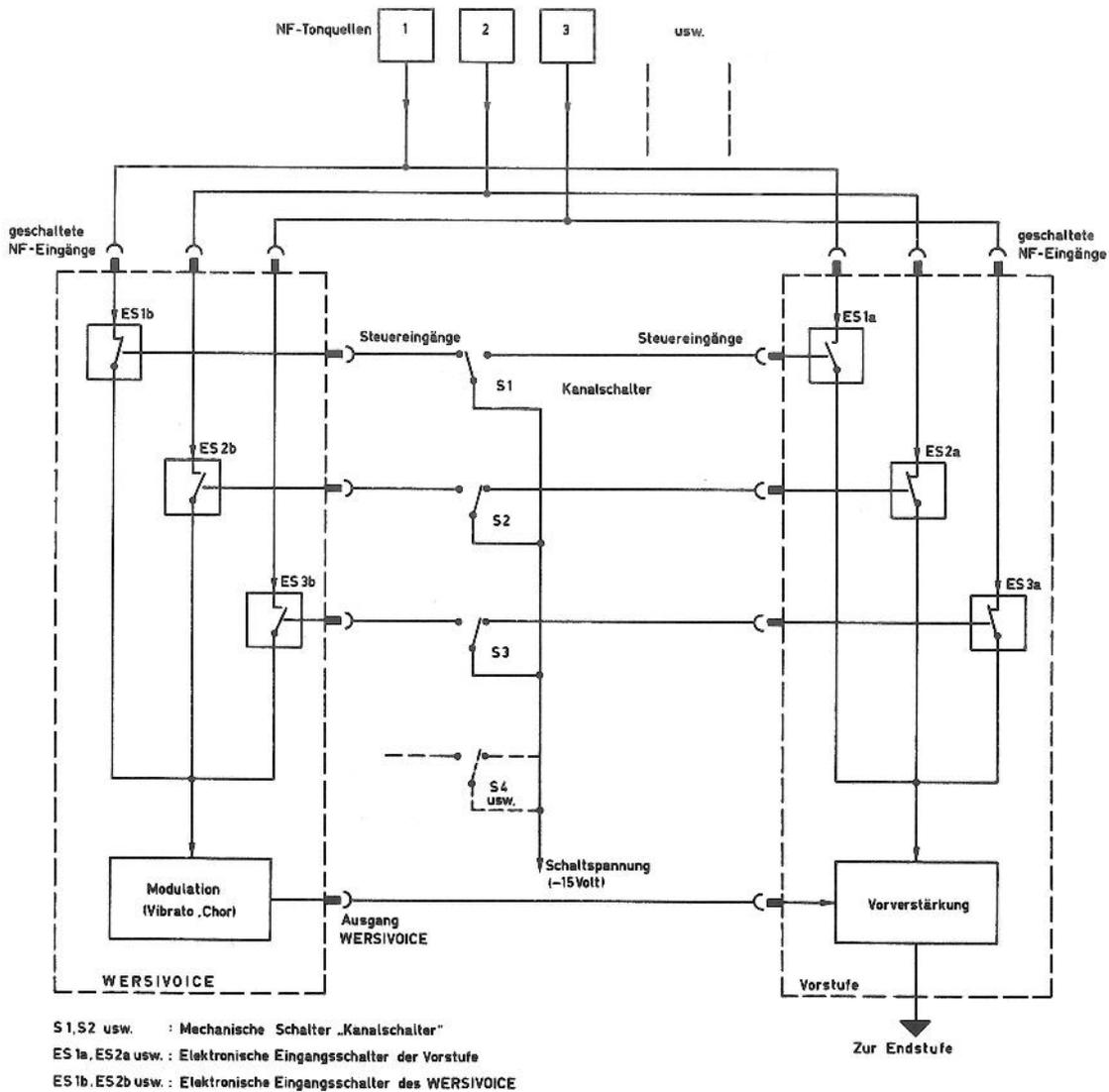


Abb. 2: WERSIVOICE und seine Beziehungen zur Vorstufe und den Tonquellen der Orgel



Auf den ersten Blick erscheint diese Art der Signalschaltung vielleicht umständlich; warum, könnte man fragen, wird nicht einfach das NF-Signal direkt – wie bisher üblich – an den mechanischen Kanalschaltern umgeschaltet? Warum erst die aufwendige Zwischenstation „Elektronischer Schalter“? – Es sind im wesentlichen drei Gründe, die zu der Einführung dieser noch weithin unbekannteren Bauelemente (vier Schalter sind innerhalb eines 14poligen integrierten Schaltkreises untergebracht) im WERSIVOICE (und in vielen weiteren Baugruppen der Orgel) führten:

1. Alle mechanischen Schalter führen nur Gleichspannung. Vorteile: Einfache Verdrahtung, alle Schalter liegen an einer gemeinsamen Speiseleitung (-15 Volt), von jedem Schalter führt nur eine einzige Steuerleitung weg. Keine langen NF-Schleifen von Schalter zu Schalter, also keine Gefahr der Einstreuung von Störsignalen.
2. Alle NF-Leitungen werden ohne Rücksicht auf den gerade erreichten Ausbaustand der Orgel fest verlegt, bei weiterem Ausbau gibt es kein Hin- und Her:

Überall dort, wo die NF verfügbar sein muß, wird sie ohne Umwege und ohne Zwischenschaltung irgendwelcher mechanischer Schalter fest hinverlegt, aber erst bei Bedarf per Gleichspannungsbefehl weitergeschaltet. Auch im NF-Bereich bleibt die Verdrahtung also übersichtlich, und es gelingt auch ohne schaltungs- und aufbautechnische "Klimmzüge" einen hohen Störabstand zu erzielen.

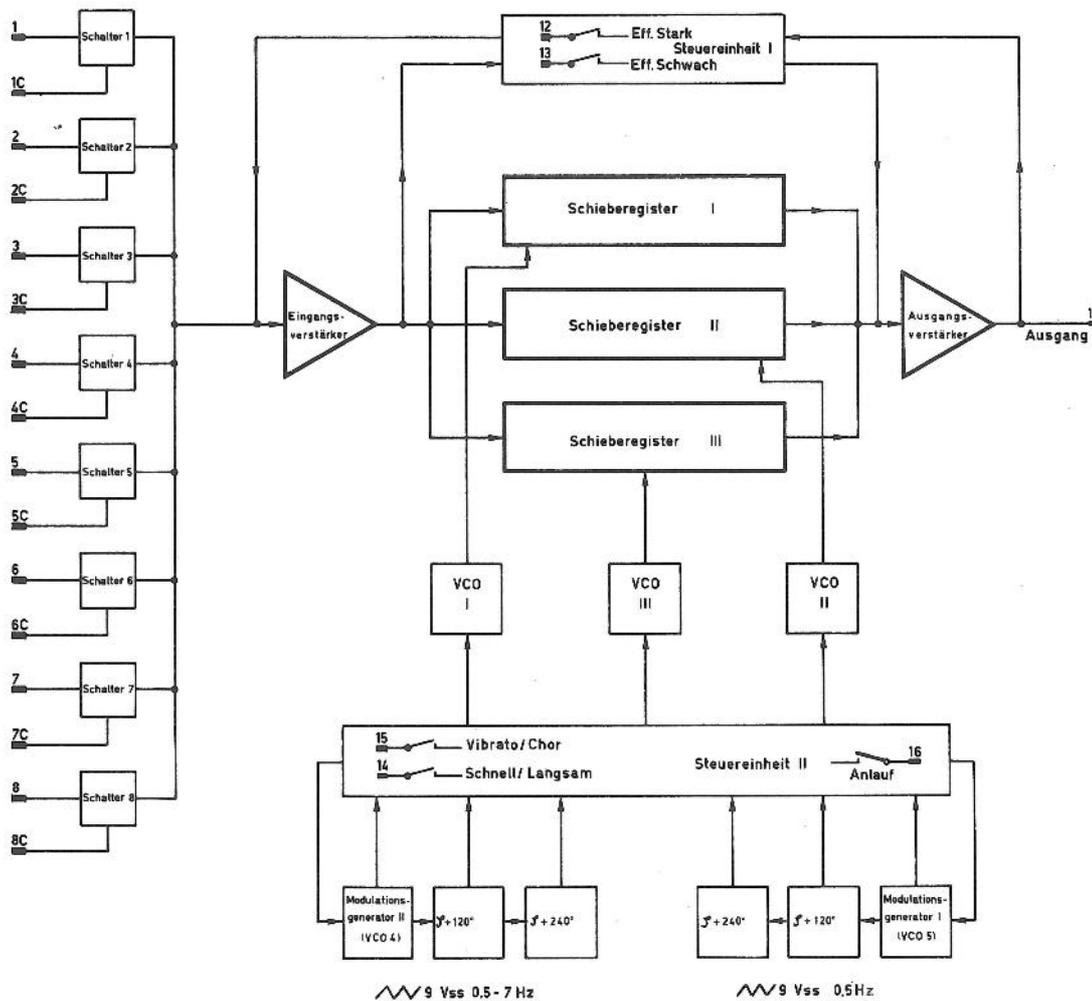
- Schließlich eröffnen die gleichspannungsgesteuerten Schalter die faszinierende Möglichkeit zu einer Programmierung der Orgel: Da alle wichtigen Funktionen über solche elektronischen Schalter laufen, können theoretisch beliebig viele von einer einzigen Stelle her gleichzeitig ihre Steuerspannung erhalten (oder entzogen bekommen), es können also beliebige Klang- und Funktionskombinationen vorprogram-

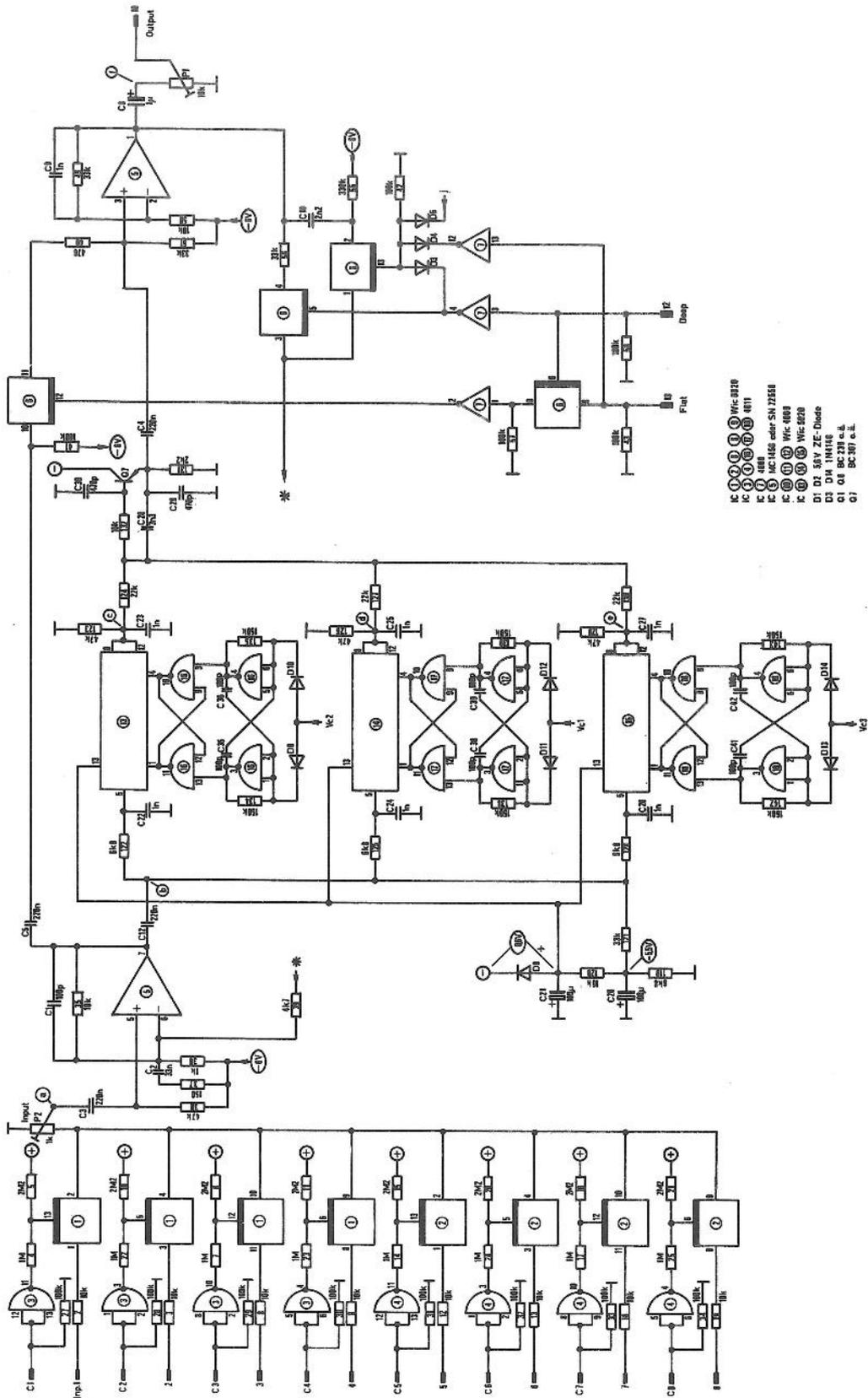
miert und mit nur noch einem einzigen Knopfdruck geschaltet werden.

Schon eine geringe Anzahl verschiedener Programme bedeutet eine wertvolle Spielhilfe: Das zeitraubende Umregistrieren zwischen einzelnen Titeln oder Passagen entfällt, es wird – in Ruhe – vorweggenommen, so daß während des Spielens die ganze Registrierarbeit nur noch darin besteht, bei Bedarf das vorgewählte neue Programm per Druck auf einen einzigen Knopf abzurufen. (Genauere Ausführungen siehe Bauanleitung "Programmierung".)

Zurück zum Blockschaltbild Abb. 2: Die über das WERSIVOICE gelaufene und dort modulierte NF-Tonfrequenz gelangt schließlich zur Vorstufe und von dort über den Endverstärker zur Lautsprecherwiedergabe.

Abb. 3: Blockschaltbild des WERSIVOICE





2. Schaltungserläuterung

Wie das Blockschaltbild (Abb. 3) zeigt, besteht das Kernstück des WERSIVOICE aus drei Analog-Schieberegistern (Eimerkettenspeicher), die parallelgeschaltet zwischen einem Eingangs- und einem Ausgangsverstärker liegen. Jedes dieser Schieberegister enthält mehr als 500 Speicherzellen und ist fähig, analoge Signale (z.B. NF-Tonfrequenzen) formtreu durch alle Stufen hindurch vom Eingang bis zum Ausgang zu übertragen. Die Weitergabe der Information erfolgt sprunghaft von Stufe zu Stufe, die Durchschiebegeschwindigkeit wird durch die sogenannte Schiebefrequenz bestimmt, die von drei VCO's (voltage controlled oscillator = spannungsgesteuerter Oszillator) geliefert wird. Dabei wird der Momentanwert des zu übertragenden Analogsignals zunächst in die erste Zelle des Schieberegisters eingespeichert, im zweiten Takt wird der Inhalt von Zelle 1 in Zelle 2 übertragen, im dritten Takt wandert Zelleninhalt 2 in Zelle 3 und gleichzeitig wird in die inzwischen freie Zelle 1 der Momentanwert des Eingangssignals eingespeichert usw. Bei hinreichend hoher Schiebefrequenz wird also das Analogsignal mit einer zeitlichen Verzögerung (abhängig von Zellenzahl und Taktfrequenz) amplitudengetreu zum Ausgang übertragen.

Im WERSIVOICE werden die drei Schieberegister von je einem VCO (Grundfrequenz ca. 50 kHz, je nach Einstellung) gesteuert. Diese VCO's werden nun frequenzmoduliert, was eine periodische Änderung der Verzögerungszeit in den Schieberegistern nach sich zieht und damit Phasen-, Frequenz- und Amplitudenänderungen der wieder zusammengeführten NF-Signale bewirkt.

Die drei VCO's empfangen ihrerseits ihr Modulationssignal über die Steuereinheit II von zwei Modulationsgeneratoren: Generator I (VCO 5) erzeugt eine dreieckförmige Spannung mit einer nicht regelbaren Frequenz von ca. 0,5 - 0,6 Hz. Er läuft nur in Schalterstellung "Chor". — Der Generator II (VCO 4) läuft in Stellung "Chor" grundsätzlich mit ca. 6 - 8 Hz (Dreieckspannung mit nachfolgender Sinus-Umformung), während er in Stellung "Vibrato" von etwa 0,5 auf 7 Hz umschaltbar ist.

Aus den dreieckförmigen Grundfrequenzen der beiden Modulationsgeneratoren werden nochmals je zwei pha-

senverschobene Spannungen abgeleitet, so daß schließlich 6 verschiedene Modulationsspannungen zur Verfügung stehen, die in der Steuereinheit II zu drei unterschiedlichen Mischsignalen (abhängig von den Schalterstellungen "Chor/Vibrato" und "Schnell/Langsam" aufbereitet und mit denen die drei VCO's I bis III angesteuert werden.

In Stellung "Chor" werden die VCO's mit drei phasenverschobenen, aber frequenzgleichen Spannungen (ca. 0,6 Hz), die zusätzlich mit Spannungen von etwa 6 Hz überlagert sind, moduliert. Das Ergebnis ist ein Choreffekt, da ein NF-Signal; das gleichzeitig an den drei Eingängen der drei Schieberegister anliegt, an deren Ausgängen zeitverschoben "ankommt".

In Stellung "Vibrato" erhalten die drei VCO's I - III phasenverschobene Modulationssignale, die zwar die gleiche Frequenz, jedoch unterschiedliche Amplituden besitzen. Damit werden die Schieberegister mit unterschiedlichen Schiebefrequenzen getaktet, womit sich dann unterschiedliche Verzögerungszeiten ergeben, was einen sehr komplexen Vibrato-Effekt bewirkt.

Die Steuereinheit I erlaubt zum einen, dem Effektsignal einen bestimmten Geradeausanteil (ca. 50 %) beizumischen ("Schwach") oder, zum zweiten, einen Teil des Ausgangssignals auf den Eingang zurückzukoppeln, wobei infolge des Mehrfachdurchlaufs ein besonders intensiver, röhrender Vibrato-Effekt entsteht ("Stark").

Alle Schaltfunktionen werden von elektronischen, gleichspannungsgesteuerten Schaltern übernommen, was u.a. auch eine störungsunempfindliche Fernsteuerung und Programmierung zuläßt.

Die acht NF-Eingänge sind im Schaltbild mit 1 bis 8 bezeichnet, die dazugehörigen Steuereingänge mit 1 c bis 8 c, alle NF-Eingänge können Signalspannungen bis zu 1 Veff. verzerrungsfrei verarbeiten.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Orgelnetzteil, es ist eine symmetrische Spannung von +15 und -15 Volt erforderlich.

C. Aufbau des WERSIVOICE

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt den Aufbau der Platine WV 7 (Abb. 1). Da die Arbeiten recht umfangreich sind, empfehlen wir, die Schritte genau in der angegebenen Reihenfolge zu erledigen.

1. Schritt - Vorbereitungen

Entnehmen Sie dem Karton "WERSIVOICE WV 7" die Platine WV 7, kontrollieren Sie den Paketinhalt anhand der folgenden Stückliste und ordnen Sie die Pack-Einheiten ihrer Numerierung nach. Soweit die Teile in Tüten verpackt sind und diesen Tüten Verpackungskärtchen beiliegen, ist die Pack-Nr. unten rechts aufgedruckt. – Beachten Sie bei allen Schritten die Stückliste!

2. Schritt - Kurze Drahtbrücken

Auf der Platine müssen insgesamt 22 Drahtbrücken bestückt werden (15 kurze und 7 längere). Im Positionsdruck der Platine (vgl. auch Abb. 4) sind sie mit "Ju." (engl. Jumper) bezeichnet. Legen Sie zunächst nur die 15 kurzen Brücken Ju. 1 bis Ju. 15 aus versilbertem Schalt-draht, Pack-Nr. 2 b. (Die langen Drahtbrücken, die durch Lötstifte hindurch verlaufen, werden erst später bestückt).

3. Schritt - Dioden

Bestücken Sie alle Dioden, Pack-Nr. 3. **Achtung:** Die beiden Dioden D 1 und D 2 sind Zenerdioden (5,6 V) und dürfen mit den übrigen nicht verwechselt werden. Polung beachten! Auf der Platine ist die Bohrung für die Kathode mit "k" bezeichnet, die Dioden selbst tragen auf ihrer Kathodenseite einen auffälligen Farbring.

4. Schritt - Widerstände

Bestücken Sie die insgesamt 144 Widerstände R 1 bis R 144. Die 22 verschiedenen Werte sind aus Rationalisierungsgründen in nur 6 Tüten (Pack-Nr. 4 bis 9) verpackt, daher Farbringe beachten!

5. Schritt - IC-Steckfassungen

Bestücken Sie die insgesamt 18 Steckfassungen für die integrierten Schaltkreise – Pack-Nr. 10 – auf den Positionen "IC 1", "IC 2" usw. Achten Sie vor dem Löten

darauf, daß alle Anschlüsse auch tatsächlich auf der Kupferseite der Platine "angekommen" sind. Die Fassung für den IC 5 ist 8polig, die Fassungen für die IC's 13, 14 und 15 sind 16polig, alle übrigen sind 14polig. Die integrierten Schaltkreise selbst werden erst später in die Fassungen eingesteckt.

6. Schritt - Trimpotentiometer

Bauen Sie die insgesamt 6 Trimpotentiometer – Pack-Nr. 10 – über den Dreiecksmarkierungen P 1 bis P 6 ein. **Unterschiedliche Werte beachten!** Nach dem Einbau alle Schleifer in Mittelstellung drehen.

7. Schritt - Lange Drahtbrücken

- Setzen Sie in die 34 Bohrungen, die mit einem dicken weißen Punkt und einer dicken weißen Linie ("Ju. 16" bis "Ju. 22") überdruckt sind, je einen Lötstift – Pack-Nr. 10 a – ein. Fläche Seite senkrecht zur weißen Linie "Ju."
- Schieben Sie 7 gerade gerichtete Silberdrahtstücke entsprechender Länge durch alle Ösen auf einer Linie hindurch, und löten Sie den Draht an alle Lötstifte fest. **Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit des Materials hier besonders sorgfältig und etwas länger löten!**

8. Schritt - Kondensatoren

Bestücken Sie die insgesamt 42 Kondensatoren C 1 bis C 42 – Pack-Nr. 10 b bis 11 e –. Beachten Sie bei den Elektrolytkondensatoren die Polung! (Die mit 22 Volt angegebene Spannungsfestigkeit kann bei den von Fall zu Fall gelieferten Elkos auch höher liegen.)

9. Schritt - Transistoren

- Bestücken Sie die 6 Transistoren Q 1 bis Q 6.
- Bestücken Sie den Transistor Q 7. (Q 7 ist ein PNP-Transistor und darf nicht mit den übrigen verwechselt werden!)

Stückliste WERSIVOICE WV 7

Pack-Nr.	Anzahl	Bezeichnung des Bauteils	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
1	1	Platine WV 7	ca. 17 x 28 cm
2 a	1,50	m versilberter Schaltaht, 0,8 mm Ø	Drahtbrücken "Ju. 1" bis "Ju. 22"
2 b	5	m Lötzinn, 1 mm Ø	
3 a	2	Dioden BZX 5,6 o.ä.	Zenerdiode 5,6 V – Polung !
3 b	12	Dioden 1 N 4148 o.ä.	D 3 bis D 14 – Polung !
3 c	5	Widerstände 4,7 kOhm (gelb-violett-rot)	R 1, 26, 39, 53, 54
3 d	15	Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 2, 3, 8, 9, 12, 13, 18, 19, 35, 50, 120, 132, 133, 137, 141
4 a	15	Widerstände 1 MOhm (braun-schwarz-grün)	R 4, 7, 14, 17, 22, 23, 24, 25, 61, 93, 98, 102, 105, 109, 114
4 b	10	Widerstände 2,2 MOhm (rot-rot-grün)	R 5, 6, 10, 11, 15, 16, 20, 21, 94, 110
4 c	19	Widerstände 100 kOhm (braun-schwarz-gelb)	R 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 57, 58, 60
4 d	2	Widerstände 1 kOhm (braun-schwarz-rot)	R 36, 52
5 a	1	Widerstand 150 Ohm (braun-grün-braun)	R 37
5 b	6	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 38, 65, 69, 123, 126, 129
5 c	1	Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 40
5 d	13	Widerstände 33 kOhm (orange-orange-orange)	R 49, 51, 56, 64, 68, 84, 100, 101, 106, 107, 116, 117, 121
6 a	24	Widerstände 330 kOhm (orange-orange-gelb)	R 55, 59, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 99, 108, 115
6 b	4	Widerstände 22 kOhm (rot-rot-orange)	R 62, 124, 127, 130
6 c	1	Widerstand 1,5 kOhm (braun-grün-rot)	R 63
6 d	4	Widerstände 68 kOhm (blau-grau-orange)	R 66, 67, 70, 77

Pack-Nr.	Anzahl	Bezeichnung des Bauteils	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
7 a	5	Widerstände 680 kOhm (blau-grau-gelb)	R 91, 97, 103, 104, 113
7 b	2	Widerstände 3,3 MOhm (orange-orange-grün)	R 95, 111
7 c	2	Widerstände 1,5 MOhm (braun-grün-grün)	R 96, 112
7 d	1	Widerstand 10 Ohm (braun-schwarz-schwarz)	R 118
8 a	4	Widerstände 6,8 kOhm (blau-grau-rot)	R 119, 122, 125, 128
8 b	1	Widerstand 2,2 kOhm (rot-rot-rot)	R 131
8 c	6	Widerstände 150 kOhm (braun-grün-gelb)	R 134, 135, 138, 139, 142, 143
8 d	3	Widerstände 220 Ohm (rot-rot-braun)	R 136, 140, 144
9 a	3	IC-Fassungen, 16polig	Für IC 13, 14 und 15
9 b	1	IC Fassung, 8polig	Für IC 5
9 c	14	IC Fassungen, 14polig	Für IC 1 bis 4, 6 bis 12 und 16 bis 18
9 d	2	Trimpotentiometer 10 kOhm	P 1, P 3
9 e	1	Trimpotentiometer 2,2 kOhm	P 2
9 f	1	Trimpotentiometer 1 kOhm	P 4
9 g	2	Trimpotentiometer 1 MOhm	P 5, P 6
10 a	34	Lötstifte	Für die Drahtbrücken "Ju. 16" bis "Ju. 22"
10 b	3	Kondensatoren 470 pF	C 1, 29, 30
10 c	1	Kondensator 0,033 uF (= 33 nF)	C 2
10 d	10	Kondensatoren 0,22 uF	C 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
10 e	9	Elektrolytkondensatoren 100 uF / 22 V	C 6, 7, 11, 19, 20, 21, 31, 32, 33, Polung beachten !
11 a	4	Elektrolytkondensatoren 1 uF / 25 V	C 8, 34, 37, 40 – Polung beachten !
11 b	7	Kondensatoren 1000 pF (= 1 nF) (keramisch)	C 9, 22, 23, 24, 25, 26, 27
11 c	1	Kondensator 2200 pF (= 2,2 nF)	C 10
11 d	1	Kondensator 3300 pF (= 3,3 nF)	C 28
11 e	6	Kondensatoren 100 pF (keramisch)	C 35, 36, 38, 39, 41, 42
11 f	6	Transistoren BC 239 b o.ä.	Q 1 bis Q 6

Pack-Nr.	Anzahl	Bezeichnung des Bauteils	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
12 a	1	Transistor BC 307 b o.ä.	Q 7
12 b	1	Stiftleiste, zehnpolig, PCM 10	"Plug 1"
12 c	2	Stiftleisten, achtpolig, PCM 8	"Plug 1" und "Plug 2"
12 d	1	Buchsengehäuse, zehnpolig, WF 10	Gegenstück zu "Plug 1"
12 e	2	Buchsengehäuse, achtpolig, WF 8	Gegenstück zu "Plug 2" und "Plug 3"
12 f	26	Anschlagkontakte	zu den Buchsenleisten
12 g	4	Platinenhalter	Abb. 5
12 h	4	Blechschrauben 2,9 x 22	Abb. 5
13	5	Integrierte Schaltkreise WIC 6020	IC 1, 2, 6, 8, 9, (7polig)
14	5	Integrierte Schaltkreise WIC 4011	IC 3, 4, 16, 17, 18, (7polig)
15 a	1	Integrierter Schaltkreis WIC 1458	IC 5 (8polig)
15 b	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4069	IC 7 (14polig)
16 a	3	Integrierte Schaltkreise WIC 4000	IC 10, 11, 12, (14polig)
16 b	3	Integrierte Schaltkreise WIC 5020	IC 13, 14, 15 (16polig)

10. Schritt - Stiftleisten

- a) Bauen Sie auf den Positionsdruck-Bezeichnungen "Plug 11" eine zehnpolige Stiftleiste PCM 10 – Pack-Nr. 12 b – ein. Die **langen** Stiftenden müssen nach oben zeigen, damit später der entsprechende Stecker (Buchsengehäuse WF 10) aufgesteckt werden kann.
- b) Bauen Sie sinngemäß auf den Positionsdruck-Bezeichnungen "Plug 2" und "Plug 3" die beiden achtpoligen Stiftleisten PCM 8 – Pack-Nr. 12 c – ein.

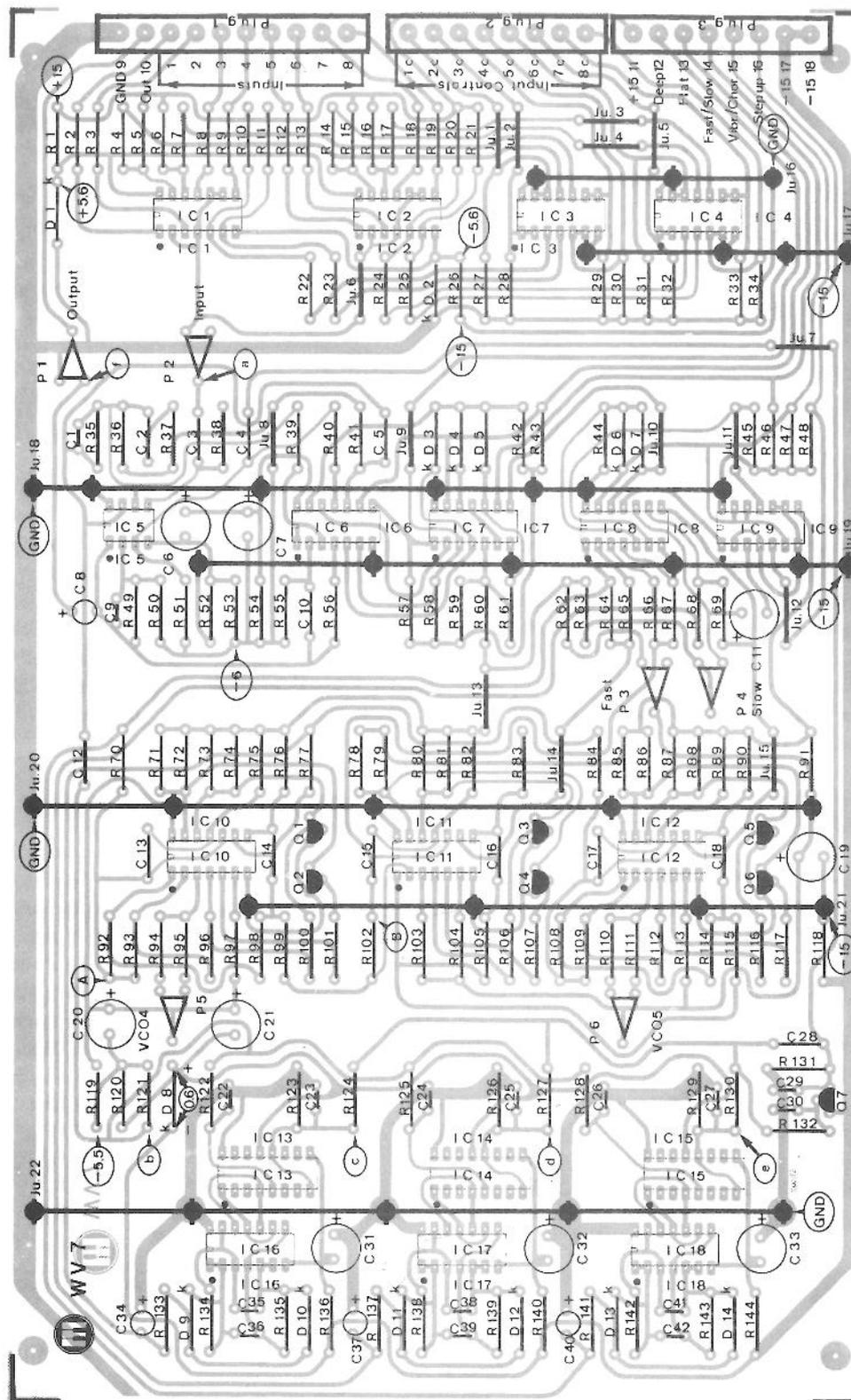
11. Schritt - Integrierte Schaltkreise

Als letzten Schritt setzen Sie die integrierten Schaltkreise IC 1 bis IC 18 unter Beachtung des Typs in die entsprechenden Steckfassungen ein. Beachten Sie die Markierung an einer der IC-Schmalseiten (Kerbe, Punkt, Ein-senkung oder ähnliches) und die entsprechende Markie-

rung im Positionsdruck! Sollte der Druck durch die vorher eingebaute Fassung verdeckt sein, orientieren Sie sich an dem ca. 1,5 mm dicken weißen Punkt neben den IC-Fassungen oder ziehen Abb. 4 zu Rate. Vielleicht fällt Ihnen dabei auf, daß alle IC-Markierungen in die gleiche Richtung zeigen, nämlich zu der Platinenkante, in deren Nähe auch des WERSI-Firmenzeichen aufgedruckt ist. Übrigens: Eine der zuverlässigsten Methoden zur Zerstörung eines integrierten Schaltkreises ist seine falsche Polung, an nächster Stelle steht das Einsetzen oder Austauschen eines Schaltkreises in einer unter Spannung stehenden Platine!

Damit ist das Bestücken der Platine beendet. Bitte, kontrollieren Sie jetzt nochmals alle Bauteile auf richtigen Wert, Typ, Polung und einwandfreie Verlötung. Untersuchen Sie die Kupferseite der Platine auf Lötzinnbrücken zwischen benachbarten Leiterbahnen bzw. Lötstellen, ziehen Sie in Zweifelsfällen Abb. 5 heran!

Abb. 5: Positionsdruck und Leiterbahnen (gerastert) der Platine WV 7



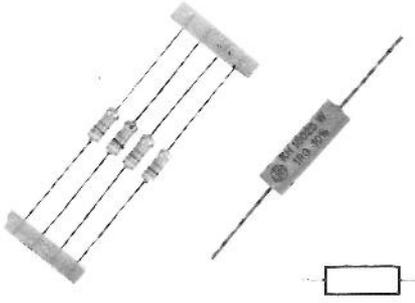
D. Probelauf

Ehe die Platine nach den Angaben der entsprechenden "Aufbauanleitung" in die Orgel eingebaut wird, sollten in einem ersten Probelauf zwei Einstellungen vorgenommen und - wie wir hoffen - eine erste Bestätigung über das Funktionieren der Baugruppe gewonnen werden. Da es zu aufwendig wäre, alle Funktionen des Gerätes außerhalb der Orgel zu überprüfen, beschränken wir uns auf einige Gleichspannungsmessungen. Die Sollwerte sind als oval eingekreiste Zahlen auf der Platine aufgedruckt, bei Verwendung eines Meßinstrumentes von mindestens 20 kOhm/Volt sollte die Abweichung 20 % nicht übersteigen.

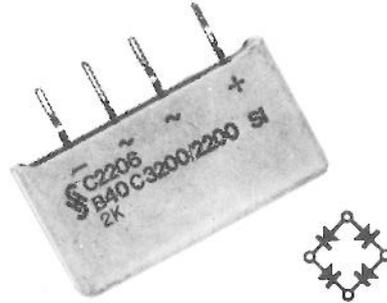
- Schließen Sie WERSIVOICE über drei Leitungen an das Netzteil an:
 - Punkt 9 (GND) an Netzteil, GND
 - Punkt 11 (+ 15) an Netzteil, + 15 V
 - Punkt 18 (- 15) an Netzteil, - 15 V
- Legen Sie die positive Meßleitung Ihres Meßinstrumentes an "GND" des Netzteils und messen Sie mit der negativen Meßleitung alle im Positionsdruck der Platine oval eingekreisten negativen Spannungswerte nach.
- Polen Sie das Instrument um und messen Sie die positiven Spannungen nach.
- Messen Sie die Spannung über der Diode D 8, die Polarität der Meßleitungen ist am Meßpunkt angegeben.
- Legen Sie den Stift Nr. 14 ("Fast/Slow") der WERSIVOICE-Platine über eine zusätzliche Leitung an den Punkt 17 (- 15 V).
- Legen Sie die positive Meßleitung Ihres Instruments wieder an "GND" des Netzteils.
- Messen Sie nun mit der negativen Meßleitung die Spannung am oval eingekreisten Punkt "A". — Sie muß langsam zwischen einem unteren und einem oberen Wert schwanken. (Nur als Beispiel: Etwa zwischen - 6 V und - 12 V.) Merken Sie sich die beiden Grenzspannungen genau.
- Messen Sie jetzt die Spannung am Punkt "B". Hier muß ebenfalls eine Schwankung zu beobachten sein, die Sie durch Verdrehen des Trimpotentiometers P 5 auf den gleichen Mittelwert wie am Meßpunkt "A" einregeln müssen. (Die Spannung am Punkt "B" muß also — um bei dem Beispiel zu bleiben — ebenfalls zwischen - 6 V und - 12 V oder angenähert an diese beiden Grenzwerte schwanken.)
- Entfernen Sie die am Punkt 14 liegende Leitung. — Jetzt müssen die Spannungen an den Punkten "A" und "B" wesentlich schneller schwanken, was jedoch infolge der mechanischen Trägheit des Meßgerätes oft nur mit Mühe zu erkennen ist.
- Legen Sie die zuvor am Punkt 14 entfernte Leitung (- 15 V) jetzt an den Punkt 15 (Vibrato/Chor).
- Beobachten Sie jetzt die Spannung am oval eingekreisten Meßpunkt "C". — Sie muß ähnlich wie am Punkt "A" periodisch zwischen zwei Grenzwerten schwanken, die Sie sich bitte merken.
- Messen Sie im Vergleich dazu die Spannung am Punkt "D" und bringen Sie diese durch Verdrehen des Trimpotentiometers P 6 auf den gleichen Mittelwert, den Sie am Punkt "B" festgestellt hatten.

Weitere Prüfungen, vor allem mit NF-Tonfrequenz, seien bis zum Einbau in die Orgel verschoben. Für Neugierige, die es dennoch nicht lassen können: An den NF-Eingängen 1 bis 8 dürfen keine wesentlich höheren Spannungen als 1 Veff. angelegt werden; um den jeweiligen Eingangsschalter zu aktivieren muß selbstverständlich der betreffende Steuereingang (Punkt 1 c bis 8 c) auf - 15 Volt gelegt werden. Erst dann gelangt die NF auf das Kernstück des Gerätes und kann am Ausgang (Punkt 10 "Out") abgehört werden. — Um die einzelnen Funktionen zu testen, (Deep = Stark, Flat = Schwach, Fast/Slow = Schnell/Langsam, Step up = Anlauf aus) muß jeweils der betreffende Anschlußstift (Punkte 12 bis 16) auf - 15 Volt gelegt werden.

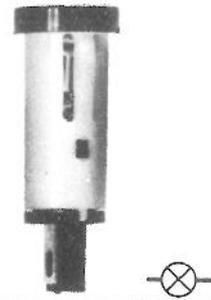
1. Widerstände



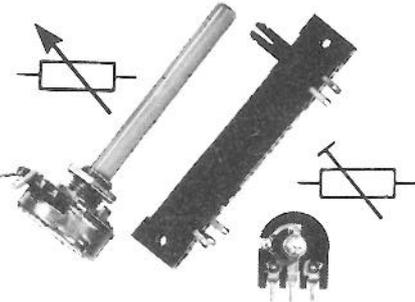
6. Gleichrichter



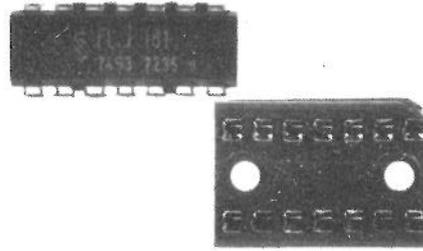
11. Lampen



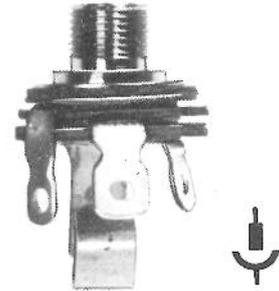
2. Potentiometer



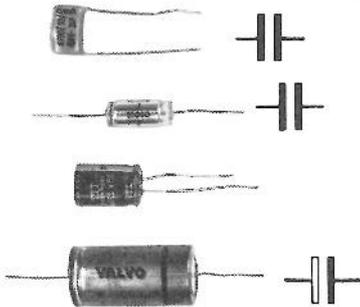
7. Integrierte Schaltkreise



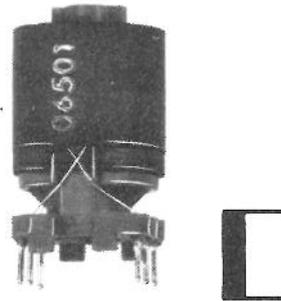
12. Buchse



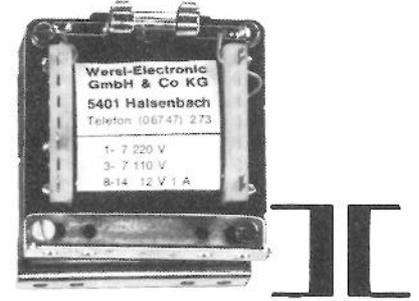
3. Kondensatoren



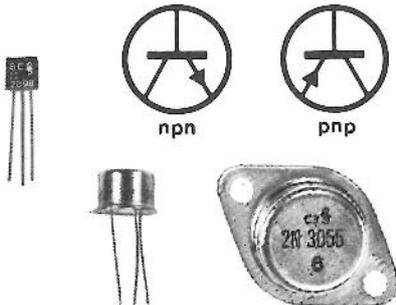
8. Spule



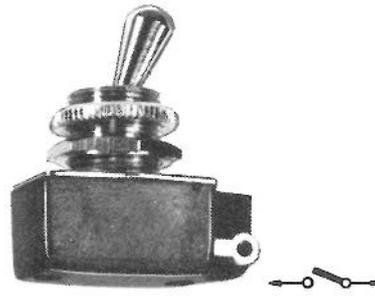
13. Transformator



4. Transistoren



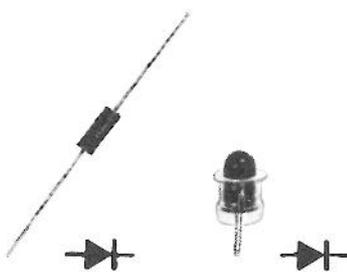
9. Schalter



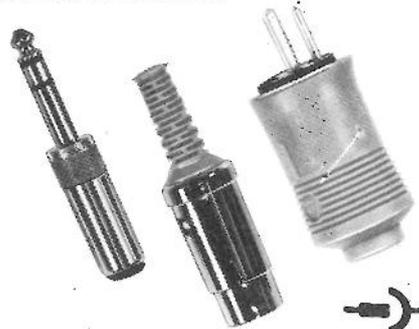
14. Kühlkörper



5. Dioden



10. Stecker



15. Schrauben





Orgeln
Effekt-Piano
String-Orchestra
Rhythmusgerät
Begleitautomatik
Mischpult 2004
Planar Verstärker
Professional Verstärker
Slave Verstärker u.
Endstufen

Gesangsboxen
Instrumentalboxen
Tonstrahlerkabinette
Rotationskabinette
Rotationsaggregate
Lautsprechersysteme
Einzelbausätze u. -teile
elektronische Bauelemente