

Bauanleitung

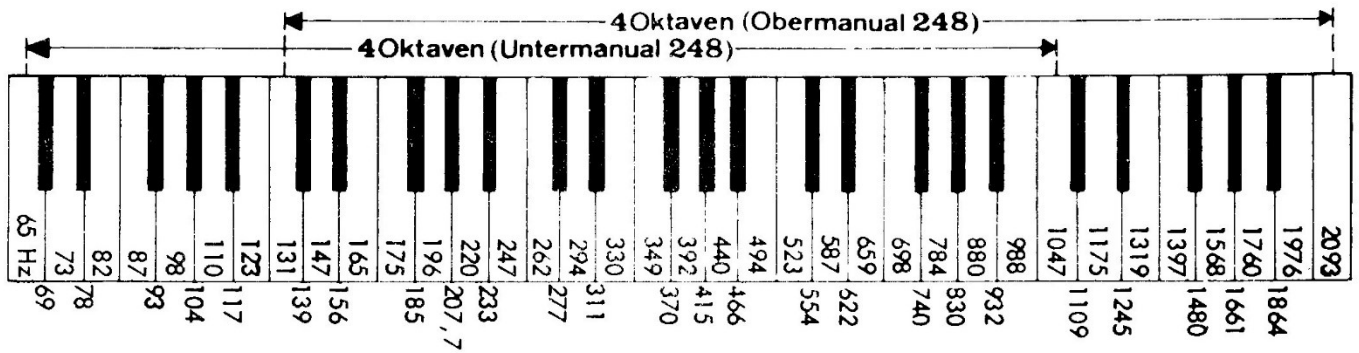
**Pedalsustain**

**13 bis 30 Tasten**

**5 Fußlagen**

BA.-Nr. 640

## 1. Manual mit Frequenzangabe für die Tonlage 8'.



## 2. Farbencode für Widerstände.

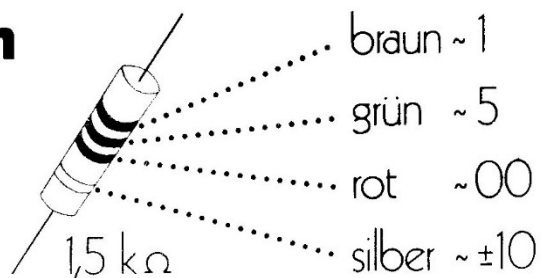


FARBE:	1.RING= 1.ZIFFER	2.RING= 2.ZIFFER	3.RING= Zahl der Nullen	4.RING= TOLERANZ
Schwarz	0	0	keine 0	----
Braun	1	1	0	----
Rot	2	2	00	2%
Orange	3	3	000	----
Gelb	4	4	0000	----
Grün	5	5	00000	----
Blau	6	6	000000	----
Violett	7	7	0000000	----
Grau	8	8	00000000	----
Weiss	9	9	000000000	----
Silber	-	-	$\times 0,01$	10%
Gold	-	-	$\times 0,1$	5%

### 3. Umrechnung von Widerständen und Kondensatoren.

$$1 \text{ Megohm (M}\Omega\text{)} = 1000 \text{ Kiloohm (k}\Omega\text{)}$$
$$1 \text{ Kiloohm} = 1000 \text{ Ohm } (\Omega)$$
$$1 \text{ Mikrofaraad } (\mu\text{F}) = 1000 \text{ Nanofaraad } (\text{nF})$$

1 Nanofarad = 1000 Picofarad (pF)





Bauanleitung

**Pedalsustain**  
**13 bis 30 Tasten**  
**5 Fußlagen**

BA.-Nr. 640

ist leer ...



## INHALT

A. <u>Technische Beschreibung</u>	
I. Allgemeine Hinweise .....	4
II. Funktionsbeschreibung .....	5
1. Erläuterungen zum Blockschaltbild .....	5
2. Hinweise zur Schaltung .....	5
B. <u>Stückliste</u>	10
C. <u>Aufbau des Pedalsustains</u>	
I. Bestücken der Platinen .....	11
1. Bestücken der Platine PS 773 .....	14
2. Bestücken der Platine PS 873 .....	16
3. Bestücken der Platine PS 973 .....	18
II. Vorbereitung der Schaltergruppe .....	19
III. Vorbereitung des Schiebesatzes .....	19
IV. Mechanischer Einbau .....	20
1. Einbau der Schaltergruppe .....	20
a) Wippenschalter .....	20
b) Zungenschalter .....	21
2. Einbau der Platine PS 773 .....	21
3. Einbau des Schiebesatzes .....	21
4. Einbau der Platinen PS 873 und PS 973 .....	22
a) 13 Tasten .....	22
b) 25 oder 30 Tasten .....	22
5. Einbau des Lautstärkereglers .....	22
6. Einbau des Pedals .....	23
V. Verdrahtung .....	23
1. Anschluß der Schaltergruppe .....	23
2. Anschluß des Schiebesatzes .....	24
3. Anschluß des Handreglers .....	24
4. Anschluß des Tongenerators .....	25
a) bei 13 Tasten .....	25
b) bei 25 oder 30 Tasten .....	26
5. Anschluß des Pedals .....	28
a) 13 Tasten, in der Orgel eingebaut .....	28
b) 13 Tasten, frei aufstellbar .....	29
c) 25 oder 30 Tasten .....	30
d) Anschluß des Pedals ohne Kabelbaum .....	31
6. Restliche Verdrahtung der Platine PS 773 .....	32
7. Restliche Verdrahtung der Platine PS 873 .....	32
D. <u>Inbetriebnahme und Einstellung</u>	32

**BAUANLEITUNG**

BA-Nr. 640

zum Bausatz Pedalsustain für 13, 25 oder 30 Tasten  
mit fünf Fußlagen auf Zugriegeln und Festregistern

**A. Technische Beschreibung****I. Allgemeine Hinweise**

Unser neuer Bausatz Pedalsustain erlaubt eine Baßbegleitung in fünf Fußlagen mit oder ohne Sustain (Nachklang), wobei die Abklingzeit in drei Stufen gewählt werden kann: trocken (ohne Nachklang) - kurz - und lang. Zusätzlich kann eine Pedalperkussion eingeschaltet werden, die bei Bedarf für einen harten, gezupften Toneinsatz sorgt.

Fünf Zugriegel in den Fußlagen 16', 8', 4', 2' und 1' gestatten ungewöhnlich reichhaltige Variationen des Klangfarbenaufbaus, darüber hinaus können drei ausdrucksstarke Festregister (Posaune 16', Trompete 8' und Zupfbaß 8' zu den Zugriegeln kombiniert oder alleine gespielt werden. Die Lautstärke der Festregister kann unabhängig von der Zugriegel-Lautstärke geregelt werden.

Der Bausatz kann wahlweise zu einem 13-Tasten-Stummelpedal, das wir bereits anschlussfertig mit Kontakten liefern, oder zu Pedalen mit 25 oder 30 Tasten kombiniert werden, bei denen eine Zusatzkontaktreihe zur Auslösung des Pedalsustains bestückt werden muß. Mechanisch verriegelte Kontakte erübrigen sich, eine Dioden-Logikschaltung sorgt für eine elektronische Verriegelung der gerade gedrückten Taste gegenüber den drei höherliegenden, benachbarten Tasten, d. h., werden aus Versehen zwei nebeneinanderliegende Tasten gleichzeitig gedrückt, erklingt immer nur der tiefere Ton. Wenn zwei Tasten, die weiter als eine kleine Terz auseinanderliegen, gleichzeitig gedrückt werden, ist die Verriegelung unwirksam, dieser Fall kommt jedoch bei homophonem Spiel (mit nur einem Fuß) nicht vor. - Eine weitere Logikschaltung bewirkt eine sofortige Löschung des ersten, evtl. noch nicht ganz abgeklungenen Tones, wenn eine andere Taste gedrückt wird. So können auf keinen Fall störende Intermodulationen entstehen, selbst rasche Baßläufe bleiben auch bei lang eingestellter Abklingzeit sauber und transparent.

Dem Orgelgenerator werden nur die der Tastenzahl des Pedals entsprechende Anzahl von Tönen der 1'-Lage entnommen, die tieferen Oktaven dazu erzeugt eine integrierte Schaltung durch Frequenzteilung. Die Stromversorgung erfolgt mit 15 Volt Gleichspannung aus dem Orgelnetzteil.

Für den Bau eines vollkommen von der Orgel unabhängigen 13 Tasten-Pedals kann als Tongenerator unser neuer digitaler Hauptgenerator verwendet werden. Er liefert die 13 erforderlichen Töne - läßt sich - zur Anpassung an andere Instrumente - bequem stimmen.

Der Bausatz umfaßt einen Fünffach-Schiebesatz, eine Sechsfach-Schaltergruppe (die in der Regel in Wippenausführung geliefert wird, da für Zungenschalter bei vollem Ausbau der Orgel kein Platz mehr bleibt), einen Regler für die Festregister (evtl. kann hierfür auch der Regler "Pedal-Festregister" aus unserem Bedienungssatz verwendet werden, und die drei gedruckten Leiterplatten PS 773, 873 und 973. Die Platine PS 773 enthält die Filter für die Festregister und die Abkling- und Perkussionsschaltung. Sie wird an der Schaltergruppe montiert. Die Platine PS 873 enthält die Ansteuer- und Logikschaltungen, die Frequenzteilung, die Sinusformung für die Zugriegel und die Sägezahnbildung für die Festregister. Die Platine PS 873 ist für 13 Stufen ausgelegt, die Platine PS 973 für 17 Stufen. Bei einem 13 Tasten-Pedal entfällt die letztgenannte Platine, bei 25 Tasten werden auf ihr nur zwölf Stufen bestückt.

Alle erforderlichen Leitungen zur Stromversorgung, zum Generator- und zum Pedalan-schluß erfolgen über Steckverbindungen. Die elf (beim 13 Tasten-Pedal sieben) erforderlichen je 10poligen Stecker und Steckbuchsen werden serienmäßig mitgeliefert.

## II. Funktionsbeschreibung

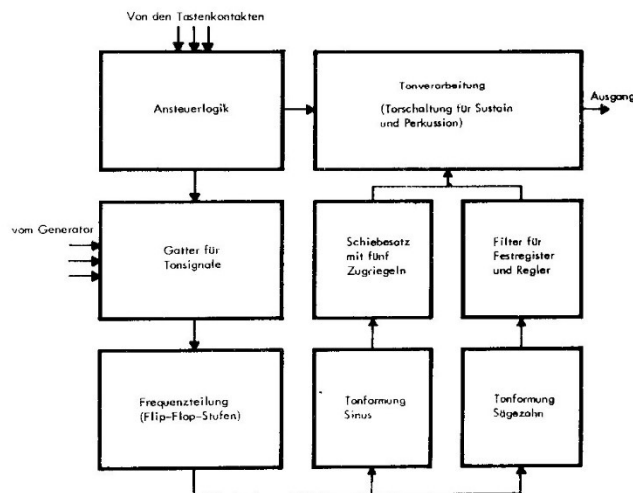
### 1. Erläuterungen zum Blockschaltbild (Abb. 1)

Alle 13, 25 oder 30 Generatorsignale der 1'-Lage liegen ständig an den Gattern an, wobei die Ansteuerungslogik dafür sorgt, daß immer nur das der gerade gedrückten Taste zugeordnete Gatter geöffnet sein kann. Das ausgewählte Signal durchläuft zunächst die Frequenzteilerstufen, aus denen zusätzlich die Fußlagen 2', 4', 8' und 16' hervorgehen, dann die Sinus- und Sägezahnformung, und gelangt schließlich entweder über die fünf Zugriegel und/oder über die drei Festregisterfilter auf die Torschaltungsstufe für Sustain (Nachklang) und Perkussion (Zupfeffekt). Die Torschaltung wird im Augenblick des Tastendrucks durch die Ansteuerungslogik freigegeben und läßt das an den Zugriegeln und Festregistern zusammengestellte Signal zum Ausgang hin passieren.

Die Ansteuerlogik erfüllt mehrere Funktionen:

- Beim Druck einer Taste öffnet sie das dazugehörige Gatter und die Torschaltung und sperrt die nächsten drei darüberliegenden Gatter.
- Beim Loslassen der Taste bleibt das Gatter noch etwa 4 - 6 Sekunden offen, und die Torschaltung wird entweder sofort oder - wenn Sustain eingeschaltet ist - allmählich geschlossen.
- Wird eine neue Taste gedrückt, während der vorausgegangene Ton noch abklingt, so wird das zuletzt offene Gatter sofort gesperrt, das richtige Gatter durchgeschaltet und die Torschaltung erneut geöffnet.
- Bei gleichzeitigem Drücken zweier Tasten werden nur das Gatter der tieferen Taste und die Torschaltung geöffnet.

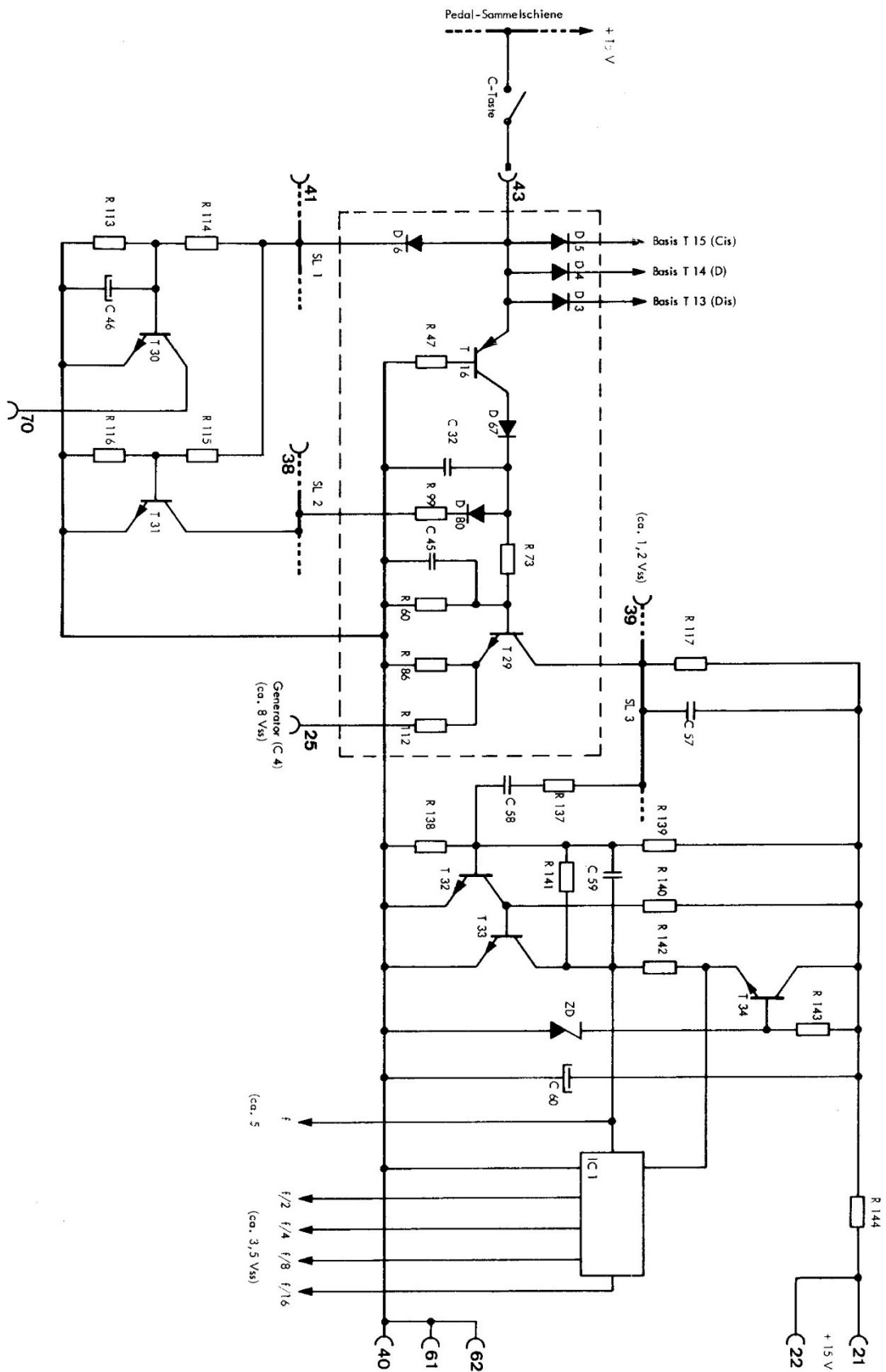
**Abb. 1:** Blockschaltbild des fünfkörigen Pedal-Sustains



### 2. Hinweise zur Schaltung (beschrieben für 13 Tasten)

Abb. 2 zeigt die Schaltung der Ansteuerlogik und die Frequenzteilerstufen. Der eingerahmte Teil - für die tiefste Taste (C) - ist auch für alle übrigen Tasten erforderlich. Wenn keine Taste gedrückt ist, bleiben die Transistoren T 17 bis T 29 gesperrt, so daß keine Generatorsignale zur Sammelleitung SL 3 und damit auf die Schmitt-Trigger-Stufe T 32/T 33 und die Frequenzteilerstufen in der Integrierten Schaltung IC 1 gelangen können. Auch die Torschaltung (Abb. 5), angesteuert von T 30, bleibt geschlossen.

Abb. 2: Ansteuerlogik und Frequenzteilung



Wird jetzt beispielsweise die tiefste Taste (C) gedrückt, gelangt von den Pedalkontakten her eine positive Spannung auf den Emitter von T 16. Dieser PNP-Transistor liegt mit der Basis über R 47 auf negativem Potential und schaltet daher durch und lädt über die Diode D 55 den Kondensator C 32 rasch auf. Dadurch wird T 29 leitend, so daß die vom Tongenerator kommende Signalwechselspannung zur Sammelleitung SL 3 weitergegeben wird.

Gleichzeitig gelangt die positive Spannung vom Pedal her über die Dioden D 53, 52 und 51 zu den Basen der Transistoren T 15, 14 und 13 (für die Tasten Cis, D und Dis), so daß diese Transistore gesperrt bleiben, wenn versehentlich die dazugehörigen Tasten zusätzlich zur C-Taste gedrückt werden. Damit sind für alle Tasten die drei benachbarten höheren Tasten verriegelt.

Schließlich bringt die positive Tastspannung noch über die Diode D 54 die Sammelleitung SL 1 auf positives Potential und damit die Transistoren T 30 und T 31 in den Leit-zustand; über T 30 wird die Torschaltung geöffnet und über T 31 wird die Sammelleitung SL 2 negativ. An dieser Sammelleitung liegen von allen Stufen die Glieder D 68 - D 80/ R 87 - R 99, die für eine blitzschnelle Endladung der Kondensatoren C 20 - C 32 sorgen und damit die Transistoren T 17 - T 29 sperren. Dadurch wird erreicht, daß ein evtl. von vorher noch an der Sammelleitung SL 3 liegendes Tonsignal sofort gelöscht wird. Nur der zur gedrückten C-Taste gehörende Kondensator C 32 kann sich nicht entladen, da er über T 16 und D 67 ständig auf hohem Potential gehalten wird, so daß nur T 29 durchgeschaltet bleibt.

Nach dem Loslassen der Taste hält die nur langsam über die Widerstände R 73 und R 60 abfließende Ladung des Kondensators C 32 den Transistor T 29 noch etwa 5 Sekunden lang durchgeschaltet, um der Torschaltung, falls Sustain mit langer Abklingzeit eingestellt ist, noch hinreichend lang das Tonsignal zu liefern, bis auch die Torschaltung schließt und damit kein Ton mehr zum Ausgang gelangt.

Das Tonsignal auf der Sammelleitung SL 3 durchläuft die als Schmitt-Trigger geschalteten Transistoren T 32 und T 33 und wird in dem IC SN 7493 viermal im Verhältnis 2 : 1 geteilt, so daß an dessen Ausgängen f 2 bis f 5 vier jeweils um eine Oktave tiefer liegende Rechteck-Tonsignale anstehen. Sie werden einmal zur Sinusformung den Integrationsgliedern nach Abb. 3 a und zum anderen zur Sägezahnbildung der Widerstandsmatrix nach Abb. 3 b zugeführt. An den fünf Ausgängen Sinus 16' bis Sinus 1' werden dann die Zugriegel zum additiven Klंगाufbau angeschlossen, an den beiden Ausgängen Sägezahn 16' und Sägezahn 8' liegen die selektiven Filter für die drei Festregister (Abb. 4).

**Abb. 3: Signalformung**

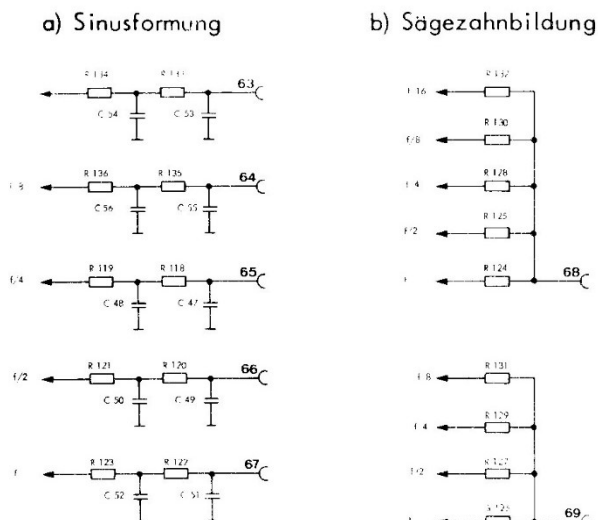
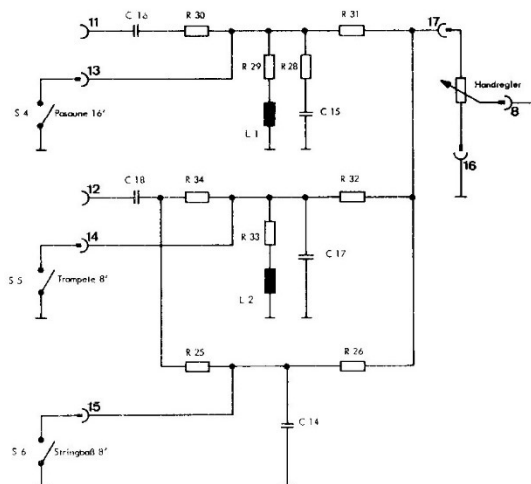


Abb. 4: Filter für die Pedalsustain-Festregister

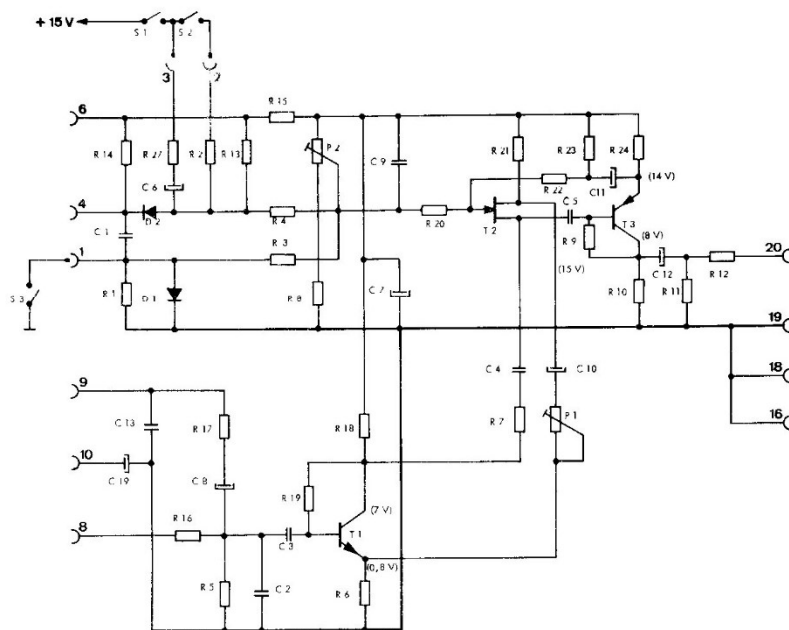


Der Transistor T 34 sorgt in Verbindung mit der Z-Diode ZD für eine stabile Betriebsspannung von 5 V für den TTL-Teiler.

Die Ansteuerlogik für die ersten 13 Tasten, die Frequenzteilung, die Sinusformung und die Sägezahnbildung liegen auf der Platine PS 873, die Platine PS 973 wird mit 12 bzw. 17 weiteren Ansteuerstufen bestückt. Auf der Platine PS 773, die direkt bei der Schaltergruppe montiert wird, liegen die Torschaltung und die Festregisterfilter.

Abb. 5 zeigt die Schaltung der Torstufe. Am Eingang 8 liegen die Festregister-, am Eingang 9 die Zugriegelsignale. Beide werden in T 1 verstärkt und gelangen über R 7, C 4 und C 5 auf die Basis des Transistors T 3, wo sie erneut verstärkt am Ausgang (20) zur Verfügung stehen. So lange keine Taste gedrückt ist, leitet der Feldeffekttransistor T 2 (FET). Er bildet mit R 7 einen Spannungsteiler und würde ein evtl. von der Ansteuerstufe her noch anstehendes Tonsignal nahezu vollkommen kurzschließen, die Restspannung wird durch gegenphasige Kompensation vom Emitter des T 1 her über P 2 und C 10 auf Null gebracht.

Abb. 5: Torschaltung



Wird jetzt eine Taste gedrückt, gelangt erstens ein Tonsignal auf die Torschaltung und zweitens wird der Punkt 4 negativ (vom Kollektor des T 30 her), was zu einer sofortigen Sperrung des FET führt. Damit ist die Unterdrückung des Tonsignals aufgehoben, und T 3 übernimmt seine Verstärkung. - Nach dem Loslassen der Taste steht zwar das Tonsignal noch etwa 5 Sekunden lang an den Eingängen 8 und 9 an, da der FET aber sofort wieder niederohmig wird (offener Schalter S 1 vorausgesetzt), wird das Tonsignal sofort wieder unterdrückt.

Anders verhält es sich, wenn der Schalter S 1 (Sustain/Ein) geschlossen ist. In diesem Fall bewirkt der Kondensator C 6 eine nur allmähliche Durchsteuerung des FET, woraus sich ein langsames Abklingen des Tones ergibt. Wenn zusätzlich der Schalter S 2 (Lang-Kurz) geschlossen ist, wird die Abklingzeit kürzer.

Bei geöffnetem Schalter S 3 (Perkussion/Ein) gelangt beim Tastendruck zusätzlich ein negativer Impuls über C 1 und R 3 auf das Gate des FET, der dann sofort voll sperrt, was einen perkussiven Toneinsatz zur Folge hat. Voraussetzung dafür ist, daß der Arbeitspunkt des FET an P 2 so eingestellt ist, daß sich bei abgeschalteter Perkussion (Schalter S 3 geschlossen!) nur etwa 2/3 der maximal möglichen Lautstärke ergibt, der FET darf also bei Betrieb ohne Perkussion nicht vollkommen hochohmig werden, sonst bleibt für die Perkussion keine Reserve. Genaue Einstellanweisungen folgen im Kapitel D

## B. Stückliste

Der in dieser Baumappe beschriebene Bausatz Pedalsustain kann für 13, 25 oder 30 Tasten geliefert werden. Die folgende Stückliste zeigt nur die zum mechanischen Aufbau der Baugruppe benötigten Teile, alle Bauelemente, die auf den gedruckten Leiterplatten bestückt werden, sind im nächsten Kapitel in besonderen Listen aufgeführt.

### Stückliste der Teile für den mechanischen Aufbau

	Bauteil	13 Tasten	25 Tasten	30 Tasten
1	Schiebesatz, fünffach	1	1	1
2	Schaltergruppe, sechsfach	1	1	1
3	Holzschrauben zur Befestigung der Teile 1 und 2	8	8	8
4	Platine PS 773	1	1	1
5	Platine PS 873	1	1	1
6	Platine PS 973	-	1	1
7	Holzschrauben 3 x 20 zur Befestigung von Teil 4	2	2	2
8	Holzschrauben 3 x 20 zur Befestigung des Teils 5	4	-	-
9	Holzschrauben 3,5 x 40 zur Befestigung des Teils 6	-	4	4
10	Abstandsrollen 10 mm zu 4 und 5	6	2	2
11	Abstandsrollen 25 und 5 mm zu 9, je	-	4	4
12	Lötfahnen zur Masseverbindung der Teile 1 und 2	2	2	2
13	Schraube und Mutter M 3 zu 12	1	1	1
14	Steckergehäuse (Abb. 17)	7	11	11
15	Steckerstifte dazu (Abb. 17)	64	94	104
16	Lötstifte	7	8	8
17	Schaltdraht, blank zur Vorverdrahtung der Schaltergruppe, cm	10	10	10
18	Schaltiltze, dünn, m	5	5	5
19	Schaltiltze, dick, m	2	2	2
20	Einadrig abgeschirmte Leitung, m	10	10	10
21	16adriges Kabel, m	3	-	-
22	Kabelbäume	-	2	2
23	Kabelschellen zu 21 bzw. 22	10	10	10
24	Holzschrauben 3 x 12 zu 23	10	10	10
25	Gewindeschrauben M 3 und Muttern M 3 zur Befestigung von 4 an 2, wenn Zungenschalter verwendet werden	3	3	3
26	Drehpotentiometer 100 k $\Omega$	1	1	1
27	Drehknopf zu 26	1	1	1



### C. Aufbau des Pedalsustains

Der Aufbau des Pedalsustains erfolgt in fünf Teilschritten:

- I. Bestücken der Platinen
- II. Vorbereitung der Schaltergruppe
- III. Vorbereitung des Schiebesatzes
- IV. Mechanischer Einbau
- V. Verdrahtung

#### Zu I. Bestücken der Platinen

Für ein 13 Tasten-Pedal werden die Platinen PS 773 und PS 873 bestückt, für 25 und 30 Tasten zusätzlich die Platine 973.

Das Bestücken beginnt zweckmäßig immer mit den niedrigsten und endet mit den höchsten Bauelementen. Beachten Sie bitte die allgemeinen Lötregeln (Grundbauanleitung) und kontrollieren Sie vor dem Einsetzen alle Bauteile auf Typ, Wert, Polung usw.

Zur Orientierung beim und nach dem Bestücken zeigen die Abb. 6 bis 8 die Leiterbahnen (gerastert) und den Positionsdruck der Platinen PS 773, 873 und 973.

Abb. 6: Leiterbahnen und Positionsdruck der Platine PS 773

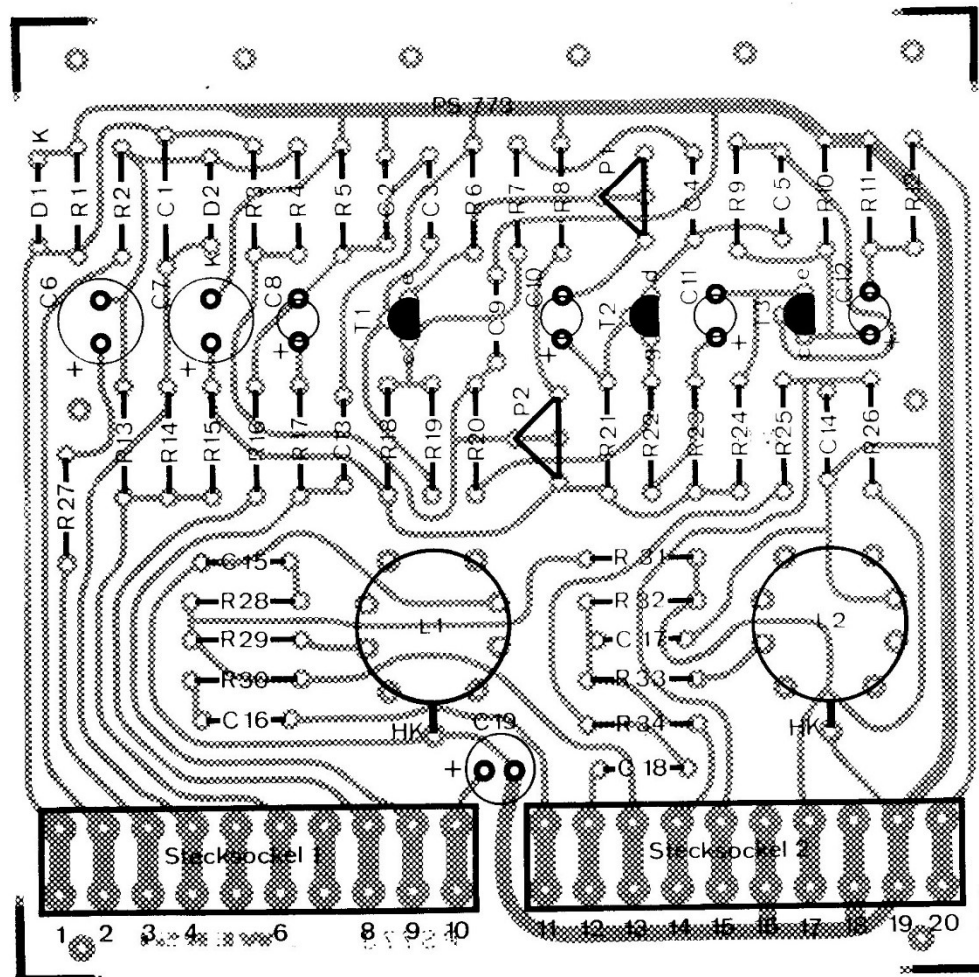


Abb. 7: Leiterbahnen und Positionsdruck der Platine PS 873

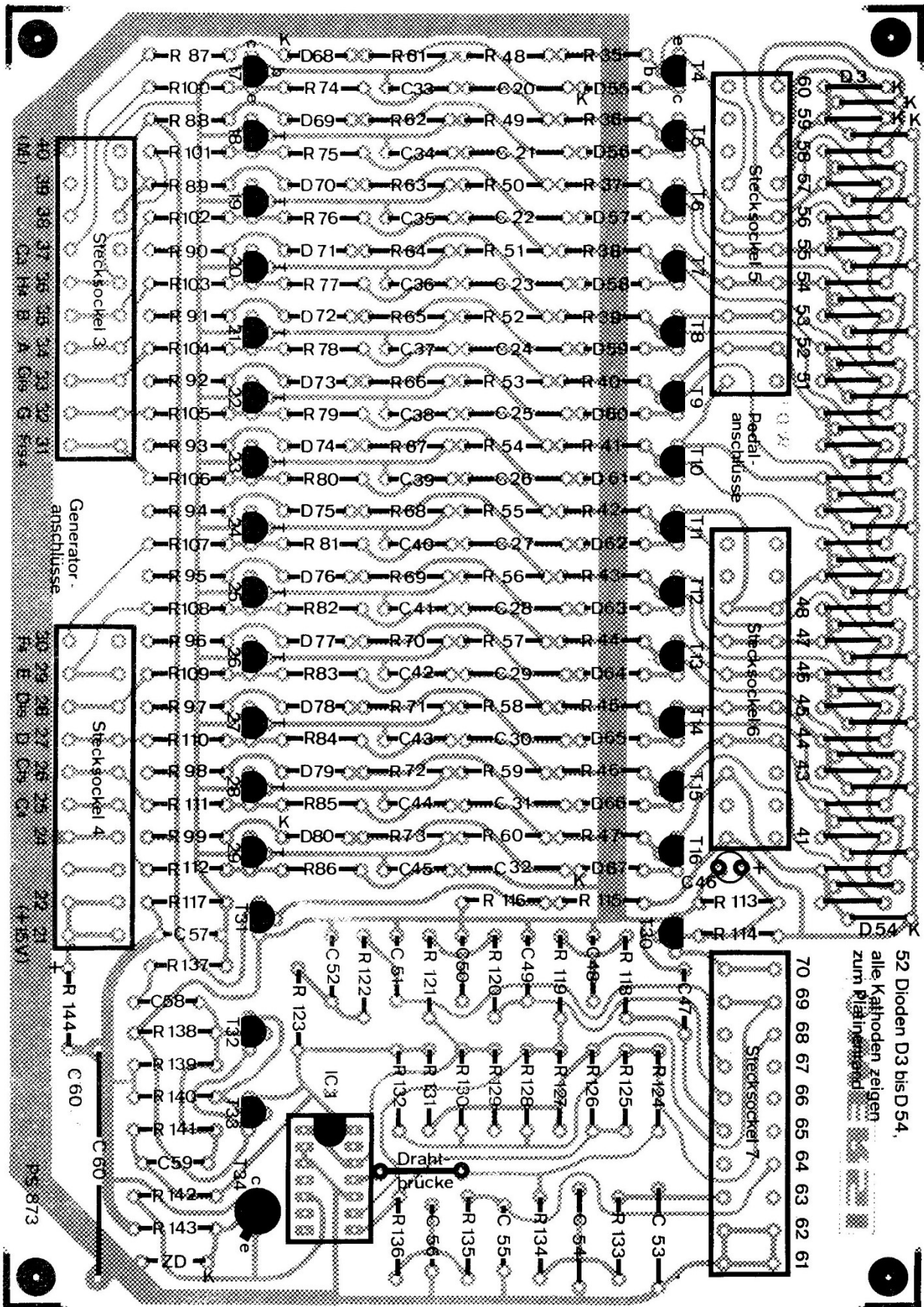
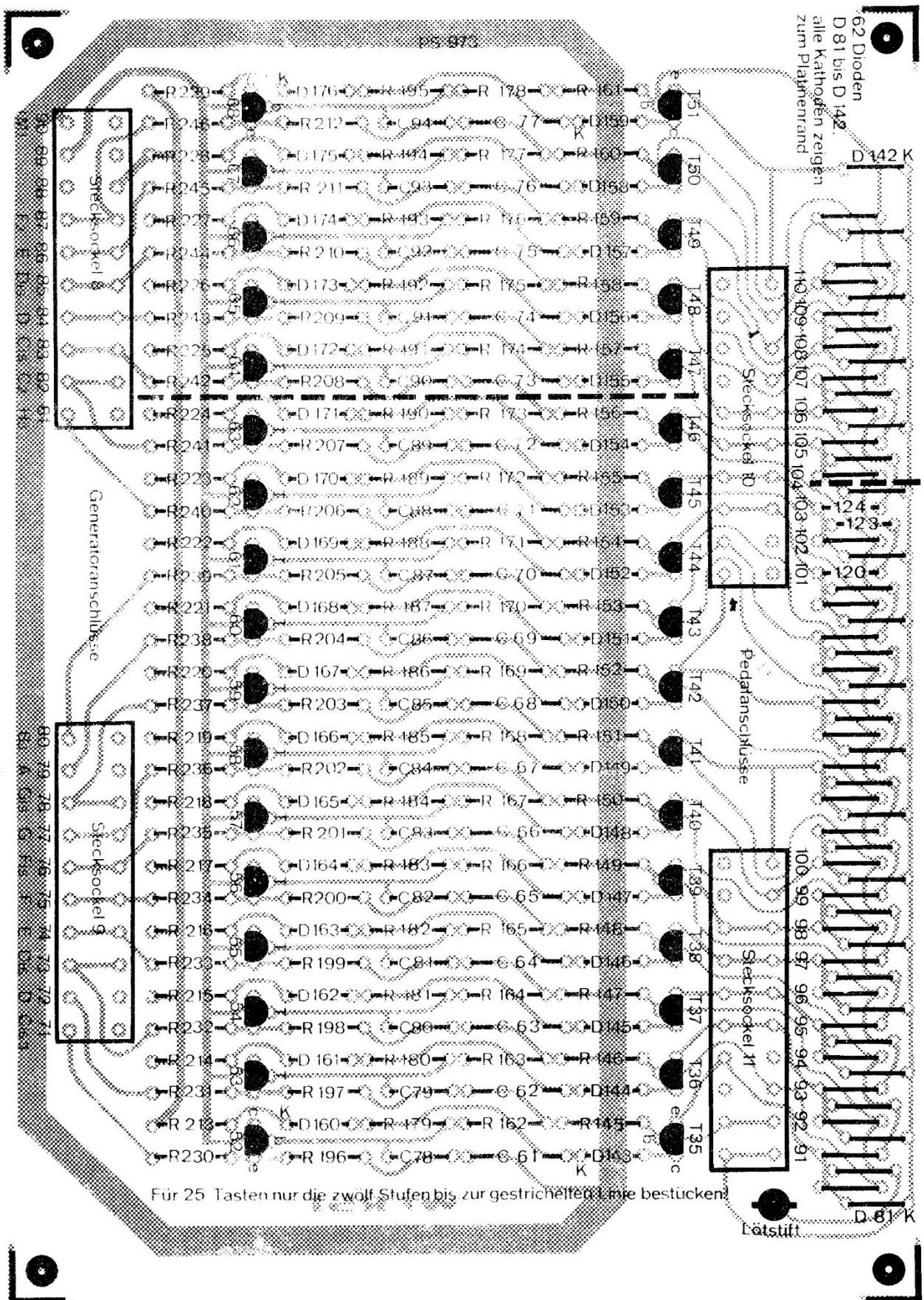


Abb. 8: Leiterbahnen und Positionsdruck der Platine PS 973



## 1. Bestücken der Platine PS 773

Diese Platine trägt die Torschaltung und die drei Filter für die Festregister. Sie wird später in der Nähe der Sechsfach-Schaltergruppe montiert.

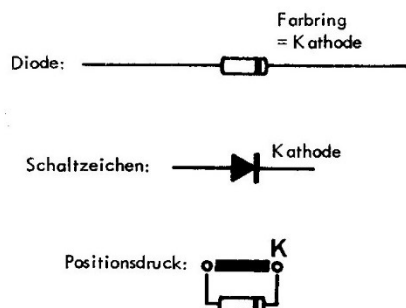
### a) Dioden

D 1 = 1 N 4148

D 2 = 1 N 4148

Polung beachten! Auf der Platine ist die Bohrung für die Kathode mit einem "K", auf der Diode selbst ist die Kathodenseite durch einen Farbring markiert. Einige Diodenhersteller kennzeichnen ihre Dioden auch mit mehreren Farbringen, z. B. in gelb, braun und grau. Falls solche Dioden geliefert werden, liegt der kräftige gelbe Ring an der Kathodenseite.

Abb. 9: Einbau der Dioden



### b) Widerstände

R 1 = 1 M $\Omega$	R 13 = 33 k $\Omega$	R 25 = 33 k $\Omega$
R 2 = 15 k $\Omega$	R 14 = 33 k $\Omega$	R 26 = 47 k $\Omega$
R 3 = 2,2 M $\Omega$	R 15 = 220 $\Omega$	R 27 = 47 $\Omega$
R 4 = 470 k $\Omega$	R 16 = 22 k $\Omega$	R 28 = 1 k $\Omega$
R 5 = 22 k $\Omega$	R 17 = 47 k $\Omega$	R 29 = 10 k $\Omega$
R 6 = 1 k $\Omega$	R 18 = 10 k $\Omega$	R 30 = 33 k $\Omega$
R 7 = 1 M $\Omega$	R 19 = 2,2 M $\Omega$	R 31 = 33 k $\Omega$
R 8 = 330 k $\Omega$	R 20 = 1 M $\Omega$	R 32 = 47 k $\Omega$
R 9 = 2,2 M $\Omega$	R 21 = 220 $\Omega$	R 33 = 4,7 k $\Omega$
R 10 = 10 k $\Omega$	R 22 = 1 M $\Omega$	R 34 = 33 k $\Omega$
R 11 = 100 k $\Omega$	R 23 = 10 k $\Omega$	
R 12 = 68 k $\Omega$	R 24 = 1 k $\Omega$	

Alle Widerstände werden liegend eingesetzt, die Polarität ist beliebig.

### c) Stecksockel

Die Stecksockel 1 und 2 werden innerhalb der beiden im Positionsdruck markierten Rechtecke so eingesetzt, daß die Einstecklöcher zum Platinenrand zeigen. Auf der Kupferseite der Platine müssen sämtliche herausragenden Kontakte verlötet werden, insgesamt sind also 40 Lötstellen erforderlich.

d) Transistoren

T 1 = BC 239 (z. B. BC 173, BC 209)

T 2 = F E T

T 3 = BC 307 (z. B. BC 251, BC 204)

Typ und Polung beachten! Falls Transistoren mit deutlich halbmondförmig abgeflachtem Kunststoffgehäuse geliefert werden, gilt für deren Einbau Abb. 10, werden dagegen Typen mit rundem Keramikgehäuse und einer nur ganz schwachen Abflachung (für T 1 und T 3 Markierung des Emitters, e, für T 2 Markierung des Drain, d) geliefert, gilt Abb. 11. Für den Feldeffekttransistor T 2 müssen in Abb. 11 die Bezeichnungen Emitter durch Drain, Basis durch Source und Kollektor durch Gate ersetzt werden, bei einigen Feldeffekttransistoren fehlt auch die seitliche Abflachung, hier richtet man sich nach der Konstellation der Anschlußdrähte und Abb. 11.

Abb. 10: Transistor im Kunststoffgehäuse

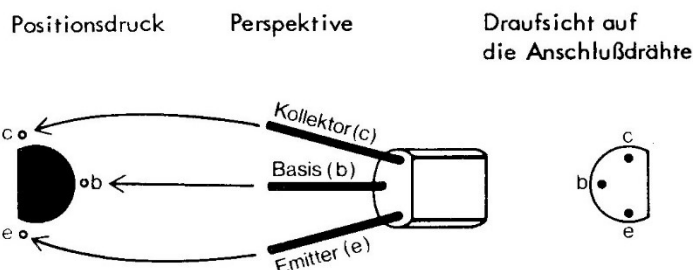
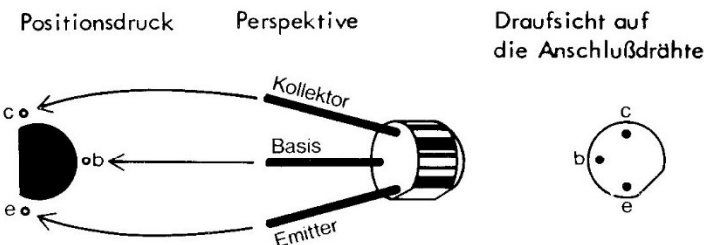


Abb. 11: Transistor im Keramikgehäuse



e) Kondensatoren

C 1 = 0,22 $\mu$ F	C 8 = 4,7 $\mu$ F/22 V	C 15 = 0,1 $\mu$ F
C 2 = 1 nF	C 9 = 47 nF	C 16 = 0,1 $\mu$ F
C 3 = 0,1 $\mu$ F	C 10 = 4,7 $\mu$ F/22 V	C 17 = 47 nF
C 4 = 47 nF	C 11 = 4,7 $\mu$ F/22 V	C 18 = 0,1 $\mu$ F
C 5 = 0,1 $\mu$ F	C 12 = 4,7 $\mu$ F/22 V	C 19 = 100 $\mu$ F/10 V
C 6 = 47 $\mu$ F/22 V	C 13 = 0,1 $\mu$ F	
C 7 = 100 $\mu$ F/22 V	C 14 = 0,1 $\mu$ F	

Bei den Elektrolytkondensatoren - erkennbar an der zusätzlichen Angabe der Polung und der Spannfestigkeit - ist auf richtige Polung zu achten. Auf der Platine ist für den Pluspol jeweils das Zeichen "+" angegeben, auf den Elkos ist die Polarität meist aufgedruckt. Einige Hersteller bezeichnen den Minuspol auch mit einem Farbring, bei völlig fehlender Polaritätsangabe erkennt man den Pluspol an einer eingebördelten Isolierscheibe im Elko-Becher. - Bei den übrigen Kondensatoren ist die Polarität beliebig.

Hinweis: Die in der Stückliste angegebene Spannfestigkeit der Elkos (z. B. 22 V) ist ein Minimalwert. Die Spannfestigkeit der tatsächlich gelieferten Kondensatoren darf nicht niedriger, jedoch bedenkenlos höher liegen.

FET ohne Rücksicht auf die Gehäuseform so einzubauen, daß die vorgegebene Ausbiegung der Anschlußdrähte nicht verändert wird. Der FET sitzt also entweder richtig über dem halbmondförmigen Positionsdruk oder um 180° gedreht, d.h. mit seiner Flachseite über der Rundung des Positionsdruks. - (Der FET wird durch versehentlichen Falscheinbau nicht beschädigt.)

**ACHTUNG!**  
ZBL. 1275  
Geänderte Polung bei Feldeffekttransistoren

Bei Feldeffekttransistoren (FET) mit abgeflachtem Kunststoffgehäuse werden neuerdings zwei Typen geliefert, die zwar die gleiche Bezeichnung (BF 245), jedoch verschiedene Polung aufweisen. In Zweifelsfällen ist der



f) Trimpotentiometer

P 1 = 22 k $\Omega$

P 2 = 100 k $\Omega$

Nach dem Einlöten beide Schleifer in Mittelstellung drehen.

g) Drosseln

Zuletzt werden die beiden Drosseln L 1 und L 2 eingesetzt. Die richtige Einbaulage ergibt sich automatisch, wenn der Lötstift an der Halteklammer des Ferritkerns in die Bohrung "HK" gesetzt wird.

2. Bestücken der Platine PS 872

Diese Platine trägt die Ansteuerstufen für 13 Tasten, die Frequenzteilung, die Sinusformung und die Sägezahnbildung.

a) Dioden

Alle 78 Dioden D 3 bis D 80 = 1 N 4148 werden dicht auf der Platine liegend montiert, vor allem die vor den Stecksockeln 5 und 6 liegenden Dioden dürfen nicht mit Abstand eingelötet werden, da sonst später das Einschieben der Stecker behindert würde. Polarität beachten! (Abb. 9). Die Angabe "K" für die Kathode findet sich im Positionsdruck jeweils nur am Anfang und am Ende der Reihen, alle Kathoden innerhalb einer Reihe zeigen in die gleiche Richtung.

b) Widerstände

R 35 bis R 47 = 220 k $\Omega$

Vorsicht: Der Widerstand R 115 = 22 k $\Omega$ , der in der gleichen Reihe liegt, wird erst später bestückt.

R 48 bis R 60 = 15 M $\Omega$

Vorsicht: Der Widerstand R 116 = 22 k $\Omega$ , der in der gleichen Reihe liegt, wird erst später bestückt.

R 61 bis R 73 = 15 M $\Omega$

R 74 bis R 86 = 10 k $\Omega$

R 87 bis R 99 = 2,2 k $\Omega$

R 100 bis R 112 = 220 k $\Omega$

Die Widerstände R 87 bis R 112 liegen in einer Reihe. Bitte, beachten Sie den ständigen Wechsel zwischen 2,2 k $\Omega$  und 220 k $\Omega$ ! - Der in der gleichen Reihe liegende Widerstand R 117 = 47 k $\Omega$  wird erst später bestückt.

R 113 bis R 116 = 22 k $\Omega$       R 133 bis R 136 = 15 k $\Omega$

R 117 = 47 k $\Omega$       R 137 = 4,7 k $\Omega$

R 118 bis R 123 = 15 k $\Omega$       R 138 = 220 k $\Omega$

R 124 = 22 k $\Omega$       R 139 = 4,7 M $\Omega$

R 125 = 47 k $\Omega$       R 140 = 100 k $\Omega$

R 126	=	22 k $\Omega$	R 141	=	4,7 M $\Omega$
R 127	=	47 k $\Omega$	R 142	=	1 k $\Omega$
R 128 und R 129	=	100 k $\Omega$	R 143	=	1 k $\Omega$
R 130 und R 131	=	220 k $\Omega$	R 144	=	47 $\Omega$
R 132	=	470 k $\Omega$			

#### c) Stecksocket

Die Stecksocket 3 bis 7 analog zu den Sockeln 1 und 2 einsetzen. Es ist unbedingt erforderlich, daß alle Anschlußstifte verlötet werden (100 Lötstellen!).

#### d) Drahtbrücke

Zwischen den beiden im Positionsdruck mit "Drahtbrücke" bezeichneten Bohrungen muß eine Brücke aus blankem Schweißdraht (Abfall-Ende eines Widerstandes) eingesetzt und verlötet werden.

#### e) Integrierter Schaltkreis

Der integrierte Schaltkreis IC 1 = SN 7493 wird ohne Steckfassung bei der Position "IC 1" direkt in die Platine gelötet. Die Aussparung am Gehäuse des IC's muß mit der im Positionsdruck angedeuteten Markierung übereinstimmen.

#### f) Zenerdiode

Die 5,6 Volt-Zenerdiode (z. B. Zf 5,6) wird bei "ZD" eingesetzt. Polung beachten! Die beringte Seite der Diode muß an der Bohrung "K" liegen.

#### g) Transistoren

T 4 bis T 16 = BC 307 (z. B. BC 351, BC 204)

Typ und Polung und je nach gelieferter Form Abb. 10 bzw. 11 beachten!

Vorsicht: Die Transistoren T 4 bis T 16 sind PNP-Transistoren, der in der gleichen Reihe liegende T 30 ist dagegen ein NPN-Typ (BC 237), der erst später bestückt wird.

T 17 bis T 33 = BC 237 (z. B. BC 171, BC 207)

✓ T 34 = BC 341

Bei T 34 markiert die kleine Metallfahne am unteren Gehäuserand den Emitter. Positionsdruck beachten!

#### ✓ h) Kondensatoren

✓ C 20 bis C 32 = 0,15 oder 0,22  $\mu$ F

✓ C 33 bis C 45 = 1 nF (= 1000 pF)

✓ C 46 = 4,7  $\mu$ F/22 V ✓ C 51 = 10 nF C 56 = 0,1  $\mu$ F

✓ C 47 = 47 nF C 52 = 10 nF C 57 = 1 nF

✓ C 48 = 47 nF C 53 = 0,22  $\mu$ F C 58 = 10 nF

✓ C 49 = 22 nF C 54 = 0,22  $\mu$ F C 59 = 15 pF

✓ C 50 = 22 nF C 55 = 0,1  $\mu$ F ✓ C 60 = 220  $\mu$ F/35 V

Außer bei den Elkos C 46 und C 60 ist die Polarität beliebig.

### 3. Bestücken der Platine PS 973

Diese Platine ist nur erforderlich, wenn ein Pedal mit 25 oder 30 Tasten verwendet wird. Sie nimmt weitere 12 bzw. 17 Ansteuerstufen auf. Bei 25 Tasten werden nur die 12 Stufen bis zur gestrichelten Linie bestückt, bei 30 Tasten alle Stufen.

#### a) Dioden

D 81 bis D 176 = 1 N 4148

Polarität beachten!

Bei 25 Tasten entfallen die Dioden D 120, D 123, D 124,  
D 126 bis D 142, D 155 bis D 159 und D 172 bis D 176.

#### b) Widerstände

R 145 bis R 161 = 220 k $\Omega$

Bei 25 Tasten entfallen R 157 bis R 161.

R 162 bis R 195 = 15 M $\Omega$

Bei 25 Tasten entfallen R 174 bis R 178 und R 191 bis R 195.

R 196 bis R 212 = 10 k $\Omega$

Bei 25 Tasten entfallen R 208 bis R 212.

R 213 bis R 229 = 2,2 k $\Omega$

Bei 25 Tasten entfallen R 225 bis R 229.

R 230 bis R 246 = 220 k $\Omega$

Bei 25 Tasten entfallen R 242 bis R 246.

#### c) Stecksockel

Die vier Stecksockel 8 bis 11 werden sowohl bei 25 Tasten als auch bei 30 Tasten alle benötigt. Sämtliche Anschlußstifte (80 Lötstellen) müssen verlötet werden.

#### d) Lötstift

In die mit "Lötstift" bezeichnete Bohrung wird ein Lötstift eingesetzt.

#### e) Transistoren

T 35 bis T 51 = BC 307 (z. B. BC 251, BC 204)

Bei 25 Tasten entfallen T 47 bis T 51.

T 52 bis T 68 = BC 237 (z. B. BC 171, BC 207)

Bei 25 Tasten entfallen T 64 bis T 68.

Typ und Polung und je nach Lieferform Abb. 10 bzw. 11 beachten!

#### f) Kondensatoren

C 61 bis C 77 = 0,15  $\mu$ F oder 0,22  $\mu$ F

Bei 25 Tasten entfallen C 73 bis C 77.

C 78 bis C 94 = 1 nF (= 1000 pF)

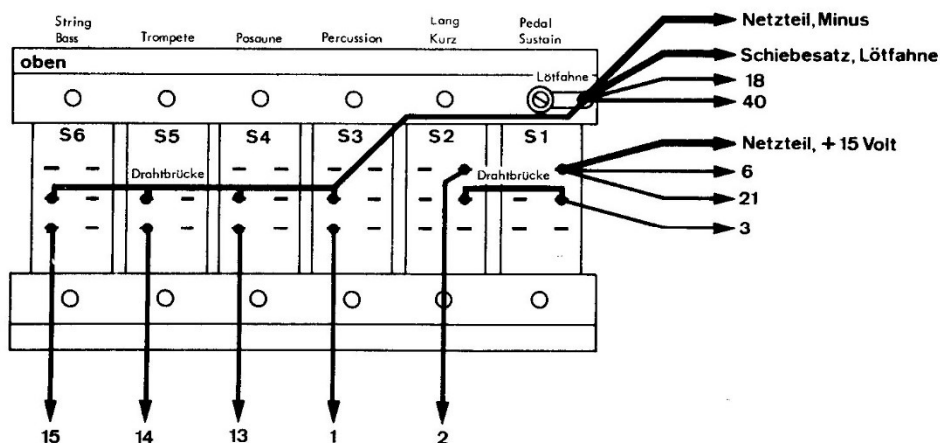
Bei 25 Tasten entfallen C 90 bis C 94.



## Zu II. Vorbereitung der Schaltergruppe

Vor dem Einbau wird die Sechsfach-Schaltergruppe nach Abb. 12 vorbereitet. Die beiden Drahtbrücken an den Schalteranschlüssen und die Verbindung zur Lötfläche (mit Schraube M 3 und Mutter an der oberen Montageschiene der Schaltergruppe befestigen) werden aus blankem, versilbertem Schaltdraht hergestellt. Die bezifferten Leitungen und die beiden Leitungen zum Netzteil werden erst später angeschlossen.

**Abb. 12:** Vorverdrahtung der Schaltergruppe  
(Ansicht von hinten auf die Anschlüsse)



Nach einer Reihe von telefonischen und schriftlichen Rückfragen bezüglich des auch in anderen Abbildungen verwendeten und offenbar verwirrenden Begriffes "oben" sehen wir uns veranlaßt, an Stelle einer umfassenden Definition eine - wie wir hoffen - allgemeinverständliche Darstellung dieser komplizierten Sache zu geben: Blättern Sie einfach um! Dann sehen Sie die Schaltergruppe von vorne - und oben ist da, wo "oben" dransteht!

## Zu III. Vorbereitung des Schiebersatzes

Vor dem Einbau des Fünffach-Schiebersatzes muß die Platine ZR 1272 abmontiert und wie folgt bestückt werden:

R 1 = 1 k $\Omega$	R 4 = 3,3 k $\Omega$
R 2 = 1,5 k $\Omega$	R 5 bis R 8 = 4,7 k $\Omega$
R 3 = 2,2 k $\Omega$	R 0 (5 x) = 33 k $\Omega$

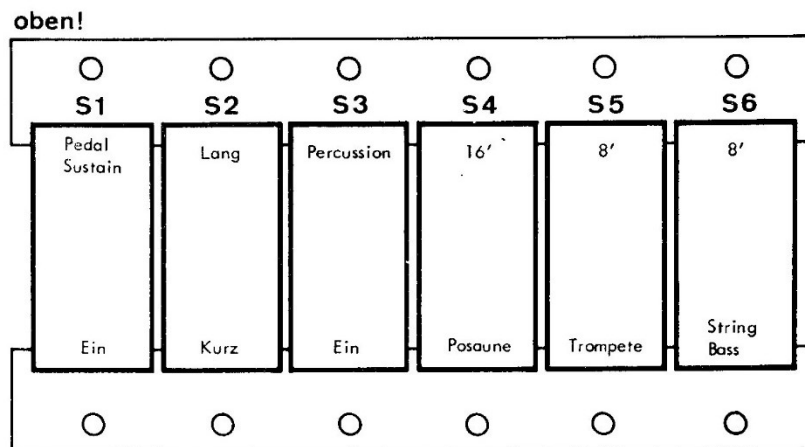
In die Bohrungen 1 a bis 5 a, A und M werden insgesamt sieben Lötstifte eingesetzt. Nach dem Verlöten aller Teile wird die Platine in der alten Lage (R 0-Widerstände liegen hinten) wieder festgeschraubt. Unter eine der hinteren Blechschrauben wird eine Lötfläche gelegt.

### Empfohlene Zwischenprüfung

- 1) Ohmmeter zwischen die Lötstifte A und M legen. Der gemessene Widerstand muß der Summe der Widerstände R 1 bis R 8 (etwa 27 k $\Omega$ ) entsprechen.

- 2) Alle Zugriegel zunächst ganz einschieben. Ohmmeter an den Stift M und der Reihe nach an die Stifte 1 a bis 5 a legen. Im eingeschobenen Zustand müssen 33 k $\Omega$  (R 0) gemessen werden, beim Herausziehen des betreffenden Zugriegels muß der Widerstand stufenweise bis auf etwa 60 k $\Omega$  anwachsen.

Abb. 12 a: Schaltergruppe des Pedalsustains  
(Ansicht von vorne)



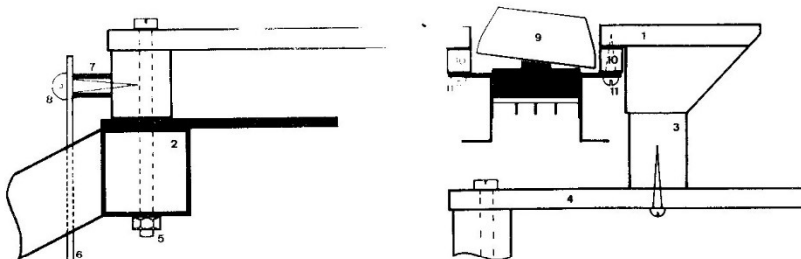
#### Zu IV. Mechanischer Einbau

##### 1. Einbau der Schaltergruppe

###### a) Wippenschalter

In der Regel wird die Schaltergruppe auf dem linken (oberen) Seitenbrettchen nach Abb. 13 montiert. Der erforderliche Ausschnitt beträgt 45 x 115 mm, die Schnittfläche sollte mit Filz abgeklebt werden. Die beiden 8 mm starken Holzleisten (10) werden vor der Schaltermontage am Seitenbrettchen angeleimt.

Abb. 13: Einbau von Wippenschaltern im Seitenbrettchen



- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1: Oberes Seitenbrettchen               | 7: Abstandsrollen 10 mm      |
| 2: Manual-Auflageschiene                | 8: 2 Holzschrauben 3 x 20    |
| 3: Zwischenleiste                       | 9: Schaltergruppe            |
| 4: Unteres Seitenbrettchen              | 10: 2 Holzleisten, 8 mm hoch |
| 5: 2 Schrauben M 4 x 60 und Muttern M 4 | 11: 4 Holzschrauben 3 x 12   |
| 6: Platine PS 773                       |                              |

Falls die Schaltergruppe (Wippen) im Registerschalterbrett eingebaut wird, gilt Abb. 14 mit dem Unterschied, daß die dort gezeichneten Zungenschalter durch Wippenschalter ersetzt werden, auch die beiden Holzleisten, auf denen die Schalter montiert sind, sind weniger breit.

#### b) Zungenschalter

Falls Zungenschalter verwendet werden, gilt Abb. 14 ohne Einschränkung.

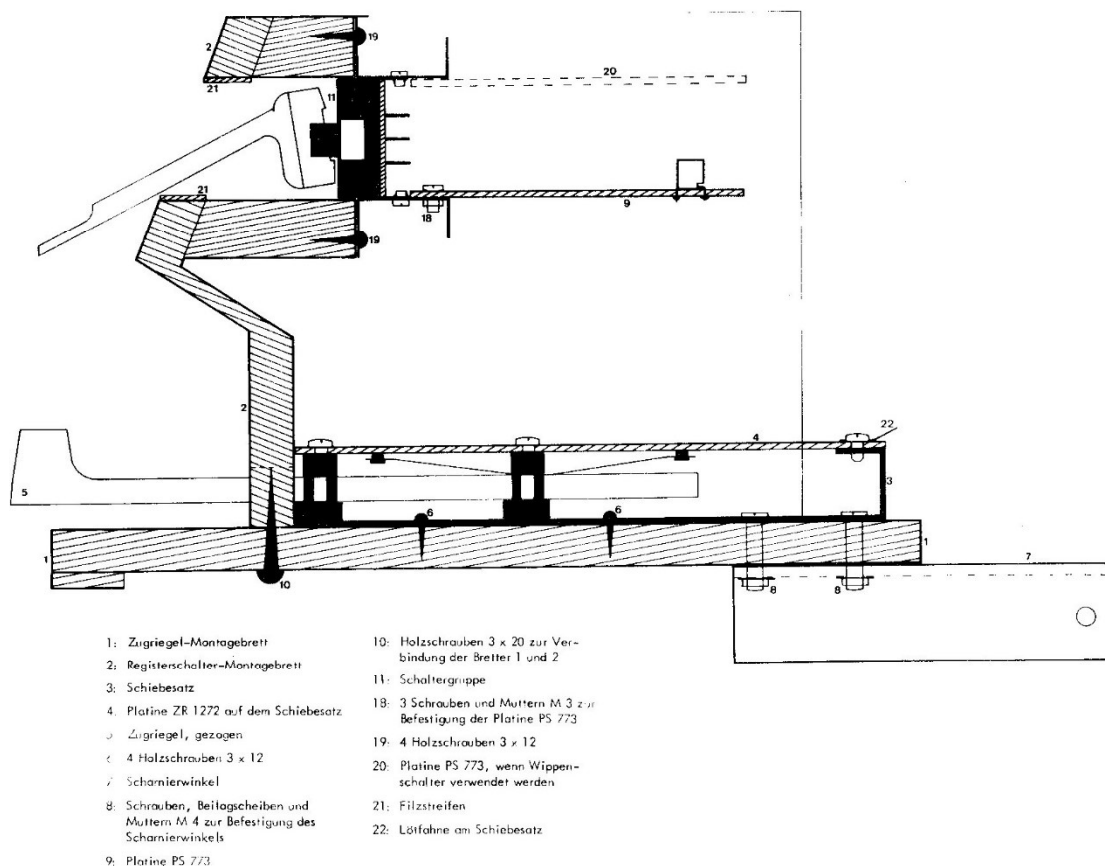
### 2. Einbau der Platine PS 773

Je nach Art der verwendeten Schalter wird die Platine PS 773 entweder nach Abb. 13 oder 14 montiert. Im ersten Fall sollten die Stecksockel zur naheliegenden Seitenwand des Gehäuses zeigen, im zweiten Fall nach hinten.

### 3. Einbau des Schiebesatzes

Aus Abb. 14 geht auch der Einbau des Schiebesatzes hervor. Er wird von vorne gesehen links auf dem Brett (1) in einer Flucht mit evtl. weiteren eingebauten Schiebesätzen montiert. Es ist darauf zu achten, daß die Metall-Grundplatte keine Berührung mit der Grundplatte des daneben liegenden Schiebesatzes erhält. Für die fünf Zugriegel ist im Brett (2) ein Ausschnitt von 15 - 17 mm Höhe erforderlich, der mit Filz ausgeklebt werden sollte.

**Abb. 14:** Einbau der Schaltergruppe im Registerschalterbrett und Montage des Schiebesatzes.



Die Teile 1, 2, 7, 8, 10 und 15 sind in anderen Bausätzen enthalten.

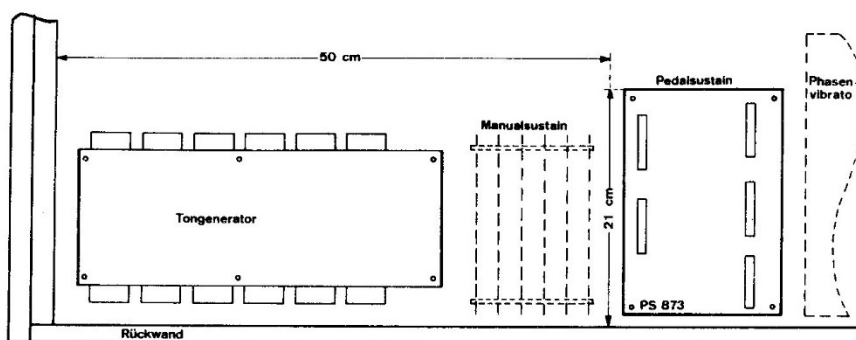
#### 4. Einbau der Platinen PS 873 und PS 973

Für 25 und 30 Tasten werden beide Platinen, für 13 Tasten nur die Platine PS 873 benötigt.

##### a) 13 Tasten

Die Platine PS 873 wird mit vier Abstandsrollen 10 mm und vier Holzschrauben 3 x 20 nach Abb. 15 auf dem Boden des Gehäuseoberteils montiert. Die Stecksockel 3 und 4 mit der Bezeichnung "Generatoranschlüsse" zeigen zum Tongenerator hin.

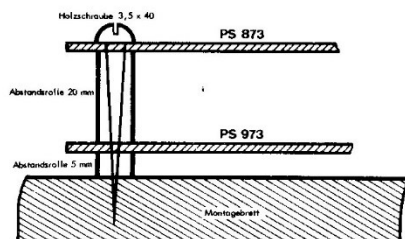
Abb. 15: Nur für 13 Tasten:  
Einbau der Platine PS 873



##### b) 25 oder 30 Tasten

Die hier erforderlichen beiden Platinen werden nach Abb. 16 übereinanderliegend eingebaut. Die Platine PS 873 muß oben liegen, die Stecksockel 3 und 4 bzw. 8 und 9 mit den Bezeichnungen "Generatoranschlüsse" zeigen zum Tongenerator hin.

Abb. 16: Nur für 25 oder 30 Tasten:  
Einbau der Platinen PS 873 und PS 973



#### 5. Einbau des Reglers für die Lautstärke der Pedalsustain-Festregister

Das 100 k $\Omega$ -Drehpotentiometer wird auf einem der Seitenbrettchen montiert. Es entfällt, wenn stattdessen unser Bedienungssatz eingesetzt wird.

Hinweis: Der in unserem Bedienungssatz vorgesehene Regler "Pedal" kann sowohl für den Pedalsustain als auch für die Regelung eines normalen, mehrchörigen Pedals verwendet werden. Falls ein solches Pedal zusätzlich mit Pedalsustain ausgestattet wird, muß entweder der Bedienungssatz um einen zusätzlichen 100 k $\Omega$ -Regler erweitert oder die Lautstärke-regelung einer der beiden Baugruppen mit einem Drehpotentiometer vorgenommen werden.

## 6. Einbau des Pedals

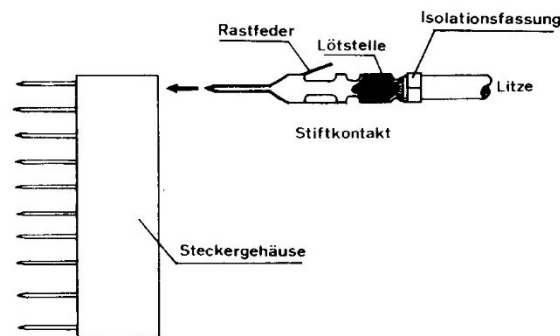
Hierzu verweisen wir auf unsere Aufbau-Anleitung und die Bauanleitung "Pedal". Die 13 Tasten-Stummelpedale werden anschlußfertig mit Kontakten geliefert, bei den Pedalen mit 25 oder 30 Tasten muß vor dem Einbau eine Kontaktreihe für den Pedalsustain bestückt werden.

### zu V. Verdrahtung

Die Verdrahtung des fünfhörigen Pedalsustains ist recht umfangreich, sie sollte daher mit größter Sorgfalt in den folgenden Abschnitten durchgeführt werden. In der Aufbau-Anleitung, BA-Nr. 130, ist die hier beschriebene Verdrahtung nicht enthalten.

Soweit steckbare Verbindungen herzustellen sind (alle Leitungen an den Platinen), werden die Leitungsenden etwa 1 - 2 mm weit abisoliert, vorverzinnt und an einen Stiftkontakt nach Abb. 17 angelötet. Nach dem Zuquetschen der Isolationsfassung wird der Stiftkontakt in das dazugehörige Steckergehäuse bis zum Einrasten eingeschoben. Durch probeweises Einstecken des Steckers in den zugeordneten Stecksockel auf den Platinen ist zu kontrollieren, ob der Stiftkontakt tatsächlich am richtigen Gegenkontakt (Numerierung!) liegt.

Abb. 17: Stiftkontakt und dazugehöriges Steckergehäuse



### 1. Anschluß der Schaltergruppe

Zur Schaltergruppe führen 13 Leitungen. (Abb. 12) Die Leitungen a) bis c) bestehen aus kräftiger Litze ( $0,75 \text{ mm}^2$ ), alle übrigen aus dünner Schallitze. Alle Leitungen müssen so verlegt werden, daß das Registerschalterbrett und die Manuale schwenkbar bleiben.

- a) Vom Netzteil, Minus zur Lötfläche an der Schaltergruppe (Abb. 12)
- b) Vom Netzteil, Plus (15 V) zum oberen Anschluß des Schalters Pedalsustain/Ein.
- c) Von der Lötfläche an der Schaltergruppe zur Lötfläche am Schiebesatz.  
(Diese Leitung darf nicht zum Lötstift "M" auf der Platine des Schiebesatzes oder sonstigen Punkten weitergeschleift werden.)

Die folgenden Leitungen zur Schaltergruppe werden aus dünner Schallitze hergestellt. Abb. 12 beachten!

- d) Vom Schalter Perkussion/Ein, unterer Anschluß - zum Stecksockel 1, Kontakt Nr. 1.
- e) Vom Schalter Lang/Kurz, oberer Anschluß - zum Stecksockel 1, Kontakt Nr. 2.
- f) Vom Schalter Pedalsustain/Ein, Mittelanschluß - zum Stecksockel 1, Kontakt Nr. 3.
- g) Vom Schalter Pedalsustain/Ein, oberer Anschluß - zum Stecksockel 1, Kontakt Nr. 6.

- h) Vom Schalter Posaune 16', unterer Anschluß - zum Stecksockel 2, Kontakt Nr. 13.
- i) Vom Schalter Trompete 8', unterer Anschluß - zum Stecksockel 2, Kontakt Nr. 14.
- k) Vom Schalter Stringbaß 8', unterer Anschluß - zum Stecksockel 2, Kontakt Nr. 15.
- l) Von der Lötfläche an der Schaltergruppe - zum Stecksockel 2, Kontakt Nr. 18.
- m) Vom Schalter Pedalsustain/Ein, oberer Anschluß - zum Stecksockel 4, Kontakt Nr. 21.
- n) Von der Lötfläche an der Schaltergruppe - zum Stecksockel 3, Kontakt Nr. 40.

## 2. Anschluß des Schiebesatzes

Außer der bereits verlegten Masseleitung zur Lötfläche des Schiebesatzes führen dorthin noch sechs einadrig abgeschirmte Leitungen. Ihre Adern werden wie folgt angeschlossen:

- a) Vom Stecksockel 7, Kontakt Nr. 63 - zum Schiebesatz, Lötstift 5 a.
- b) Vom Stecksockel 7, Kontakt Nr. 64 - zum Schiebesatz, Lötstift 4 a.
- c) Vom Stecksockel 7, Kontakt Nr. 65 - zum Schiebesatz, Lötstift 3 a.
- d) Vom Stecksockel 7, Kontakt Nr. 66 - zum Schiebesatz, Lötstift 2 a.
- e) Vom Stecksockel 7, Kontakt Nr. 67 - zum Schiebesatz, Lötstift 1 a.
- f) Vom Stecksockel 1, Kontakt Nr. 9 - zum Schiebesatz, Lötstift A.

Die fünf Abschirmungen der Leitungen a bis e werden an der Platine PS 873 zusammengefaßt, mit einer kurzen Litze verlängert und am Stecksockel 7, Kontakt Nr. 62 angeschlossen. Am Schiebesatz darf keine dieser fünf Abschirmungen angeschlossen werden, Abschirmgeflecht dort restlos wegschneiden.

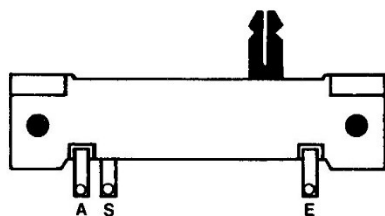
Die Abschirmung der Leitung f) wird an der Platine PS 773 an den Kontakt Nr. 10 und am Schiebesatz an den Lötstift M gelegt.

## 3. Anschluß des Handreglers

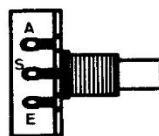
Für den Anschluß des Handreglers für die Lautstärke der Festregister des Pedalsustains sind zwei einadrig abgeschirmte Leitungen erforderlich.

Abb. 18: Anschluß des Handreglers

a) Schieberegler



b) Drehregler



- a) Vom Stecksockel 2, Ader an Kontakt Nr. 17, Abschirmung an Kontakt Nr. 16 - zum Handregler, Ader an Anschluß E, Abschirmung an A. (Abb. 18)
- b) Vom Stecksockel 1, Ader an Kontakt Nr. 8, Abschirmung wegschneiden - zum Handregler, Ader an Anschluß S, Abschirmung an Anschluß A. (Zur Abschirmung der anderen Leitung hinzu.)

#### 4. Anschluß des Tongenerators

##### a) bei einem 13 Tasten-Pedalsustain

Zur Herstellung der 13 erforderlichen Verbindungen dient ein 80 cm langes Stück des mitgelieferten 16adrigen Kabels. Das Kabel wird an einem Ende 16 cm und am anderen Ende 48 cm weit abgemantelt, nach Abb. 19 auf dem Boden des Gehäuseoberteils verlegt und nach Tabelle 1 angeschlossen. Leitungsenden entsprechend kürzen und Farben beachten! Am Generator werden die Enden nach dem Abisolieren und Vorverzinnen an den Generatorsteckern angelötet, an der Platine PS 873 werden Stiftkontakte nach Abb. 17 verwendet. Nicht benötigte Adern des Kabels (rot/weiß, schwarz und gelb/grün) auf beiden Seiten wegschneiden.

Abb. 19: Anschluß des Tongenerators beim 13 Tasten-Pedalsustain

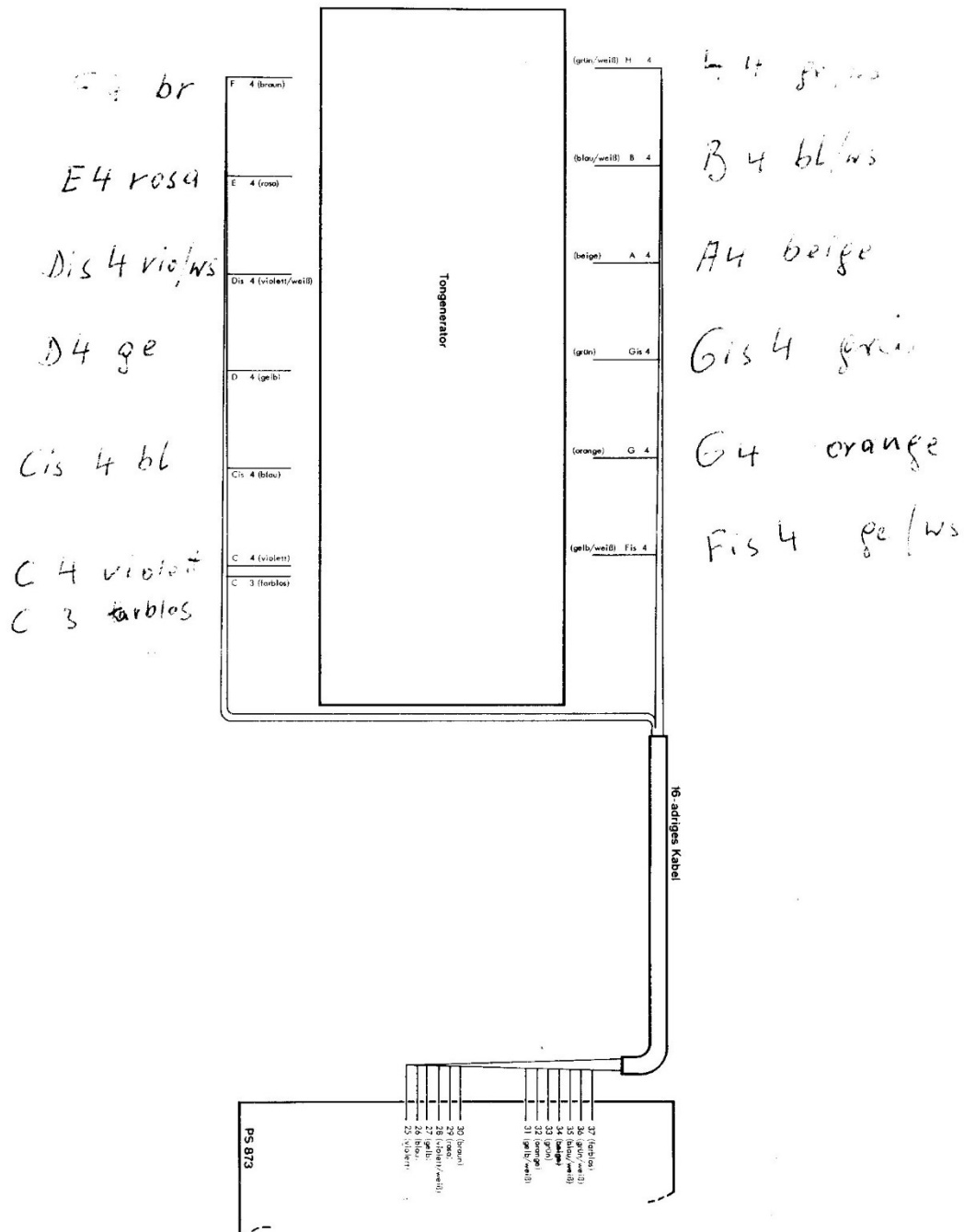


Tabelle 1: Anschluß des Tongenerators

Die für die ersten 13 Stufen zusätzlich angegebenen Farben gelten nur für einen Pedalsustain mit einem 13 Tasten-Stummelpedal.

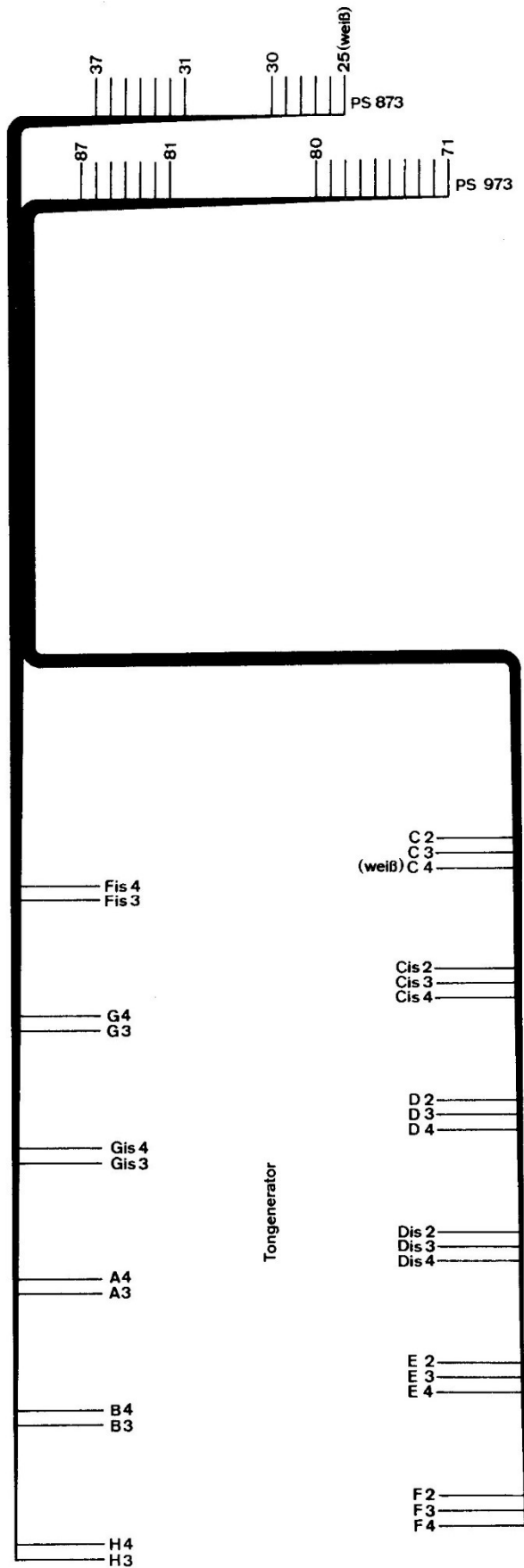
Anschluß am Tongenerator .... Kaskade/Ausgang Nr./Farbe	Anschluß an den Platinen	
	PS 873	PS 973
C 4, violett	25	-
Cis 4, blau	26	-
D 4, gelb	27	-
Dis 4, violett/weiß	28	-
E 4, rosa	29	-
F 4, braun	30	-
Fis 4, gelb/weiß	31	-
G 4, orange	32	-
Gis 4, grün	33	-
A 4, beige	34	-
B 4, blau/weiß	35	-
H 4, grün/weiß	36	-
C 3, farblos	37	-
Cis 3	-	71
D 3	-	72
Dis 3	-	73
E 3	-	74
F 3	-	75
Fis 3	-	76
G 3	-	77
Gis 3	-	78
A 3	-	79
B 3	-	80
H 3	-	81
C 2	-	82
Cis 2	-	83
D 2	-	84
Dis 2	-	85
E 2	-	86
F 2	-	87

b) Anschluß des Tongenerators bei einem 25- oder 30 Tasten-Pedalsustain

Für die erforderlichen 25 bzw. 30 Verbindungen zwischen dem Tongenerator und den Platinen PS 873 und PS 973 wird der mitgelieferte schwarze Kabelbaum mit weißem Kenndraht nach Abb. 20 angeschlossen.



Abb. 20: Anschluß des Kabelbaums zwischen Generator und Platinen  
PS 873 und PS 973



Bei 30 Tasten werden alle Leitungen angeschlossen, bei 25 Tasten bleiben an der Platine 973 die Leitungen zu den Kontakten Nr. 83 bis 87 frei hängen, und am Generator werden die fünf zu den Ausgängen Cis 2, D 2, Dis 2, E 2 und F 2 führenden Leitungen nicht angeschlossen. Der weiße Kenndraht liegt am Generator am Ausgang Nr. 4 der C-Kaskade und an der Platine PS 872 am Kontakt Nr. 25.

Bei der Verdrahtung ohne Kabelbaum gilt Tabelle 1.

## 5. Anschluß des Pedals

### a) 13 Tasten-Pedal, in der Orgel eingebaut

Von dem mitgelieferten 16adrigen Kabel werden 1,87 m abgeschnitten und an einem Ende 16 cm, am anderen 48 cm abgemantelt. Es wird nach Abb. 19 auf dem Boden des Gehäuseoberteils verlegt, an der Baßseite durch den Boden durchgeführt und an der Seitenwand entlang bis zum Pedal gezogen und dort nach Tabelle 2 angeschlossen. Das länger abgemantelte Ende liegt am Pedal.

Bei einem Pedal mit Holztasten und der Kontaktträgerplatine nach Abb. 21 werden die Leitungen nach Tabelle 2 und Abb. 21 angeschlossen, bei einem Pedal mit verchromten oder kunststoffbelegten Metalltasten mit der Kontaktträgerplatine PVM 1371 werden die Leitungen nach Tabelle 2 an den Hohl-nieten T 1 bis T 13 und am Punkt M angeschlossen. (Die sonstige Beschriftung dieser Platine gilt für diese Baugruppe nicht.)

Abb. 21: Kontaktträgerplatine eines 13 Tasten-Pedals mit Holztasten.

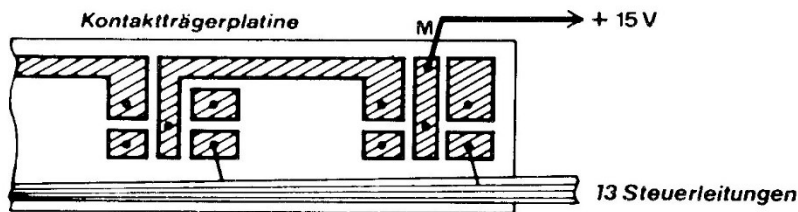


Tabelle 2: Anschluß des 13 Tasten-Stummelpedals

Farbe	Anschluß an der Platine PS 873	Anschluß am Pedal .... Taste
weiß	43	C (tiefste Taste)
blau	44	Cis
gelb	45	D
rosa/grün	46	Dis
rosa	47	E
braun	48	F
gelb/weiß	51	Fis
gelb/grün	52	G
grün	53	Gis
rot	54	A
braun/weiß	55	B
grün/weiß	56	H
grau	57	c (höchste Taste)
schwarz	22	Punkt M

Bitte, beachten Sie, daß die zuletzt aufgeführte rot/weiße Leitung an einer Spannung von + 15 Volt liegt! Irgendwelche Masseverbindungen zu dem Punkt M oder den Pedalkontakten würden zu einem direkten Kurzschluß des Netzteils führen.

Die beiden nicht benötigten Leitungen (schwarz und gelb/grün) werden auf beiden Seiten restlos abgeschnitten.

Bei dem Pedal mit Platine PVM 1371 empfiehlt es sich, die Platine vor dem Anschließen der Leitungen vorübergehend abzumontieren und alle Hohlknoten mit den dazugehörigen Leiterbahnen zu verlöten.

#### b) Anschluß eines frei aufstellbaren 13 Tasten-Pedals

Ein frei aufstellbares 13 Tasten-Pedal wird im Prinzip genauso angeschlossen wie das eingebaute, jedoch wird das Kabel nicht fest installiert, sondern zu einer 16poligen Steckbuchse (Abb. 22) an der Orgelrückwand geführt. Tabelle 3 zeigt deren Anschluß.

Abb. 22: 16polige Steckbuchse zum Anschluß eines frei aufstellbaren Pedals

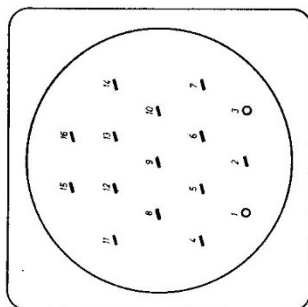


Tabelle 3: Beschaltung der Steckbuchse nach Abb. 22

Farbe	Anschluß an der Platine PS 873	Anschluß an der Steckbuchse, Lötöse Nr. ...
violett	43	4
blau	44	5
gelb	45	6
violett/weiß	46	7
rosa	47	8
braun	48	9
gelb/weiß	51	10
orange	52	11
grün	53	12
beige	54	13
blau/weiß	55	14
grün/weiß	56	15
farblos	57	16
rot/weiß	22	1

Die Lötösen 2 und 3 der Steckbuchse für den Pedalanschluß bleiben frei, die beiden übrigbleibenden Leitungen (schwarz und gelb/grün) werden auf beiden Seiten restlos abgeschnitten.

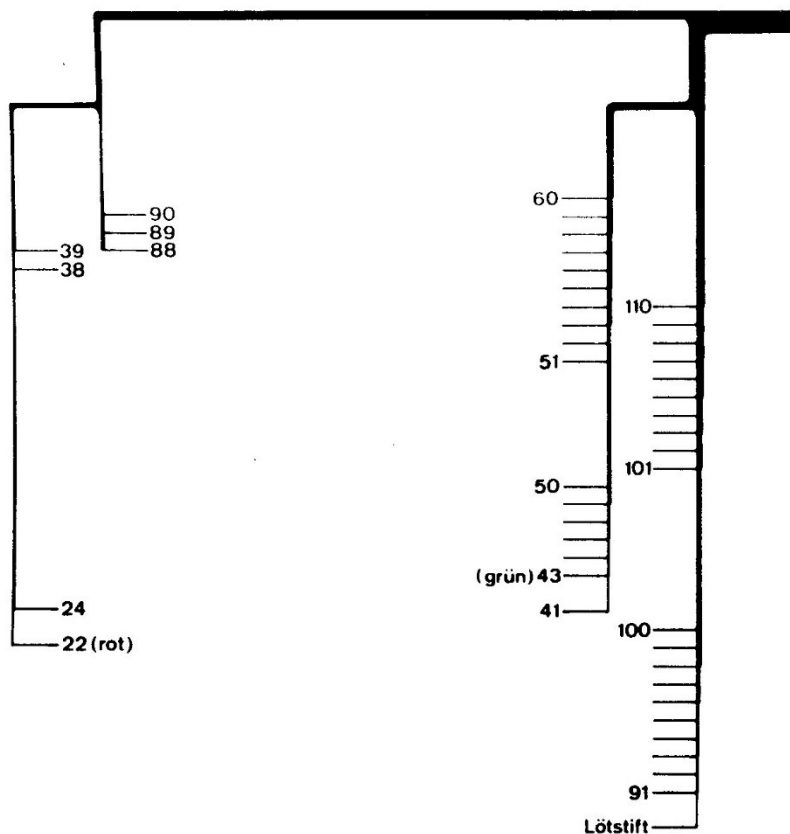
Am dazugehörigen Stecker wird ein etwa 1,50 m langes 16adriges Kabel entsprechend den Farben und Nummern der Tabelle 3 und am Pedal nach den Farben und Tastenbezeichnungen der Tabelle 2 angeschlossen. Am Stecker wird das Kabel etwa 5 cm, am Pedal 50 cm weit abgemantelt.

### c) Anschluß einer Pedals mit 25 oder 30 Tasten

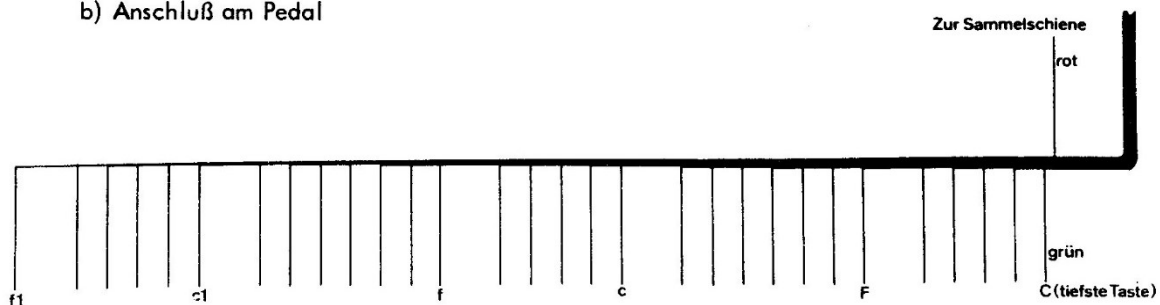
Für die hier erforderlichen 25 bzw. 30 Verbindungen wird der mitgelieferte weiße Kabelbaum mit einem grünen und einem roten Kenndraht nach Abb. 23 angeschlossen.

Abb. 23: Kabelbaum zwischen den Platinen PS 872 und 972 und den Pedalsustain-Kontakten.

#### a) Anschluß an den Platinen



#### b) Anschluß am Pedal



Am Pedal werden die 25 bzw. 30 Steuerleitungen an die freien Enden der Drahtbrücken der Pedalsustain-Kontakte gelötet, dabei kommt der grüne Kenndraht auf die tiefste Taste (C). Der rote Draht wird direkt an die Sammelschiene der Pedalsustain-Kontakte gelötet. (Eine metallische Ruheschiene darf nicht eingezogen werden. Ruheschiene ganz weglassen oder einen Perlonfaden verwenden.) An der Platine PS 873 führt der grüne Kenndraht zum Kontakt Nr. 43, der rote zum Kontakt Nr. 22 (+ 15 Volt!). Bei einem 25 Tasten-Pedal bleiben die letzten fünf Leitungen an den Tasten frei und an der Platine PS 973 werden die Leitungen zu den Kontakten 106 bis 110 nicht angeschlossen. Neben den Steuerleitungen zum Pedal enthält dieser Kabelbaum auch die sieben erforderlichen Verbindungen zwischen den Platinen PS 873 und PS 973.

d) Anschluß des Pedals ohne Kabelbaum

Wenn der mitgelieferte Kabelbaum nicht verwendet wird, können die Pedalkontakte auch über einzelne Leitungen nach Tabelle 4 angeschlossen werden.

Tabelle 4: Anschluß des Pedals

(Diese Tabelle braucht bei Verwendung eines Kabelbaums nicht beachtet zu werden.)

Anschluß am Pedal .....Taste	Anschluß an den Platinen	
	PS 873	PS 973
C (tiefste Taste)	43	-
Cis	44	-
D	45	-
Dis	46	-
E	47	-
F	48	-
Fis	51	-
G	52	-
Gis	53	-
A	54	-
B	55	-
H	56	-
c (höchste Taste von 13)	57	-
cis	-	94
d	-	95
dis	-	96
e	-	97
f	-	98
fis	-	99
g	-	100
gis	-	101
a	-	102
b	-	103
h	-	104
c 1 (höchste Taste von 25)	-	105
cis 1	-	106
d 1	-	107
dis 1	-	108
e 1	-	109
f 1 (höchste Taste von 30)	-	110
Sammelschiene	22	-

#### 6. Restliche Verdrahtung der Platine PS 773

Wenn den bisherigen Verdrahtungsanweisungen genau gefolgt wurde, sind an der Platine PS 773 – gleichgültig ob 13, 25 oder 30 Tasten – noch die Kontakte 4, 5, 7, 11, 12, 18 und 20 frei. Insgesamt werden dort noch vier Leitungen angeschlossen.

- a) Dünne Schaltlitze vom Kontakt 4 zum Kontakt 70 (PS 873)
- b) Abgeschirmte Leitung, Ader an der Platine PS 773 an Kontakt 11, Abschirmung wegschneiden – an der Platine PS 873 Ader an 68, Abschirmung an 61.
- c) Abgeschirmte Leitung, Ader an der Platine PS 773 an Kontakt 12, Abschirmung wegschneiden – an der Platine PS 873 Ader an 69, Abschirmung an 61 (zur Abschirmung der vorgenannten Leitung hinzu).
- d) Abgeschirmte Leitung, Ader an der Platine PS 773 an Kontakt 20, Abschirmung an Kontakt 19 – die Abschirmung des anderen Endes wird restlos weggeschnitten und die Ader führt, wenn Phasenvibrato eingebaut wird, zum Mittelanschluß des Kanalschalters "Pedal" (vgl. Aufbau-Anleitung), wenn kein Phasenvibrato eingebaut wird, zum Eingang E der Vorstufe VVH 71.

Die jetzt noch freien Kontakte 5 und 7 bleiben in jedem Fall frei, falls der Pedalsustain nur 13 Tasten umfaßt, ist die Verdrahtung damit beendet.

#### 7. Restliche Verdrahtung der Platine PS 873

Falls der Kabelbaum zum Pedal (Punkt 5 c, Seite 30) verwendet wurde, ist auch die Verdrahtung für 25 bzw. 30 Tasten beendet. – Bei Verzicht auf den Kabelbaum müssen noch 7 Leitungen aus dünner Schaltlitze zwischen den Platinen PS 873 und PS 973 verlegt werden:

- a) Von 24 nach 90.
- b) Von 38 nach 88.
- c) Von 39 nach 89.
- d) Von 41 nach 91.
- e) Von 58 nach 92.
- f) Von 59 nach 93.
- g) Von 60 zum Lötstift auf der Platine PS 973.

Jetzt müssen an der Platine PS 973 bei 30 Tasten alle Kontakte belegt sein, bei 25 Tasten sind die Kontakte 83 bis 87 und 106 bis 110 frei. An der Platine PS 873 bleiben – unabhängig von der Tastenzahl 25 oder 30 – die Kontakte 23, 42, 49 und 50 frei.

Damit ist auch die Verdrahtung für 25 bzw. 30 Tasten abgeschlossen.

### D. Inbetriebnahme und Einstellung

#### I. Voreinstellung

- 1. Alle Zugriegel zur Hälfte ziehen.
- 2. Schalter Pedalsustain/Ein, Lang/Kurz und Perkussion/Ein ausschalten (obere Stellung).
- 3. Schalter Posaune 16', Trompete 8' und Stringbaß 8' einschalten (untere Stellung).
- 4. Regler für die Lautstärke der Pedalsustain-Festregister in Mittelstellung bringen.

## II. Einstellung des FET-Arbeitspunktes

5. Orgel einschalten.
6. Eine beliebige Pedaltaste treten.  
Es muß ein Ton hörbar werden.
7. Bei weiterhin getretener Taste das Trimpotentiometer P 2 zunächst ganz in Richtung auf den Elko C 10 drehen.  
Es ergibt sich die für die Voreinstellung nach Punkt I höchstmögliche Lautstärke.
8. Trimpotentiometer P 2 langsam zurückdrehen, bis nur noch etwa  $\frac{2}{3}$  der Maximallautstärke stehenbleiben. (Die später zu prüfende Pedalperkussion setzt mit der Maximallautstärke ein und klingt bis auf die hier eingestellte Lautstärke ab. In gewissen Grenzen läßt sich also mit P 2 die Lautstärkeüberhöhung beim Toneinsatz mit Perkussion bestimmen.)
9. Taste lösen.  
Wenn das Trimpotentiometer P 1 nicht zufällig "richtig" steht, bleibt das Tongemisch mit geringerer Lautstärke noch etwa 4 bis 6 Sekunden lang hörbar und reißt dann abrupt ab.

## III. Einstellen der Nullkompensation

10. Taste erneut treten und sofort wieder loslassen.
11. Trimpotentiometer P 1 behutsam so einstellen, daß das nach dem Loslassen der Taste noch hörbare Signal vollkommen verschwindet. Die Einstellung von P 1 muß nach etwa 4 - 6 Sekunden beendet sein, oder die Taste muß erneut kurz angetippt werden. Bei richtiger Einstellung von P 2 muß der Ton sofort nach dem Loslassen der Taste völlig verstummen.

## IV. Prüfung der einzelnen Zugriegel

12. Die drei Festregister ausschalten.
13. Die fünf Zugriegel der Reihe nach einzeln prüfen. Vom 16' bis zum 1' müssen die Töne jeweils um eine Oktave höher liegen.

## V. Prüfung der einzelnen Festregister

14. Alle Zugriegel ganz einschieben.
15. Die drei Register der Reihe nach einzeln prüfen. Die beiden 8'-Register müssen eine Oktave höher klingen als die Posaune 16', die Trompete und die Posaune klingen härter, obertonreicher als der Stringbaß, besonders die Posaune erscheint in den unteren Lagen schnarrend bis knurrend.
16. Lautstärkeregler für die Festregister prüfen.

## VI. Prüfung des Nachklangs

17. Alle Festregister ausschalten.
18. 8'-Zugriegel ganz und 4'-Zugriegel halb ziehen.
19. Schalter Pedalsustain/Ein einschalten (untere Stellung).

- 20. Beliebige Pedaltaste kurz antippen.  
Nach dem Loslassen muß der Ton jetzt langsam abklingen. (Das Ende der Abklingzeit – bestimmt durch das allmähliche Schließen der Torschaltung auf der Platine PS 773 – fällt etwa zusammen mit dem Ende der Abschaltzeit der Steuer-gatter ( 4 – 6 Sekunden) auf den Platinen PS 873 bzw. PS 973).
- 21. Schalter Lang/Kurz auf Kurz schalten.
- 22. Pedaltaste kurz antippen.  
Jetzt muß die Abklingzeit kürzer sein.

#### VII. Prüfung der Pedalperku on

- 23. Schalter Lang/Kurz wieder auf Lang schalten. (Der Schalter Pedalsustain/Ein bleibt eingeschaltet).
- 24. Schalter Perkussion einschalten.
- 25. Taste drücken und gedrückt lassen.  
Im Augenblick des Tastendrucks muß der Ton sofort mit erhöhter Lautstärke (Zupfeffekt) einsetzen und etwa innerhalb einer halben Sekunde auf 2/3 der Anfangslautstärke zurückgehen. (Der Lautstärkeunterschied wurde unter Punkt 8 dieses Kapitels an P 2 eingestellt.)
- 26. Taste loslassen.  
Der Ton muß jetzt langsam bis auf Null abklingen. – Die Pedalperkussion kann auch ohne eingeschalteten Pedalsustain gespielt werden.

#### VIII. Prüfung der Verriegelung

- 27. In beliebiger Einstellung die tiefste Taste (C) treten und halten.
- 28. Die daneben liegende Taste Cis zusätzlich treten.  
Es darf sich dabei nichts ändern.
- 29. Statt der Cis-Taste die benachbarten Tasten D oder Dis treten.  
Au ßer jetzt muß immer noch der Ton der C-Taste unverändert stehenbleiben.
- 30. E-Taste (oder noch höhere Taste) zusätzlich zur C-Taste treten.  
Ab der E-Taste ertönt sich eine Tonvermischung. In der Spielpraxis kommt dieser Fall jedoch nicht vor, da der Pedalsustain immer nur mit einem Fuß gespielt wird.
- 31. Verriegelung für alle übrigen Tasten analog überprüfen.  
Die jeweils zu prüfende Taste darf mit den drei höherliegenden benachbarten keine Mischöne bilden.

#### IX. Prüfung der Löschung

- 32. Pedalsustain und lange Abklingzeit einschalten.
- 33. Beliebige Tasten in rascher Folge hintereinander (nicht gleichzeitig) treten.  
Sofort beim Treten einer neuen Taste muß der noch abklingende vorausgegangene Ton sofort zu Gunsten des neuen Tones gelöscht werden.



## E. Hinweise bei auftretenden Fehlern

### I. Voruntersuchungen

Für den Fall, daß der Pedalsustain nicht auf Arbeit richtig funktioniert, ist es wenig sinnvoll, planlos nach dem Fehler zu suchen. Als erstes sollten Sie nochmals sorgfältig die Verdrahtung und die Bestückung der Platinen überprüfen und dabei die nachstehenden orientierenden Messungen vornehmen. Das Meßgerät – im folgenden kurz VM genannt – liegt bei allen Messungen mit der negativen Klemme an Minus Netzteil, die positive Meßleitung dient als Prüfspitze. Bei Vielfach-Meßinstrumenten Meßbereich von etwa 25 Volt Gleichspannung wählen. Alle Stecker verbleiben während der Messungen in den Stecksockeln der Platinen eingesteckt, die Prüfspitze des VM wird an die Kontakte auf der Rückseite der Stecksockel angelegt.

1. Schalter Pedalsustain (Ein, oberer Anschluß (Abb. 12): + 15 V
2. Kontakt 6 der Platine PS 773: + 15 V
3. Kontakt 19 der Platine PS 773: 0 V
4. Kontakte 21 und 22 der Platine PS 873: + 15 V
5. Bei 13 Tasten: Punkt "M" des Pedals (rot/weiße Leitung): + 15 V  
Bei 25 oder 30 Tasten: Sammelschiene der Pedalkontakte  
(verbunden mit dem roten Kenndraht des Kabelbaums): + 15 V

### II. Prüfung der Pedalkontakte

Falls alle bis jetzt geforderten Ergebnisse mit den eigenen Messungen übereinstimmen, sollten als nächstes die Pedalkontakte selbst auf ihre Schaltfunktion hin überprüft werden.

6. VM an den Kontakt 43 (PS 873) und tiefste Taste (C) treten. Dabei müssen + 15 V angezeigt werden, nach dem Loslassen 0 V.
7. Analog dazu Kontakt 44 und Taste CIS, 45 und D usw. überprüfen, Tabelle 4, Seite 31 zeigt die Zuordnungen. (Beim Treten einer der drei tieferliegenden Tasten gegenüber der gerade am VM angeschlossenen ergeben sich etwa + 5 V.) Kontakte bei Bedarf justieren.

### III. Prüfung der Ansteuerlogik

8. Pluspol des Elkos C 60 (Platine PS 873): ca. + 13 bis + 14 V.
9. Kathode der Zenerdiode ZD: ca. + 5,5 V.
10. Emitter (e) des Transistors T 34: ca. 5 V. (Dieser Transistor wird relativ warm!)
11. VM an Kontakt 41 (PS 873) legen. Beim Treten einer beliebigen Taste muß die Spannung sofort von 0 auf nahezu + 15 V ansteigen. Alle Tasten prüfen!
12. VM an den Kontakt 70 legen. Beim Treten einer beliebigen Taste muß die Spannung sofort auf nahezu 0 V zurückgehen. Evtl. Fehler im Bereich des T 30 suchen. (Diese Messung erfordert den ordnungsgemäßen Anschluß der Platine PS 773.)
13. VM an den Kontakt 38 legen. Beliebige Taste treten und wieder loslassen. Bei getretener Taste darf das VM keine nennenswerte Spannung anzeigen, beim Loslassen muß die Spannung plötzlich ansteigen, um nach sehr kurzer Zeit wieder auf ca. 0 V abzusinken. (Dieser Spannungssprung ist mit Meßgeräten von geringem Innenwiderstand als 20 k $\Omega$ /V nur schwer zu beobachten. Evtl. Röhrevoltmeter oder Oszillographen verwenden.) Evtl. Fehler im Bereich des Transistors T 31 suchen.



### Verfolgung des Tonsignals an den Zugriegeln und Festregistern

20. Tiefste Taste drücken und bis Prüfschritt Nr. 24 ständig gedrückt lassen. Der Reihe nach die Lötstifte 1 a und 5 a auf dem Pedalsustain-Schiebesatz abhören.
21. Ausgang "A" des Schiebesatzes abhören. Die einzelnen Zugriegel der Reihe nach ziehen.
22. Kontakte 11 (16'-Sägezahn) und 12 (8'-Sägezahn) der Platine PS 773 abhören. Ergebnis wie unter Punkt 21.
23. Kontakt 17 abhören. Der Reihe nach die drei Festregisterschalter nach unten legen. Das Tonsignal muß jetzt in der dem Filter entsprechenden Klangcharakteristik erklingen, jedoch erheblich leiser als an den Kontakten 11 und 12. Evtl. die Bauteile nach Abb. 4 und die Schalter S 4 - S 6 prüfen.
24. Kontakt 8 abhören. Hier muß sich die Lautstärke der Festregister mit dem Handregler beeinflussen lassen.

### VI. Prüfung der Torschaltung

Waren alle bisherigen Prüfungen erfolgreich, kann ein Fehler nur noch in der Torschaltung auf der Platine PS 773 liegen.

25. VM an den Pluspol des Elkos C 7 legen: ca. 14 V  
(Dieser Meßpunkt ist am danebenliegenden Widerstand R 15 besser zugänglich.)
26. VM an Kontakt 4 legen. Beim Drücken einer beliebigen Taste muß die angezeigte Spannung auf nahezu 0 Volt zurückgehen.
27. VM an den Schleifer des Trimpmpotentiometers P 2 legen. Schalter Pedalsustain/Ein nach oben legen. Beim Drücken einer Taste muß die angezeigte Spannung sofort um etwa 1/2 Volt absinken und nach dem Loslassen der Taste sofort wieder auf den alten Wert ansteigen. Evtl. Bauelemente im Bereich des P 2 prüfen.
28. Schalter Pedalsustain/Ein nach unten legen, Schalter Lang/Kurz nach oben. VM an den Schleifer des P 2. Ergebnis wie unter Punkt 29, jedoch der Anstieg der Spannung muß langsam (etwa 5 Sekunden) erfolgen. (In Stellung "Kurz" etwa 2 Sekunden)
29. Prüfleitung "B" an den Kollektor (c) des Transistors T 1 oder das benachbarte Ende des Widerstandes R 18 legen. Alle Zugriegel einschieben, alle Festregister einschalten, Regler für die Festregister in Mittelstellung. Taste treten. Das hier abgehörte Tonsignal muß erheblich lauter sein als das im Prüfschritt Nr. 26 am Kontakt 8 abgehörte. (Wiederholen und vergleichen!) -  
Stimmen die hier geforderten Ergebnisse bis jetzt mit den von Ihnen gefundenen überein, ohne daß der Fehler beseitigt ist, kann nur noch die Stufe mit dem Transistor T 3 oder die Verdrahtung des Ausganges (Kontakt 20) verantwortlich sein. Wir hoffen jedoch, daß Sie die Prüfungen - wenn überhaupt erforderlich - bereits bei einem früheren Zeitpunkt erfolgreich abschließen konnten und wünschen Ihnen viel Freude an dem Bau-satz. (Sollten Sie das Bedürfnis haben, auf Ihre Arbeit stolz zu sein und das mit Zahlen belegen zu wollen, hier bitte: Es sind Ihnen 986 einwandfreie Lötstellen - bei 30-Tasten sogar 1686 - gelungen!)

#### F. Einbau des Pedalsustains in Fremdorgeln

Der in dieser Baumappe beschriebene Bausatz kann auch ohne prinzipielle Schwierigkeiten in Orgeln, die nicht aus dem Hause WERSI stammen, eingebaut werden, wenn drei Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Es muß eine positive Versorgungsspannung von 12 - 15 V mit einer Belastbarkeit von ca. 50 mA vorhanden sein oder geschaffen werden.
2. Der Tongenerator muß positiv gerichtete Impulse von ca. 7 - 10 Vss. abgeben. (Bei Sägezahngeneratoren geringer Belastbarkeit kann u. U. eine zusätzliche Beschaltung erforderlich werden.)
3. Der Tonumfang des Generators muß so groß sein, daß ihm für 13 Tasten die Töne zwischen C 2 = 523, 251 Hz und C 3 = 1046, 502 Hz entnommen werden können, für 25 bzw. 30 Tasten muß der Generator bis C 3 = 2093, 005 Hz bzw. f 3 = 2793, 83 Hz hinaufreichen.

Der mechanische Einbau erfolgt nach den gleichen Grundzügen wie für WERSI-Orgeln beschrieben, auch bei der Verdrahtung ergeben sich keine prinzipiellen Unterschiede. Einer evtl. zu hohen oder zu geringen Lautstärke des Ausgangssignals kann durch Verringerung bzw. Erhöhung des Widerstandes R 12 auf der Platine PS 773 begegnet werden.

#### G. Selbständiges Pedal mit eigenem Tongenerator

Zuletzt möchten wir noch auf die Möglichkeit eines vom Tongenerator der Orgel unabhängigen 13 Tasten-Pedals hinweisen, das mit unserem neuen digitalen Hauptgenerator TGP 673 bequem aufgebaut werden kann. Dieser Generator (BA-Nr. 215) liefert die 13 erforderlichen Töne, besitzt eine eigene Stromversorgung und kann auch mit Vibrato, Hawaii-Effekt und einer Gesamtstimmung (zur Anpassung an andere Instrumente) ausgestattet werden.

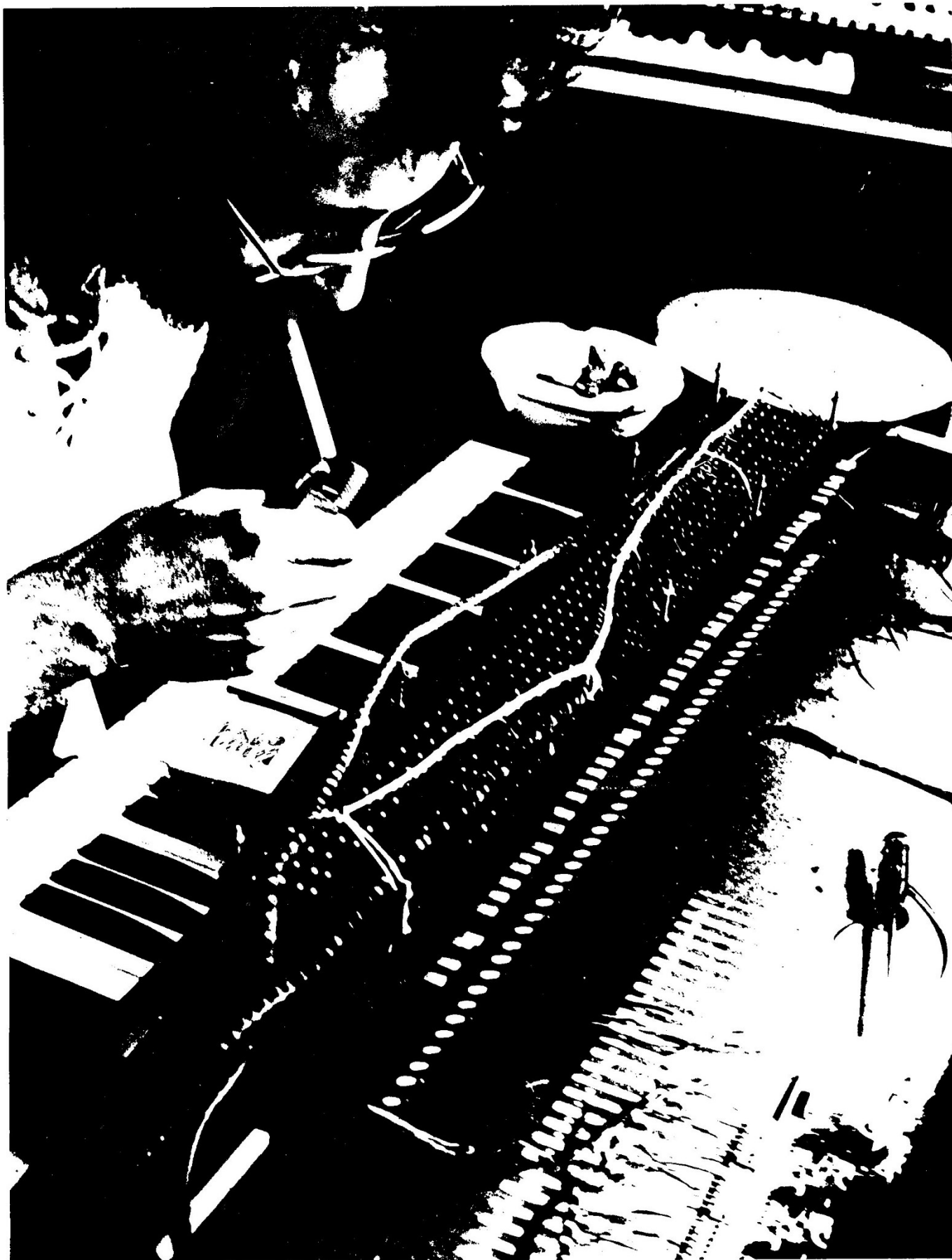
#### H. Anschluß der Pedalsteuerung des Rhythmusgerätes

In der Bauanleitung zum Rhythmusgerät mit der BA-Nr. 19113/14, Auflage 12/72, ist der hier beschriebene Bausatz Pedalsustain noch nicht berücksichtigt. - Die auf Seite 48 der Bauanleitung Rhythmusgerät beschriebene "Auslöseleitung" - sie kommt vom linken Winkelstecksockel der Platine WM 72 - 1, Kontakt 14, - muß zu dem Kontakt 70 der Pedalsustain-Platine PS 873 geführt werden.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserem Einverständnis.

W





## **WERSI-ORGELN**



zum Selbstbau  
1-3manualig



## **BAUSÄTZE**



## **WERSI-BOXEN**



Verstärkeranlagen



## **WERSIMATIC**



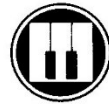
Elektronisches Schlagzeug  
und Begleitautomat



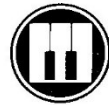
## **WERSIROTOR**



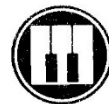
Rotationslautsprecher



## **WERSITONE**



Rotations-Tonkabinette



## **WERSITRONIC**



Phasenvibrato

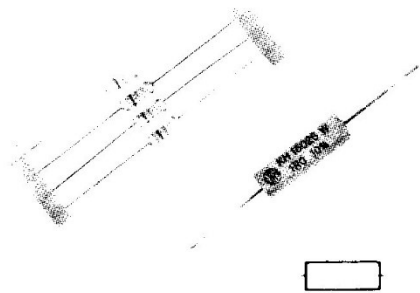


# **WERSI**

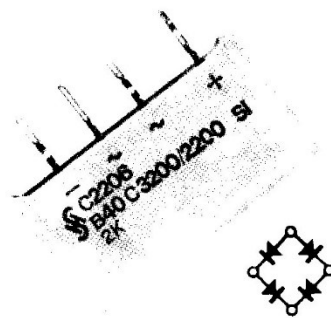


- electronic  
5401 Halsenbach Industriestrasse

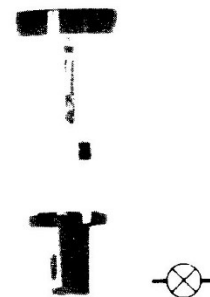
## 1. Widerstände



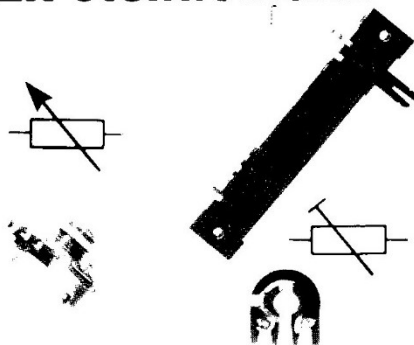
## 6. Gleichrichter



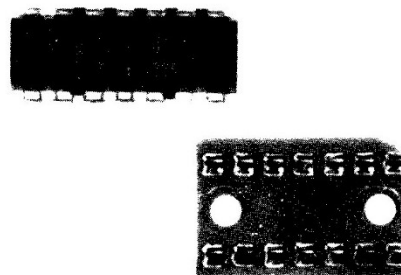
## 11. Lampen



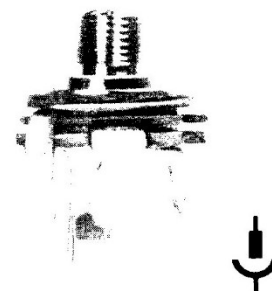
## 2. Potentiometer



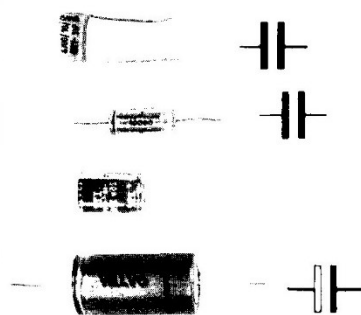
## 7. Integrierte Schaltkreise



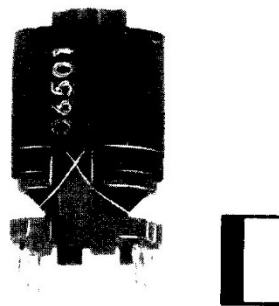
## 12. Buchse



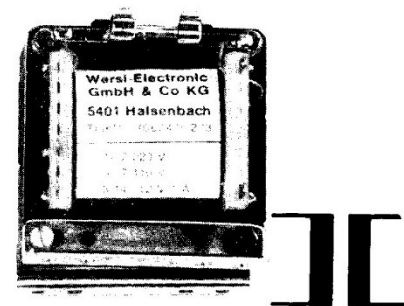
## 3. Kondensatoren



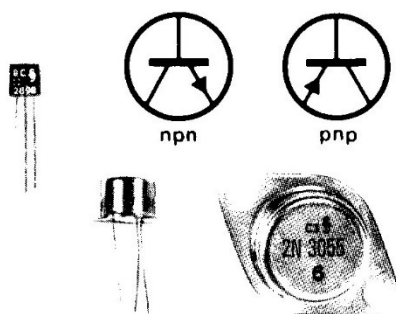
## 8. Spule



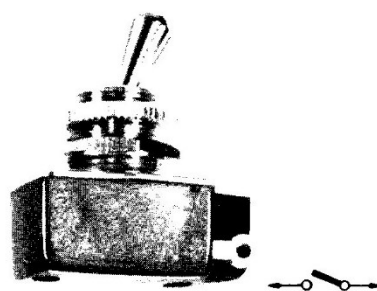
## 13. Transformator



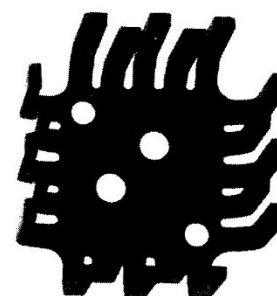
## 4. Transistoren



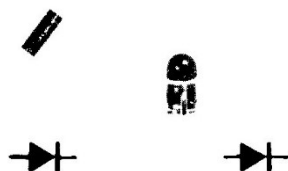
## 9. Schalter



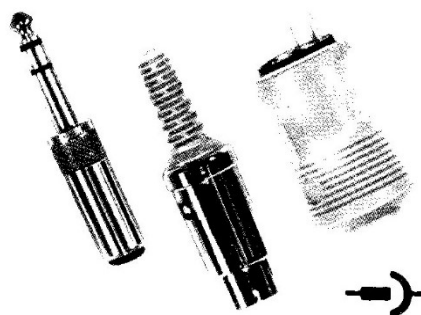
## 14. Kühlkörper



## 5. Dioden



## 10. Stecker



## 15. Schrauben

