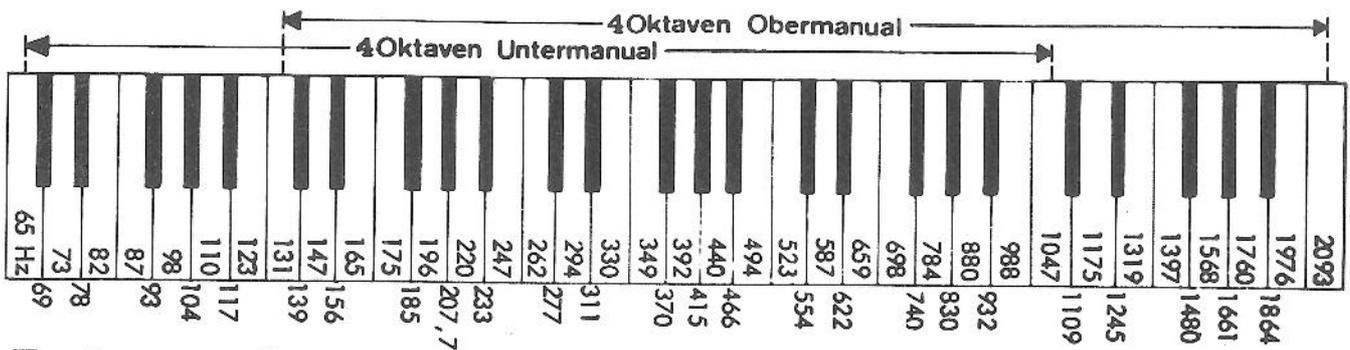




# 1. Manual mit Frequenzangabe für die Tonlage 8'.



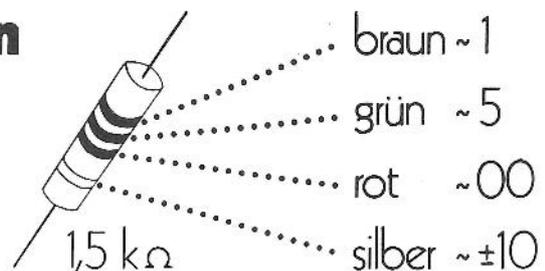
# 2. Farbencode für Widerstände.



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	-	-	×0,01	10%
Gold	-	-	×0,1	5%

# 3. Umrechnung von Widerständen und Kondensatoren.

- 1 Megohm (M $\Omega$ ) = 1000 Kilohm (k $\Omega$ )
- 1 Kilohm = 1000 Ohm ( $\Omega$ )
- 1 Mikrofarad ( $\mu$ F) = 1000 Nanofarad (nF)
- 1 Nanofarad = 1000 Picofarad (pF)



**Bauanleitung**

**PEDALSUSTAIN**

**Ba- Nr. 004**



## INHALT

	Seite
<b>A. Musikalische Möglichkeiten und Bedienungshinweise . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>B. Technische Erläuterungen . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>I. Blockschaltbild für 13 Tasten. . . . .</b>	<b>6</b>
<b>II. Blockschaltbild für 30 Tasten. . . . .</b>	<b>9</b>
<b>III. Schaltungserläuterungen für 13 Tasten. . . . .</b>	<b>9</b>
<b>IV. Schaltungserläuterungen für 30 Tasten. . . . .</b>	<b>15</b>
<b>C. Aufbau des Pedalsustains. . . . .</b>	<b>17</b>
<b>I. Bestückung der Platine PE 13 bzw. PE 36. . . . .</b>	<b>17</b>
<b>II. Erweiterung des Tongenerators . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>III. Bestücken der Zugriegel-Platine . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>IV. Einbau der Platinen und Bedienungselemente . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>V. Einbau und Anschluß des Pedals. . . . .</b>	<b>25</b>
<b>VI. Anschluß des Tongenerators . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>VII. Restverdrahtung und Probelauf . . . . .</b>	<b>33</b>



**A. Musikalische Möglichkeiten und Bedienungshinweise**

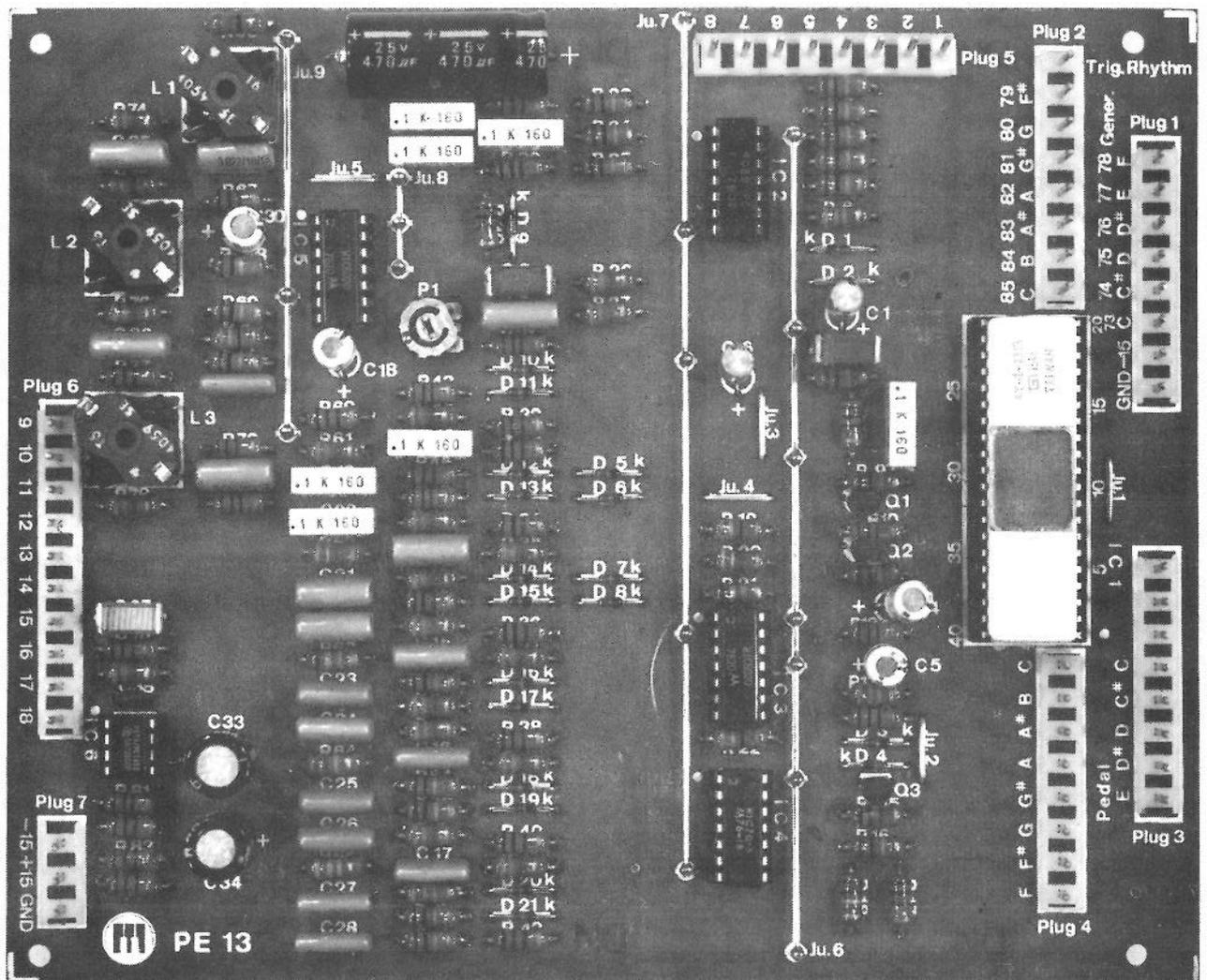
Der Bausatz Pedalsustain präsentiert sich – von außen gesehen – in 7 Zugriegeln, 7 Schaltern und 13 oder 30 Pedaltasten; dazu sorgt unsichtbar eine mit "Elektronik" und "Logik" gespickte Platine (Abb. 1 oder 2) für eine Reihe interessanter Klang- und Effektmöglichkeiten, die wir nachfolgend betrachten wollen.

Allgemein versteht man unter dem Begriff "Sustain" (von engl. to sustain = aufrechterhalten) ein allmähliches Ausklingen des zuletzt gespielten Tones nach der Tastenfreesgabe; so lange die Taste gedrückt bleibt, steht der Ton in

gleichbleibender Lautstärke. Je nach Spielweise können also durch nur kurzes Antippen der Taste Zupfklänge erzeugt werden, während beim Halten der Tasten "normale" Orgeltöne erklingen.

Beim WERSI-Pedalsustain zeigen die erwähnten fünf Zugriegel dieses Nachklingverhalten. An ihnen können bis zu fünf verschiedene Töne (pro Taste) unabhängig voneinander in je neun Lautstärkestufen geregelt und zu einer Vielzahl von Klangbildern (theoretisch ergeben sich 59 049 Einstellmöglichkeiten) zusammengemischt wer-

Abb. 1: Fertig bestückte Platine PE 13



den. Vier der fünf Zugriegel führen sinusförmige (weich, rund) Tonsignale in den Lagen 16', 8', 4' und 2', auf dem mit "1" bezeichneten fünften Zugriegel liegt eine Mixtur aus 1' + 1/2' (beim 30-Tasten-Sustain kommt in der unteren Oktave noch der 1/4' hinzu), so daß dieser einen brillanten, stark aufgehellten Klang ("Glöckchen") bringt. Das an den Zugriegeln zusammengestellte Klangbild kann mit einem Griff an dem Schalter "Zugriegel" ein- und ausgeschaltet werden, was den Vorteil hat, daß eine bestehende Einstellung erhalten bleibt, wenn vorübergehend z.B. eine Passage mit weiter unten beschriebenen Pedalfestregistern gespielt werden soll.

## B. Technische Erläuterungen

Das nachstehende Kapitel ist für den Aufbau des Pedalsustains ohne großen Belang, es beleuchtet in groben Zügen die Wirkungsweise der Baugruppe und kann ohne Nachteile auch überschlagen werden.

### I. Blockschaltbild für 13 Tasten

Abb. 3 zeigt zunächst ein Blockschaltbild für den 13 Tasten-Pedalsustain. Die vom Tongenerator gelieferten 13 Töne laufen in eine Prioritäts-Logikschaltung hinein, die immer nur einen dieser 13 Töne zum Ausgang durchläßt. Das Durchschalten erfolgt mit Hilfe einer an der zugeordneten Pedaltaste geschalteten Gleichspannung, und zwar wird durch die Prioritätslogik immer nur die tiefste Taste – wenn gleichzeitig mehrere getreten werden sollten – wirksam.

Das durchgeschaltete Signal gelangt über eine Impulsformerstufe (Verbesserung der Flankensteilheit) auf einen 5fach-Frequenzteiler, der zu den einlaufenden Impulsen (Fußlage 1/2') die dazugehörigen Oktaven bis hinab zum 16' erzeugt. Zur Weiterverarbeitung stehen also Rechtecksignale in sechs Fußlagen zur Verfügung.

Würde man diese Signale direkt an den Ausgängen der Frequenzteiler abhören, blieben sie nach dem Loslassen der Pedaltaste in gleichbleibender Lautstärke einige Sekunden lang stehen, um dann plötzlich abzureißen. (Das Halten und Abreißen ist eine Eigenschaft der Prioritätslogik.) Um aber den gewünschten Ausklingeffekt zu erzeugen, werden die von den Teilern kommenden Signale auf Torschaltungen gegeben, die ein genau definiertes Durchlaßverhalten zeigen. Die Lautstärke des durchgelassenen Tones folgt – zeitabhängig – einer Hüllkurve, die

Die Nachklingzeit der Zugriegel ist an den beiden Schaltern "Sustain I" und "Sustain II" in vier Stufen wählbar:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Kein Schalter gedrückt:         | Trockener Ton, praktisch ohne Nachklang |
| 2. Schalter "Sustain I" gedrückt:  | Kurzer Nachklang                        |
| 3. Schalter "Sustain II" gedrückt: | Längerer Nachklang                      |
| 4. Beide Schalter gedrückt:        | Sehr langer Nachklang                   |

durch die vier Hüllkurvenstufen getrennt für Zugriegel, Festregister und Baßgitarre bestimmt wird. Die Hüllkurvenstufen ihrerseits empfangen den "Startbefehl" wiederum von der Prioritätslogik.

Wie das Blockschaltbild zeigt, werden vier verschiedene Hüllkurvensignale erzeugt: Eines für die Sinus-Zugriegel mit in 4 Stufen schaltbarer Abklingzeit, eines für die Festregister (Tuba 16', Trompete 8' und Streicher 8') mit fest eingestellter (extrem kurzer) Abklingzeit und schließlich zwei für die Baßgitarre, deren Zupfanteil kurz und deren Grundschwingung lang nachklingen.

Nach dem Durchlaufen der Torschaltungen gelangen die Rechtecksignale auf verschiedene Filter, die ihnen charakteristische Klangfarben verleihen; an dem Block "Zugriegel" schließlich werden die "fertigen" Klangfarben lautstärkemäßig nach Belieben zusammengemischt.

Kein Nachklingverhalten zeigen dagegen die drei Festregister Tuba 16', Trompete 8' und Streicher 8', die mit den entsprechend gravierten Schaltern (auch zusätzlich zu den Zugriegeln) eingeschaltet werden können. Zu dem Register "Trompete" sei bemerkt, daß hier nicht das bekannte Blechblasinstrument imitiert werden soll; die "Pedaltrompete" klingt – selbst auf den höheren Tasten eines 30-Tasten-Pedals wesentlich voller und tiefer.

Die Lautstärke der drei Festregister wird mit dem sechsten der sieben Zugriegel geregelt.

Der 7. Zugriegel schließlich – sicher einer der interessantesten – regelt einen am Schalter "Baßgitarre" einschaltbaren E-Baß (8'-Lage), der wiederum nachklingt und beim Toneinsatz eine Perkussion (Anzupf- oder Anschlag-

Abb. 2: Fertig bestückte Platine PE 36

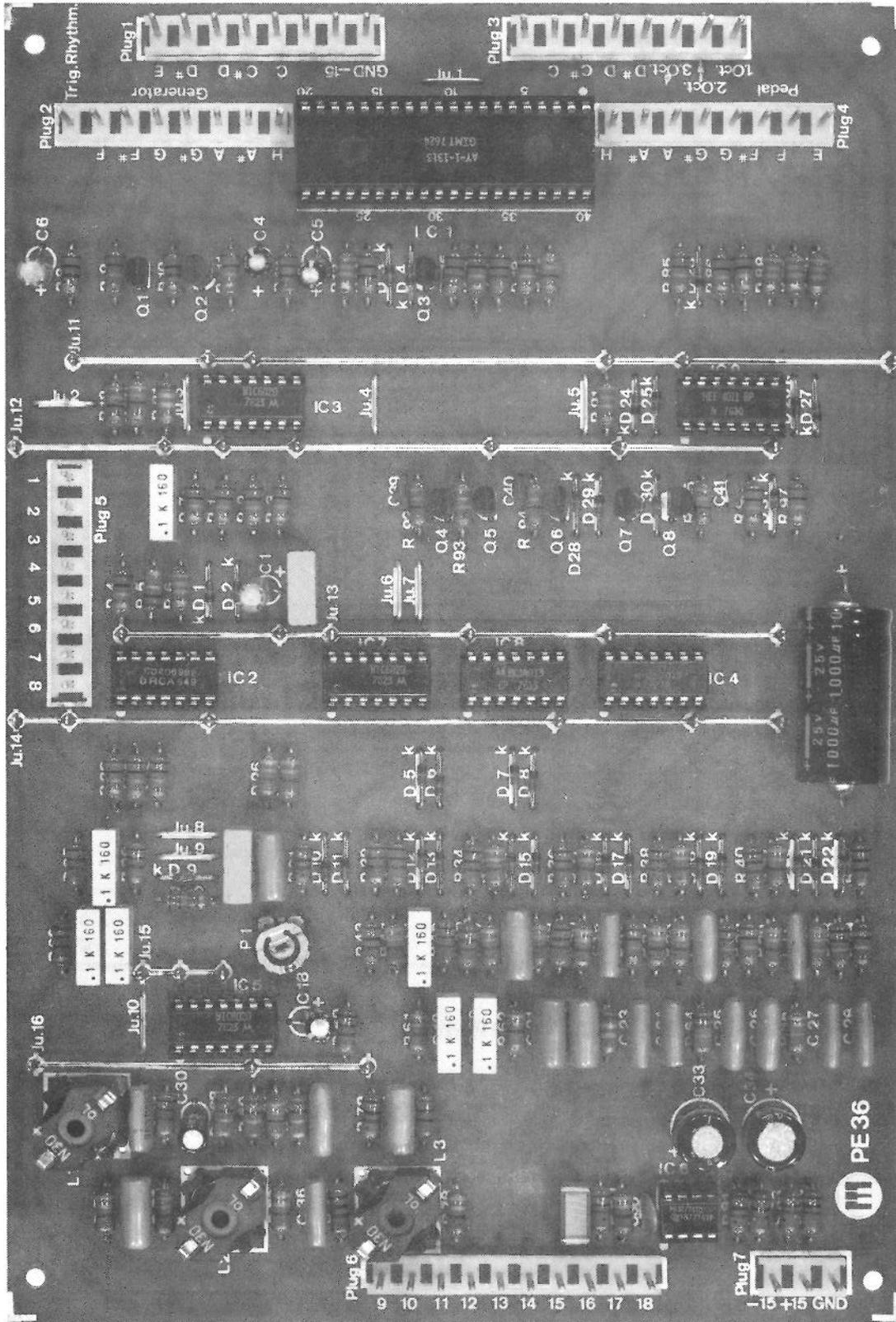
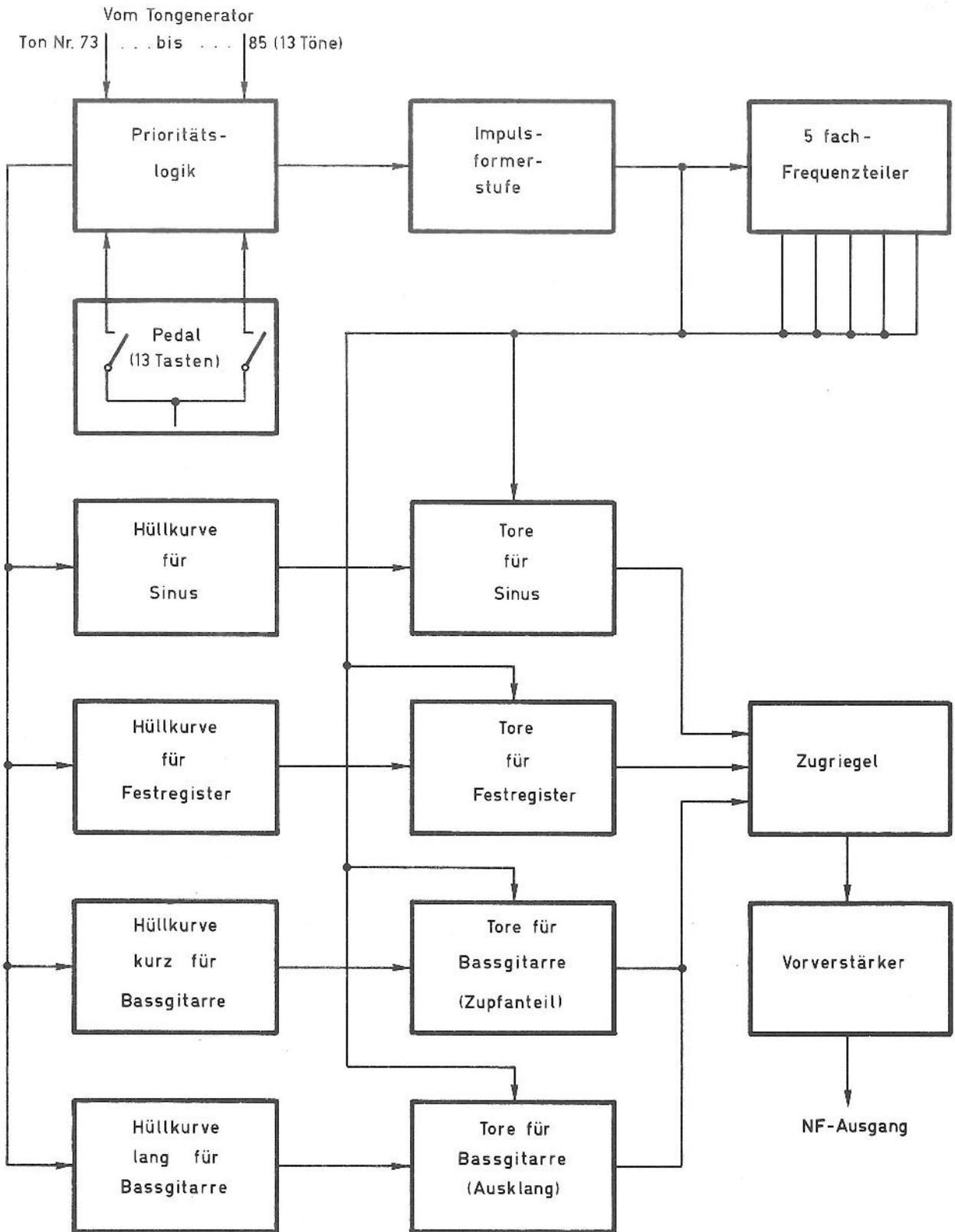


Abb. 3: Blockschaftbild des 13 Tasten-Pedalsustains



effekt) zeigt. Das Register klingt wie ein mit Plektron gespielter E-Baß. (Der Effekt entsteht durch Überlagerung einer langsam abklingenden weichen Schwingung mit einer gleichzeitig einsetzenden, jedoch rascher abklingenden obertronerreicheren Schwingung. Die Beimischung des Zupfanteils ist an einem Trimpotentiometer einstellbar.)

Die Abklingzeit für die Baßgitarre ist nicht an den Schaltern "Sustain I" oder "Sustain II" beeinflussbar, das Ausklingen erfolgt mit einer Festzeit und auch unabhängig davon, ob die Pedaltaste gedrückt bleibt oder losgelassen wird. Bei Legatospiel – soweit überhaupt möglich, da der Pedalsustain in der Regel mit nur einem Fuß gespielt wird – wird der Zupfanteil der Baßgitarre automatisch unterdrückt, so daß sie weicher einsetzt.

Der Bausatz Pedalsustain ist für monophones Spiel ausgelegt. Werden absichtlich oder versehentlich zwei Tasten gleichzeitig gedrückt, sorgt eine (schaltungstechnisch interessante) Prioritätslogik dafür, daß nur die tiefere Taste zum Klingen kommt.

Eine weitere Logikschaltung bewirkt eine sofortige Löschung des ersten, evt. noch nicht ganz abgeklungenen Tones, wenn eine andere gedrückt wird. So können keine störenden Intermodulationen entstehen und selbst rasche Baßläufe bleiben auch bei auf "Lang" eingestellter Abklingzeit sauber und transparent.

Die Aufbauarbeiten für den Pedalsustain sind nicht sehr umfangreich, sie erschöpfen sich im Bestücken der Platine PE 13 oder PE 30, dem Bestücken der Zugriegel-Platine, dem Einbau der Platine, des Schiebesatzes und der Schaltergruppe, die Verdrahtung erfolgt über ein Mehrfachkabel (zum Pedal) und zwei fertig mitgelieferte Kabelbäume (Generatoranschluß und weitere).

## II. Blockschaltbild für 30 Tasten

Der 30 Tasten-Pedalsustain, vgl. Blockschaltbild Abb. 4, unterscheidet sich im wesentlichen nur durch zusätzliche Frequenzteilerstufen, drei elektronische Schalter und eine zusätzliche Tastenlogik von dem 13 Tasten-Sustain. Diese Zusätze sorgen dafür, daß am Pedal tatsächlich eine Tonfolge von 30 Tönen (pro Fußlage) gespielt werden kann, obwohl vom Tongenerator nur 12 Töne zur Baugruppe geführt werden.

## III. Schaltungserläuterung für den 13 Tasten-Pedalsustain

Die nachstehende kurze Schaltungserläuterung bezieht sich auf den 13 Tasten-Pedalsustain, die Schaltung für 30 Tasten unterscheidet sich nur durch einige Zusätze, wie der Vergleich zwischen den Abb. 5 und 7 zeigt.

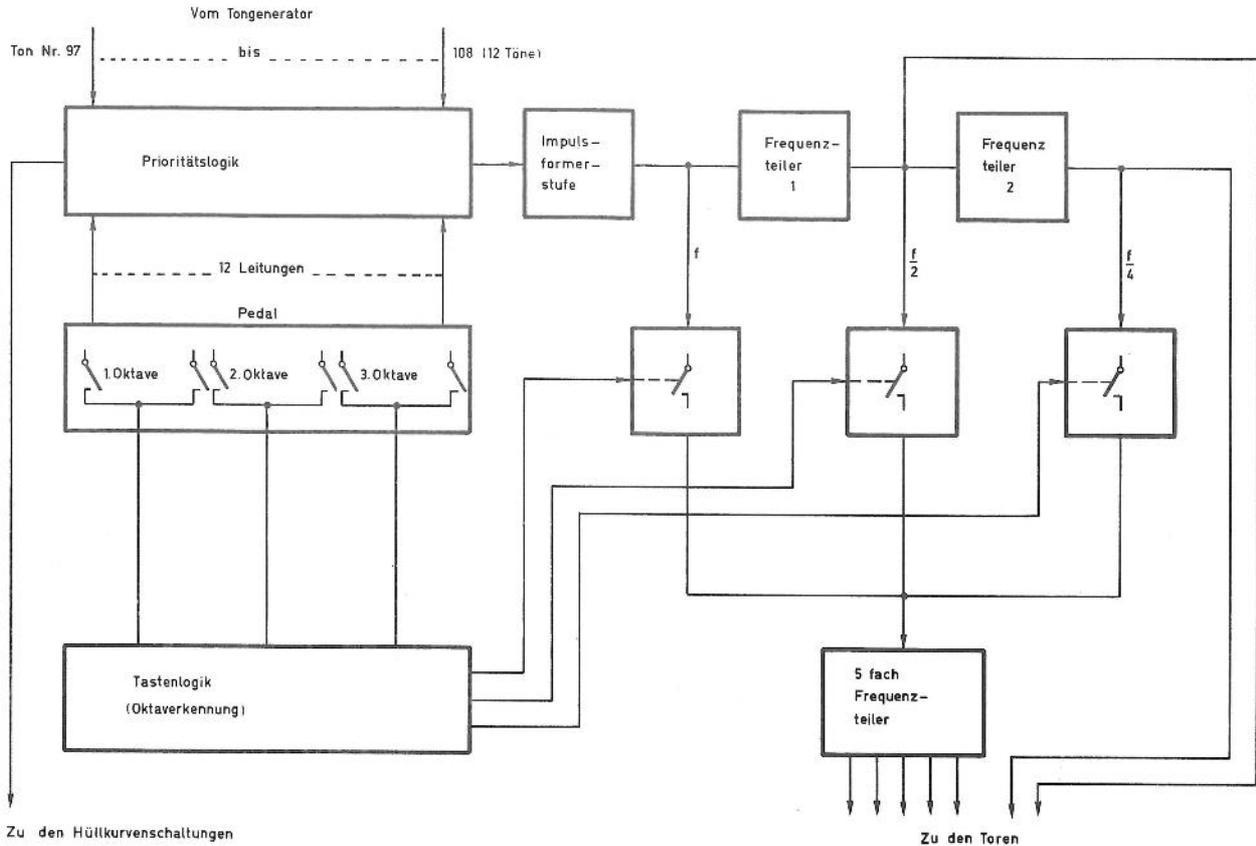
### 1. Ansteuerlogik und Hüllkurvenschaltungen

Betrachten wir zunächst Abb. 5, in der die Ansteuerlogik und die Hüllkurvenschaltungen dargestellt sind. Eine zentrale Stellung nimmt hier der 40polige integrierte Schaltkreis IC 1 ein, er ist ein 13stufiger Prioritätsspeicher, der hier so eingesetzt ist, daß er immer nur eines der 13 Rechtecksignale, die (vom Tongenerator kommend) an den Anschlüssen 15 bis 27 anliegen, zum Ausgang 9 hin durchschaltet, und zwar immer dann, wenn der zugeordnete Anschluß (1 bis 6 und 34 bis 40) kurzzeitig auf Minus gelegt wird. Es ist ein wesentliches Konstruktionsmerkmal des IC 1, daß am Ausgang 9 die durchgeschaltete NF auch dann stehenbleibt, wenn die auslösende Pedaltaste nur kurz angetippt wurde. Dieses Halten des zuletzt ausgelösten Tones bildet die Voraussetzung für das geforderte allmähliche Ausklingen, bei sofortigem Tonabriß nach der Tastenfreigabe wäre kein Nachklingen möglich.

Die durchgeschaltete NF steht allerdings nur so lange am Ausgang 9, als der Punkt 30 ("Inhibit-In") auf einer positiven Spannung gehalten wird, Punkt 30 muß also immer mindestens genauso lang positiv sein, wie die längste gewünschte Abklingzeit es erfordert. Diese Bedingung erfüllt der IC über eine Hilfsschaltung mit den Dioden D 3 und D 4 und dem Transistor Q 3 selbst: Bei jedem Betätigen einer Pedaltaste nämlich geht der Anschluß 31 ("Priority-Out") auf ein negatives Potential, worauf Q 3 durchschaltet. Dadurch wird – unter anderem – C 5 sofort positiv aufgeladen, und der Inhibit-Eingang, Punkt 30, auf ein positives Potential gesetzt. Dieses Potential verringert sich auch nach der Tastenfreigabe nur langsam, so daß – wie gefordert – der Ausgang 9 noch ca. 5 Sekunden lang das zuletzt durchgeschaltete Tonsignal führt. Bei rascherem Tastenwechsel wird der zuletzt anstehende Ton sofort zu Gunsten des neuen gelöscht, weiterhin erhält der tiefere Ton Vorrang vor dem höheren, wenn zwei oder mehr Tasten gleichzeitig gedrückt werden sollten.

Das getastete Rechtecksignal durchläuft zur Verbesserung der Flankensteilheit die Impulsformerstufe IC 3 a und steht am Punkt "A" (Abb. 5) zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung, wie später beschrieben wird.

Abb. 4: Blockschaltbild des 30 Tasten Pedalsustains



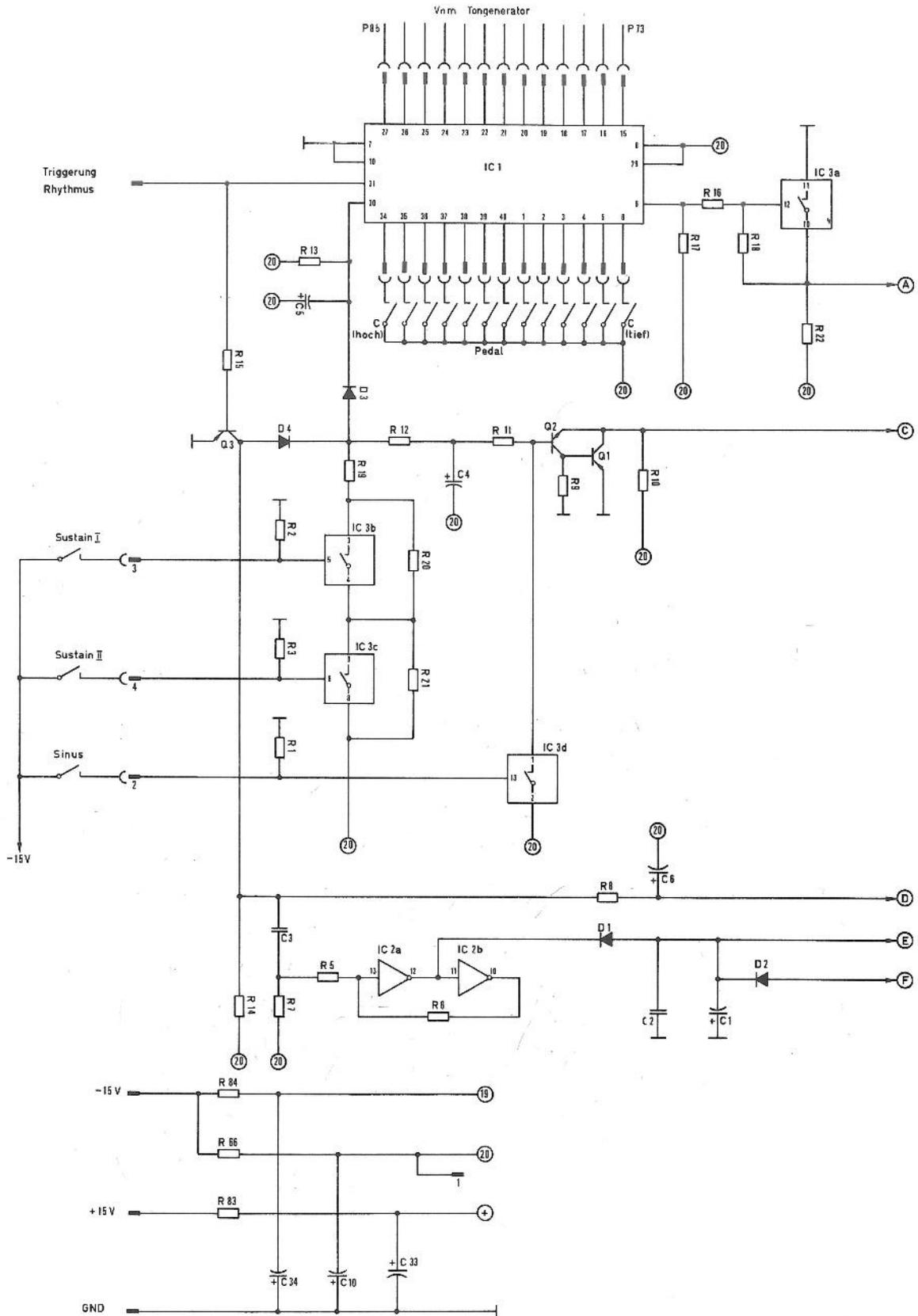
Betrachten wir zunächst nochmals den Transistor Q 3: Er wird, wie erwähnt, bei jedem Tastendruck durchgesteuert und liefert außer der beschriebenen Haltespannung für den IC 1 noch die vier Hüllkurvenspannungen zur Steuerung der Tore für die Zugriegel, die Festregister und die Baßgitarre. Diese Tore – es sind insgesamt 16 – sollen ja dem zunächst konstant lauten Rechtecksignal einen genau definierten Lautstärkeverlauf aufprägen, es sollen, wie im Kapitel A beschrieben, bestimmte Ein- und Ausschwingvorgänge erzielt werden. Die hierzu erforderlichen zeitveränderlichen Spannungen entstehen bei jedem Durchsteuern von Q 3 an 4 verschiedenen Zeitgliedern:

- für die Sinus-Zugriegel an R 12/C 4,
- für die Festregister an R 8/C 6,
- für die Baßgitarre (über den Inverter IC 2 a und b) an C 1 und C 2.

#### Zu a) – Zugriegel

Bei Tastendruck wird C 4 von Q 3 mit einer geringen Verzögerung über R 12 (knackfreier Toneinsatz) rasch geladen, worauf über Q 1 und Q 2 und den Punkt "C" die sechs Tore für die Zugriegel (D 11, 13, 15, 17, 19 und 21, vgl. Abb. 6) geöffnet werden. Der Ton setzt also praktisch sofort ein. Die Schlußgeschwindigkeit der Tore, also der zeitliche Verlauf des Ausklingens, hängt ab von dem Zustand der elektronischen Schalter IC 3 b und IC 3 c: Bei offenen Schaltern "Sustain I" und "Sustain II" sind die beiden zugeordneten elektronischen Schalter sehr niederohmig (durchgeschaltet über R 2 und R 3), die Entladung von C 4 nach der Tastenfreigabe und damit das Schließen der Tore erfolgt über R 12, R 19 und die beiden Schalter sehr rasch, der Ton zeigt also praktisch kein Nachklingen.

Abb. 5: Ansteuerlogik und Hüllkurvenschaltung für 13 Tasten



Beim Schließen des Schalters "Sustain I" wird der Steuerungseingang (5) des elektronischen Schalters IC 3 b negativ, worauf die Schaltstrecke (zwischen Pin 3 und Pin 4) hochohmig wird.

In den Entladekreis für C 4 ist dadurch der Widerstand R 20 zusätzlich eingeschaltet. R 20 ist so dimensioniert, daß die Entladung von C 4 (und damit das Schließen der Tore) mit einer geringen, aber merklichen Verzögerung erfolgt, der Ton klingt also etwas nach.

Wird statt des Schalters "Sustain I" der Schalter "Sustain II" gedrückt, so sperrt IC 3 c, und es ergibt sich ein längerer Nachklang, weil R 21 größer ist als R 20. — Das gleichzeitige Eindrücken beider Schalter führt zu der längstmöglichen Abklingzeit.

Der Schalter "Sinus" steuert den elektronischen Schalter IC 3 d, letzterer schließt die Steuerspannung für die Tore kurz, so lange die Schaltstrecke des IC 3 d niederohmig ist. Die Zugriegel bleiben dann stumm.

#### Zu b) — Festregister

Die sechs Tore für die Festregister (Abb. 6) werden von den Dioden D 10, 12, 14, 16, 18 und 20 gebildet. Sie erhalten ihre Steuerspannung über den Punkt "D" von dem Zeitglied R 8/C 6, dessen Zeitkonstante jedoch relativ klein ist, so daß Öffnen und Schließen der Tore mit einer nur unerheblichen Verzögerung erfolgen, d.h., die Festregister zeigen praktisch keinen Nachklang.

#### Zu c) — Baßgitarre

Die Nachbildung dieses Instrumentes ist recht aufwendig: Zwei Mischsignale, beide aus 8' + 4' zusammengesetzt, werden über 4 Tore geschaltet. Die erforderlichen Hüllkurven-Steuerspannungen — eine mit kurzer Abklingzeit für den Zupfeffekt und eine mit langer Zeit für den Nachklang — werden wie alle anderen Tor-Steuerspannungen von Q 3 (hier über den Inverter IC 2 a und b) geliefert. Zeitbestimmend sind die Kondensatoren C 1 und C 2. Der Inverter ist erforderlich, da bei der Baßgitarre — im Gegensatz zu allen anderen Registern — die positive Flanke des Tonsignals zur Wirkung kommt. Dieser schaltungstechnische Trick verhindert eine Rückwirkung beim Töneinsatz der Baßgitarre auf die übrigen Register. — Der Kondensator C 3 bewirkt, daß die Baßgitarre in jedem Fall abklingt, unabhängig davon ob Q 3 noch durchgeschaltet ist oder nicht, d.h., die Baßgitarre klingt — ihrer Natur gemäß — auch dann ab, wenn die Pedaltaste gedrückt bleibt. (= Perkussionseffekt)

## 2. Frequenzteilung, Torschaltungen, Filter und Tonverarbeitung

Diese Schaltungsteile sind in Abb. 6 dargestellt, sie gelten für 13 und für 30 Tasten gleichermaßen.

### a) Frequenzteilung

Das am Punkt "A" von der Pedal-Logik her in konstanter Lautstärke anstehende Rechtecksignal wird auf den IC 4 (einen 7fach-Frequenzteiler, von dem jedoch nur 5 Stufen ausgenutzt werden) gegeben, der fünf jeweils um eine Oktave tiefer liegende Frequenzen daraus ableitet, so daß sechs Fußlagen zur Verfügung stehen.

### b) Torschaltungen

Die 16 Dioden D 5 bis D 8 und D 10 bis D 21 bilden 16 Tore, welche die Rechtecksignale auf die nachfolgenden Filter weitergeben, jedoch nur dann, wenn sie durch die bereits beschriebenen Hüllkurvenschaltungen geöffnet werden.

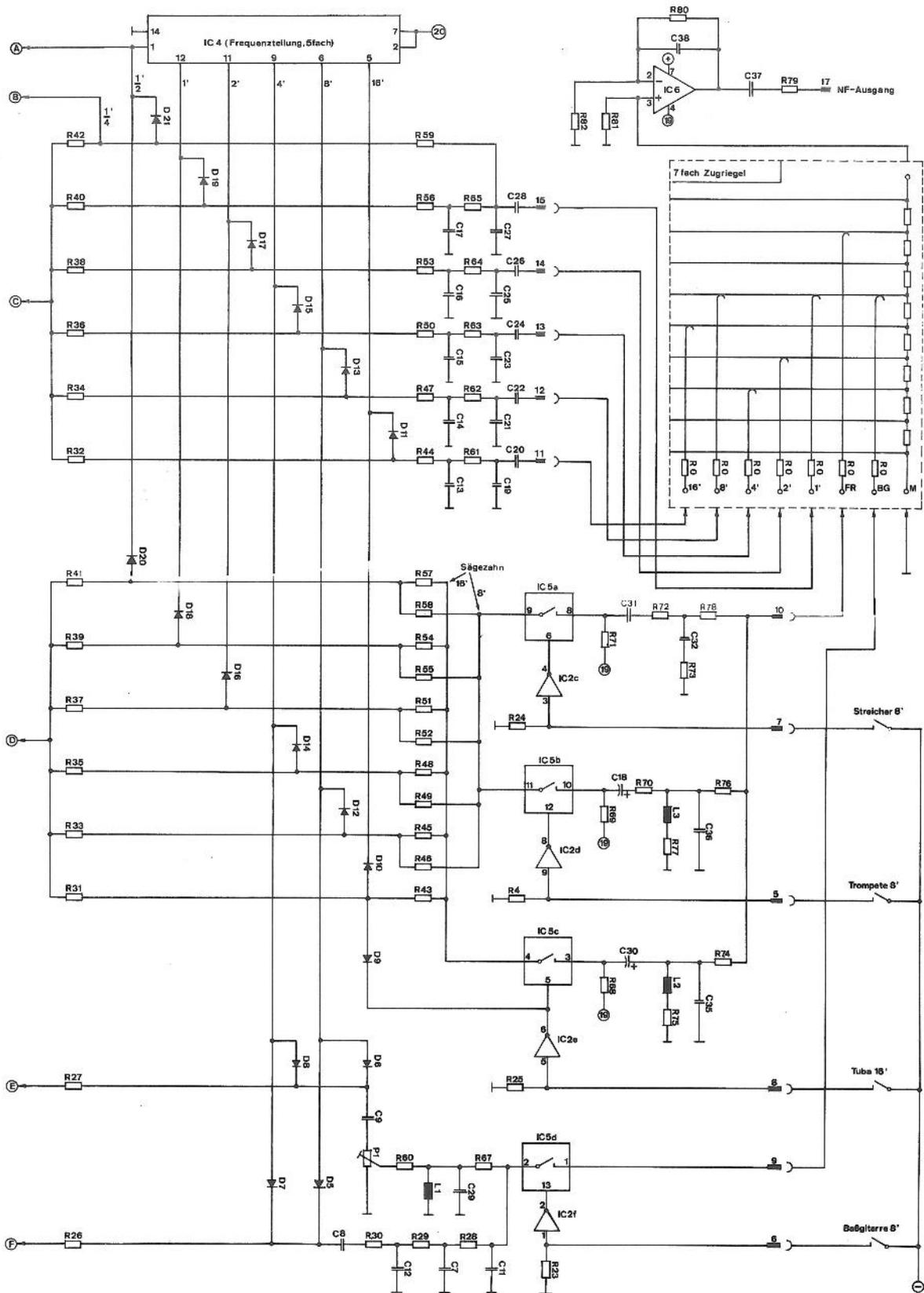
### c) Filter

Die Sinus-Ausfilterung erfolgt in den in Abb. 6 oben, Mitte, gezeichneten Tiefpässen, an den Ausgangsstiften 11 bis 14 stehen dann sinusförmige Tonsignale in den Fußlagen 16', 8', 4' und 2' zur Verfügung; der Ausgangsstift 15 führt ein Mischsignal aus 1' und 1/2' (bei 30 Tasten kommt noch der 1/4' hinzu).

Hinter den sechs Toren für die Festregister (D 10, 12, 14, 16, 18 und 20) folgt zunächst eine Sägezahnbildung für den 16' (R 43, 45, 48, 51, 54 und 57) und eine für den 8' (R 46, 49, 52, 55 und 58). Zwischen diesen Stufen und den eigentlichen Filtern liegen noch drei Analogschalter (IC 5 a bis c), die das ungefilterte NF-Signal erst dann auf die Filter schalten, wenn die dazugehörigen Steuereingänge positiv werden. Da aber an den Registerschaltern negative Spannungen geschaltet werden (im Hinblick auf andere Baugruppen und eine einheitliche Programmierbarkeit), sind zur Polaritätsumkehr die Inverter IC 2 c, d und e erforderlich. — Das in R/C- und L/C-Gliedern ausgefilterte NF-Signal steht schließlich am Stift 10 zur Verfügung.

Bemerkenswert ist vielleicht noch die Diode D 9: Sie verhindert ein Öffnen der Torschaltung für den 16', so lange das Register "Tuba 16'" nicht eingeschaltet ist. Dadurch wird eine Überlagerung des 16' Signals mit dem 8' (über das Widerstandsnetzwerk R 43 usw.) vermieden.

Abb. 6: Frequenzteilung, Tore, Filter und Tonverarbeitung für 13 oder 30 Tasten





#### IV. Ergänzende Erläuterungen für den 30 Tasten-Pedalsustain

Die auf 30 Tasten ausgedehnte Baugruppe arbeitet im Prinzip genau wie die zuvor beschriebene, lediglich der Logikteil ist umfangreicher, wie Abb. 7 zeigt.

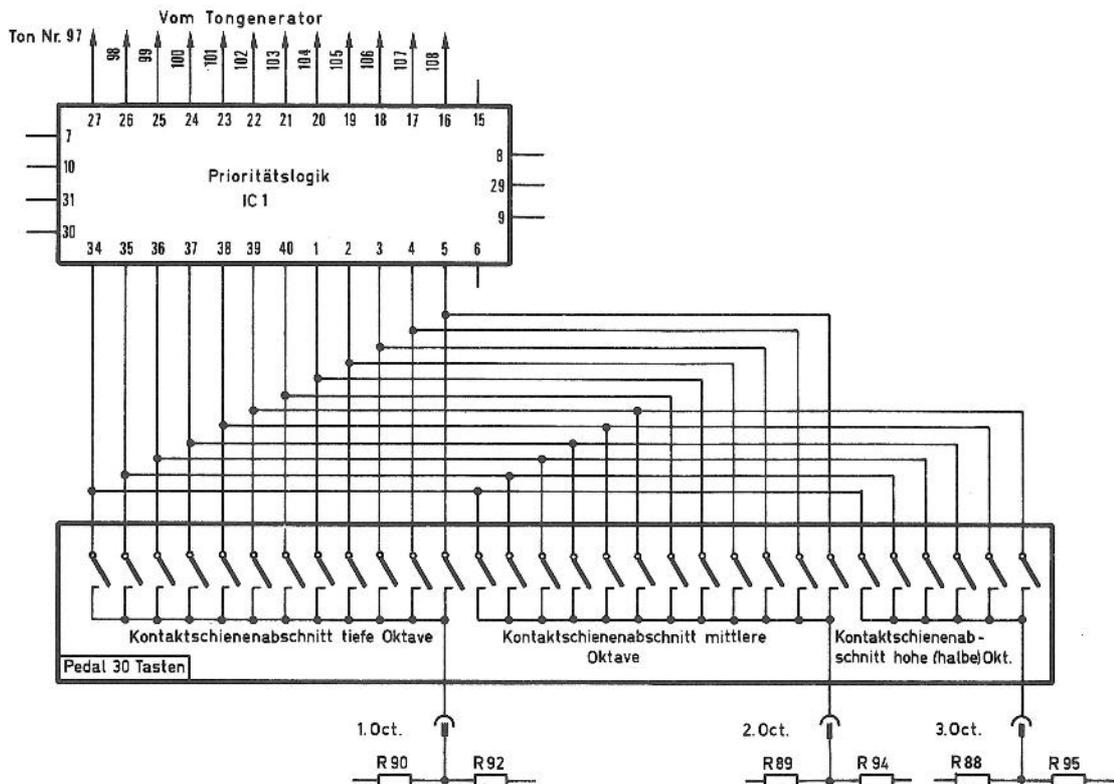
Da auch ein 30 Tasten-Pedalsustain immer nur monophon, d.h., immer mit nur einer der 30 Tasten gespielt wird, liegt es nahe, die für 13 Tasten komplett integrierte Tastenlogik (40poliger IC 1) auch bei 30 Tasten zu verwenden, was durch den Einsatz von drei dieser IC's (oder 2, wenn man sich aus Preisgründen auf 26 Tasten beschränkt) auch ohne weiteres möglich wäre. Durch einen besonderen Trick ist es uns jedoch gelungen, trotz 2 1/2 facher Tastenzahl mit nur einem einzigen Logik-Schaltkreis (IC 1) auszukommen, wie Abb. 7 zeigt.

Zu den Tonsignal-Eingängen des IC 1 laufen hier 12 Rechtecksignale (vom Tongenerator), die im Vergleich zum 13 Tasten-Sustain um 2 Oktaven höher liegen. (Ton-Nummern 97 bis 108). Diese Töne werden auf den höchsten sieben Tasten des Pedals tatsächlich benötigt. Um auch für die mittlere und tiefe Oktave des Pedals die rich-

tigen Töne bereitzustellen, sind die beiden Zusatz-Frequenzteilerstufen (IC 8) erforderlich. Beim Treten einer Pedaltaste stehen also drei um je eine Oktave verschobenen Signale zur Verfügung, von denen aber nur eines – abhängig von der getretenen Taste – zum Ausgang "A" weitergeschaltet werden darf. Die hierfür erforderliche Zusatzinformation, in welchem Abschnitt des Pedals die Auslösung geschah, wird von den Pedalkontakten selbst geliefert: Die Kontaktschiene ist in drei Abschnitte geteilt (tiefe Oktave - mittlere Oktave - hohe Oktave) und über die Transistoren Q 4 bis Q 8 "erkennen" die Flip-Flop-Stufen (IC 9), in welchem der drei Pedalabschnitte einer Taste getreten wurde und steuern dementsprechend den "passenden" elektronischen Schalter (IC 7 a, b oder c) durch.

Die weitere Signalverarbeitung entspricht der bereits für 13 Tasten beschriebenen, vgl. Abb. 6; zusätzlich wird über die Diode 22 noch ein Signal oder 1/4'-Lage ausgenutzt, wenn eine Taste im unteren Pedalbereich getreten wird.

Abb. 8: Pedalanschluß bei 30 Tasten (Detail zu Abb. 7)





## C. Aufbau des Pedalsustains

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt den Aufbau des Pedalsustains sowohl für 13 als auch für 30 Tasten. Die Arbeiten umfassen 6 Bereiche:

- I. Bestücken der Platine PE 13 bzw. PE 36
- II. Erweiterung des Tongenerators
- III. Bestücken der Zugriegel-Platine
- IV. Einbau der Platinen und der Bedienelemente
- V. Einbau und Anschluß des Pedals
- VI. Anschluß des Tongenerators
- VII. Restverdrahtung und Probelauf

In den folgenden Abschnitten werden diese Arbeiten Schritt für Schritt beschrieben.

### Zu I. Bestücken der Platine PE 13 bzw. PE 36

Die nachstehenden Arbeitsanweisungen gelten sowohl für den Pedalsustain mit 13 als auch mit 30 Tasten. Soweit Stückzahlen genannt werden, gelten sie für 13 Tasten, die Stückzahlen für 30 Tasten – falls abweichend – stehen in Klammern.

#### 1. Schritt -- Vorbereitungen

Kontrollieren Sie den Inhalt des Kartons "Pedalsustain PE 13" (oder "PE 30") anhand der folgenden Stückliste, und ordnen Sie dabei die Pack-Einheiten ihrer Numerierung nach, da alle Bauteile in genau dieser Reihenfolge verarbeitet werden sollten. Soweit die Teile im Beutel mit beiliegenden Verpackungskärtchen eingeschweißt sind, ist die Pack-Nummer auf den Kärtchen aufgedruckt. Beachten Sie bei allen folgenden Schritten auch die Hinweise in der Stückliste !

### Stückliste Pedalsustain

(Die zweite Spalte gibt die Stückzahl für 13 Tasten an, die dritte Spalte gilt für 30 Tasten)

Pack-Nr.	Stückzahl 13 Tasten	Stückzahl 30 Tasten	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
1	1	–	Platine PE 13	Für 13 Tasten
1	–	1	Platine PE 36	Bis 36 Tasten
2 a	3	3,50	m Lötzinn, 1 mm Ø	
2 b	0,5	1	m versilberter Schaltdraht, 0,8 mm Ø	Drahtbrücken "Ju."
2 c	18	31	Lötstifte	Drahtbrücken "Ju."
3	21	31	Dioden 1 N 4148	D 1, D 2, D 3 usw. Polung !
4 a	13	18	Widerstände 100 kOhm (braun-schwarz-gelb)	R 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 16, 23, 24, 25, 51, 55 + R 85, 86, 87, 96, 97 (nach dem +Zeichen nur für PE 30)
4 b	6	6	Widerstände 1 MOhm (braun-schwarz-grün)	R 5, 18, 59, 68, 69, 71

Pack-Nr.	Stückzahl 13 Tasten	Stückzahl 30 Tasten	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
5 a	2	5	Widerstände 4,7 MOhm (gelb-violett-grün)	R 6, 13 + R 88, 89, 90
5 b	3	3	Widerstände 1 kOhm (braun-schwarz-rot)	R 8, 12, 73
6 a	8	8	Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 10, 14, 31, 43, 46, 72, 81, 82
6 b	16	16	Widerstände 22 kOhm (rot-rot-orange)	R 15, 17, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 49, 67
7 a	3	6	Widerstände 4,7 kOhm (gelb-violett-rot)	R 19, 22, 70 + R 92, 94, 95
7 b	2	2	Widerstände 68 kOhm (blau-grau-orange)	R 20, 62
8 a	2	2	Widerstände 150 kOhm (braun-grün-gelb)	R 21, 63
8 b	18	18	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 26, 27, 35, 37, 39, 41, 44, 47, 48, 50, 52, 53, 56, 61, 76, 78, 80
9 a	2	2	Widerstände 220 kOhm (rot-rot-gelb)	R 54, 58
9 b	1	3	Widerstände 470 kOhm (gelb-violett-gelb)	R 57 + R 91, 93
10 a	1	1	Widerstand 330 kOhm (orange-orange-gelb)	R 64
10 b	1	1	Widerstand 680 kOhm (blau-grau-gelb)	R 65
11 a	1	–	Widerstand 33 Ohm (orange-orange-schwarz)	R 66
11 a	–	1	Widerstand 22 Ohm (rot-rot-schwarz)	R 66
11 b	1	1	Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 75
12 a	1	1	Widerstand 220 Ohm (rot-rot-braun)	R 77
12 b	3	3	Widerstände 100 Ohm (braun-schwarz-braun)	R 79, 83, 84
13 a	1	1	IC-Steckfassung, 40-polig	Für IC 1
13 b	4	7	IC-Steckfassungen, 14-polig	Für IC 2, 3, 4, 5 + IC 7, 8, 9
13 c	1	1	IC-Steckfassung, 8-polig	Für IC 6
13 d	1	1	Trimpotentiometer 100 kOhm (klein, liegend)	P 1
14 a	2	2	Elektrolytkondensatoren 4,7 uF / 22 V, stehend	C 1, 6 Polung beachten !
14 b	2	2	Kondensatoren 0,22 uF	C 2, 8
15 a	7	7	Kondensatoren 0,1 uF	C 3, 7, 11, 12, 13, 19, 20

Pack-Nr.	Stückzahl 13 Tasten	Stückzahl 30 Tasten	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
15 b	4	4	Elektrolytkondensatoren 2,2 uF / 22 V	C 4, 5, 18, 30 Polung beachten
16 a	6	6	Kondensatoren 0,047 uF (= 47 nF)	C 9, 14, 21, 22, 32, 35
16 b	1	–	Elektrolytkondensator 470 uF / 22 V	C 10 (Nur für PE 13) Polung beachten !
16 b	–	1	Elektrolytkondensator 1000 uF / 22 V	C 10 (Nur für PE 36) Polung beachten !
17 a	5	5	Kondensatoren 0,022 uF (= 22 nF)	C 15, 23, 24, 29, 36
17 b	4	4	Kondensatoren 0,010 uF (= 10 nF)	C 16, 25, 26, 31
18 a	3	3	Kondensatoren 4700 pF (= 4,7 nF)	C 17, 27, 28
18 b	2	2	Elektrolytkondensatoren 100 uF / 22 V	C 33, 34 Polung beachten !
19 a	1	1	Kondensator 0,47 uF	C 37
19 b	1	1	Kondensator 1000 pF (= 1 nF) (keramisch)	C 38
19 c	–	3	Kondensatoren 470 pF (keramisch)	C 39, 40, 41 (Nur für PE 36)
20	2	2	Transistoren BC 307 b o.ä.	Q 1, 3 (PNP-Typ)
21	1	6	Transistoren BC 237 b o.ä.	Q 2 + Q 4, 5, 6, 7, 8
22 a	5	5	Stiftleisten PCM 8, 8-polig	Plug 1 bis Plug 5
22 b	1	1	Stiftleiste PCM 10, 10-polig	Plug 6
22 c	1	1	Stiftleiste PCM 3, 3-polig	Plug 7
22 d	5	5	Buchsengehäuse WF 8, 8-polig	Gegenstück zu PCM 8
22 e	1	1	Buchsengehäuse WF 10, 10-polig	Gegenstück zu PCM 10
22 f	1	1	Buchsengehäuse WF 3, 3-polig	Gegenstück zu PCM 3
22 g	53	53	Anschlagkontakte	Zu den Buchsengehäusen
23	3	3	Drosselpulen	L 1
24 a	1	1	Integrierter Schaltkreis WIC 1300	IC 1 Polung !
24 b	1	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4069	IC 2 Polung !
25	2	3	Integrierte Schaltkreise WIC 6020	IC 3, 5 + IC 7 Polung !

Pack-Nr.	Stückzahl 13 Tasten	Stückzahl 30 Tasten	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
26 a	1	1	Integrierter Schaltkreis WIC 7015	IC 4 Polung !
26 b	1	1	Integrierter Schaltkreis WIC 741	IC 6 Polung !
27	—	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4013	IC 8 (Nur für PE 36) Polung !
27	—	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4011	IC 9 (Nur für PE 36) Polung !
28 a	4	4	Platinenhalter 5 mm	Befestigung der Platine
28 b	4	4	Blechsrauben 2,9 x 16	Befestigung der Platine
29 a	13	12	Dioden 1 N 4148	Für Tongenerator, Text beachten !
29 b	13	12	Vierkantstifte PCM 1	Für Tongenerator, Text beachten !
29 c	13	12	Buchsengehäuse WF 1	Steckverbindung zu 29 b)
29 d	13	12	Anschlagkontakte	Steckverbindung zu 29 b)
30 a	2	3	m 16-adriges Kabel	(Lose beiliegend)
30 b	6	—	Gewindeschrauben M 4 x 30	Befestigung des Pedals am Boden (Nicht für W 2 T)
30 c	6	—	Blechsrauben 4,2 x 19	Befestigung des Pedals am Boden (Nur für W 2 T)
30 d	4	—	Blechsrauben 4,2 x 13	Befestigung des Pedals an der Frontwand (Nicht bei W 2 T)
30 e	12	—	Beilagscheiben M 4 x 15	Zu 30 b) (Abb. 13)
30 f	6	—	Zahnscheiben M 4	Zu 30 b) (Abb. 13)
30 g	6	—	Muttern M 4	Zu 30 b) (Abb. 13)
30 h	10	10	Kabelschellen, 8 mm	
30 i	10	10	Blechsrauben 2,9 x 9,5	
31 a	—	30	Mikroschalter	Pedalkontakte, Abb. 16
31 b	—	62	Blechsrauben 2,9 x 16	
31 c	—	1	Zugentlastungsschelle, flach	
31 d	—	1	m versilberter Schaltdraht, 0,4 mm Ø	Abb. 18
31 e	—	10	m Litze, 0,14 mm qmm	Abb. 19

Pack-Nr.	Stückzahl 13 Tasten	Stückzahl 30 Tasten	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
31 f	—	1	16-poliger Stecker	
31 g	—	1	16-polige Buchse	
31 h	—	4	Blechschrauben 2,9 x 16	Nur für W 3 S
31 i	—	4	Holzschrauben 3,5 x 40	Nur für W 4 SKT
31 k	—	4	Abstandsrollen 20 mm	Nur für W 4 SKT
32 a	1	1	Schiebesatz, 7 fach	Separat verpackt (Nicht für W 1)
32 b	4	4	Blechschrauben 2,9 x 9,5	Befestigung des Schiebesatzes
32 c	5	5	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 0 für die Zugriegel 16', 8', 4', 2' und 1'
32 d	2	2	Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 0 für die Zugriegel "Festreg- gister" und "Baßgitarre"
32 e	1	1	Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 1
32 f	1	1	Widerstand 680 Ohm (blau-grau-braun)	R 2
32 g	1	1	Widerstand 1 kOhm (braun-schwarz-rot)	R 3
32 h	1	1	Widerstand 1,5 kOhm (braun-grün-rot)	R 4
32 i	4	4	Widerstände 2,2 kOhm (rot-rot-rot)	R 5 bis R 8
32 k	9	9	Lötstifte	Bohrungen A, M und 1 a, 2 a usw.

## 2. Schritt – Kurze Drahtbrücke

Auf der Platine PE 13 müssen 5 kurze und 4 lange Drahtbrücken – letztere durch Lötstifte hindurch – bestückt werden, auf der Platine PE 36 sind es 10 kurze und 6 lange. Alle Drahtbrücken sind im Positionsdruck der Platine mit "Ju.1", "Ju. 2" usw. bezeichnet. Legen Sie zunächst nur die kurzen Drahtbrücken (versilberter Schaltdraht, Pack-Nr. 2 b), die langen Drahtbrücken werden erst im Schritt 5 bestückt.

## 3. Schritt – Dioden

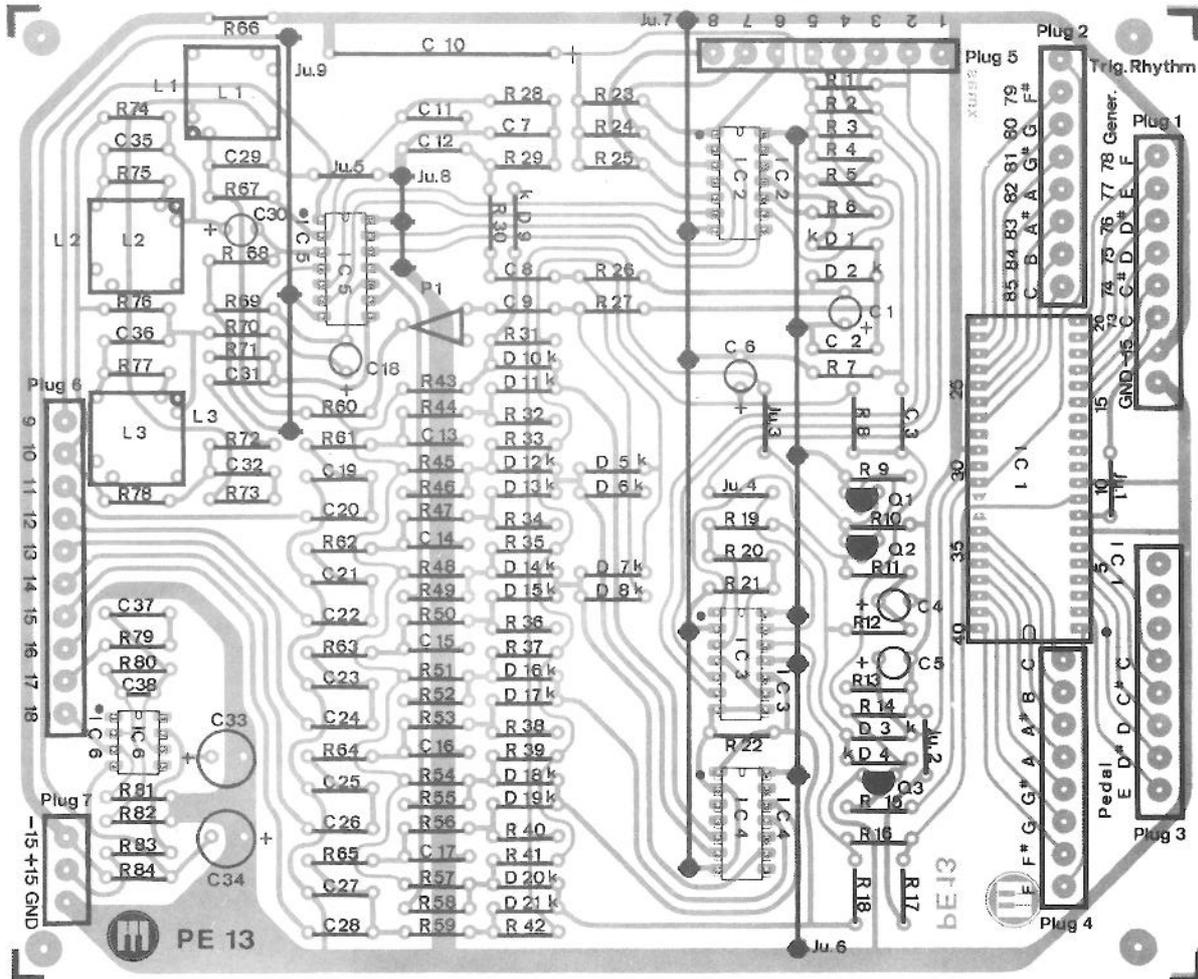
Bestücken Sie die 21 (31) Dioden D 1, D 2 usw. – Ver-

packungsbeutel Nr. 2. – Polung beachten! Auf der Platine ist die Bohrung für die Dioden mit "k" bezeichnet, die Dioden tragen auf der Kathodenseite einen auffälligen Farbring.

## 4. Schritt – Widerstände

Bestücken Sie die insgesamt 84 (97) Widerstände R 1, R 2 usw. – Verpackungsbeutel Nr. 4 bis 12. – (Es ist möglich, daß Widerstände unterschiedlicher Belastbarkeit und Bauform geliefert werden, entscheidend ist jedoch nur der Widerstandswert, der anhand der Farbringe kontrolliert werden kann.)

Abb. 9: Positionsdruck und Leiterbahnen (gerastert) der Platine PE 13



### 5. Schritt – IC-Steckfassungen

Bestücken Sie die 6 (9) Steckfassungen – Verpackungsbeutel Nr. 13 a bis c – für die integrierten Schaltkreise. Achten Sie darauf, daß beim Einsetzen keiner der Anschlüsse umknickt.

### 6. Schritt – Trimpotentiometer

Bestücken Sie über der dreieckigen Positionsdruckmarkierung das Trimpotentiometer P 1 – Verpackungsbeutel Nr. 13 d. – Drehen Sie den Schleifer in Mittelstellung!

### 7. Schritt – Lange Drahtbrücken

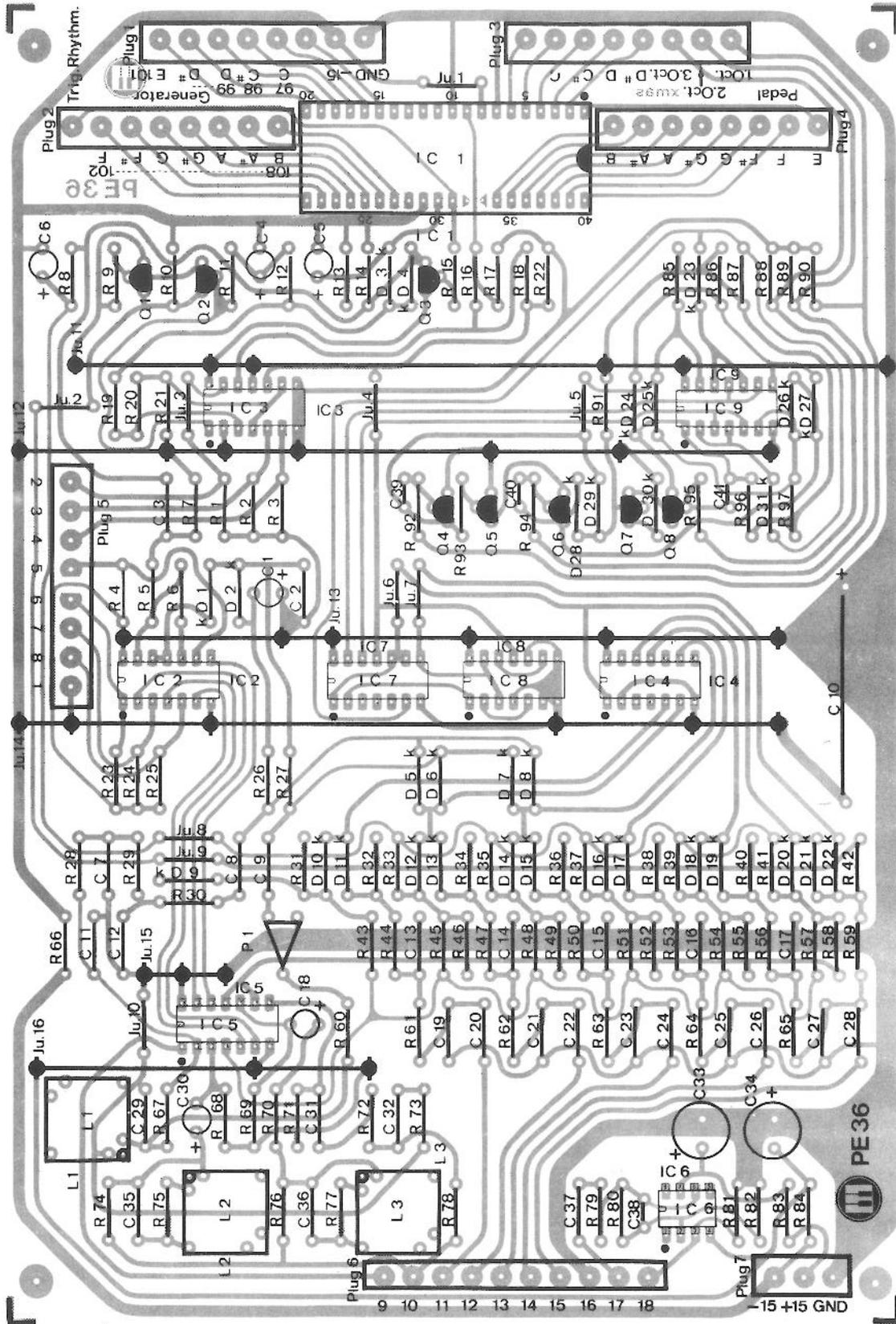
Setzen Sie in alle Bohrungen, die mit einem dicken weißen Punkt und einer dicken weißen Linie überdruckt sind,

Lötstifte – Verpackungsbeutel Nr. 2 c – so ein, daß anschließend Silberdrahtstücke durch die Ösen der Lötstifte hindurchgeschoben werden können. **Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit hier besonders sorgfältig und etwas länger lüten.**

### 8. Schritt – Kondensatoren

Bestücken Sie die insgesamt 38 (41) Kondensatoren C 1, C 2 usw. – Verpackungsbeutel Nr. 14 bis 19. – Achten Sie bei den **Elektrolytkondensatoren** auf die Polung! Die meisten Elkos sind eindeutig mit "+" oder "-" gekennzeichnet, bei einigen ist allerdings nur ein Strich ohne nähere Bezeichnung aufgedruckt, er markiert die Minusseite der Elkos. (Die in der Stückliste und auf den Verpackungskärtchen angegebene Elko-Spannungsfestigkeit kann bei den tatsächlich gelieferten evtl. auch höher liegen.)

Abb. 10: Positionsdruck und Leiterbahnen (gerastert) der Platine PE 36



### 9. Schritt – PNP-Transistoren

Bauen Sie die beiden Transistoren Q 1 und Q 3 ein. (Verpackungsbeutel Nr. 20). Sie dürfen nicht mit den Transistoren aus dem Beutel Nr. 21 verwechselt werden.

### 10. Schritt – NPN-Transistoren

Bauen Sie den Transistor Q 2 (bei PE 30 zusätzlich noch die Transistoren Q 4 bis Q 8) – Verpackungsbeutel Nr. 21 – ein.

### 11. Schritt – Stiflleisten

Setzen Sie die Stiflleisten – Verpackungsbeutel Nr. 22 a bis e – bei den Bezeichnungen "Plug 1" bis "Plug 7" ein. (Bewahren Sie die im gleichen Beutel verpackten Buchsengehäuse und Anschlagkontakte bis zur Verdrahtung der Baugruppen auf.)

### 12. Schritt – Drosselspulen

Setzen Sie die drei Drosselspulen L 1 bis L 3 – Verpackungsbeutel Nr. 23 – ein. Durch den zusätzlichen Kennstift auf einer Seite des Wickelkörpers ist der Einbau eindeutig festgelegt. Auch die Halteklammern der Ferritkerne verlöten, insgesamt ergeben sich also 7 Lötstellen pro Spule.

### 13. Schritt – Integrierte Schaltkreise

Setzen Sie die 6 (9) integrierten Schaltkreise IC 1 bis IC 6 (9) – Verpackungsbeutel Nr. 24 bis 27 – unter Beachtung des Typs und der Polung in die entsprechenden Fassungen ein. Da die Polaritätsmarkierung im Positionsdruck oft durch die Steckfassung abgedeckt wird, orientiert man sich an dem zusätzlich aufgedruckten Punkt neben der Fassung oder an den Abb. 9 bzw. 10.

Damit ist der erste Arbeitsabschnitt – das Bestücken der Platine PE 13 (oder PE 36) – beendet. Bitte kontrollieren Sie jetzt nochmals alle Bauteile auf richtigen Wert, Typ, Polung und einwandfreie Verlötung. Untersuchen Sie die Kupferseite der Platine auf Zinnbrücken zwischen benachbarten Leiterbahnen bzw. Lötstellen. Ziehen Sie in Zweifelsfällen Abb. 9 bzw. 10 heran.

Auf eine Prüfung der Platine vor dem Einbau in die Orgel sei verzichtet; der erforderliche Zeitaufwand für den recht umfangreichen Prüfaufbau ist unvermeidbar hoch.

### Zu II. Erweiterung des Tongenerators

Auf der Platine G 1 des Tongenerators müssen für den Pedalsustain eine Reihe von Dioden und Anschlußstiften wie folgt bestückt werden:

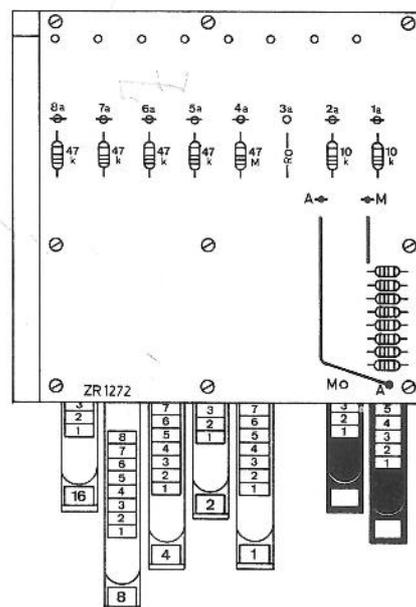
#### 1. Für einen 13 Tasten-Pedalsustain

- 13 Dioden auf die Position D 1, Polung beachten!
- 13 Vierkantstifte in die Bohrungen P 73, P 74 usw. bis P 85, die Stifte sollen auf der Kupferseite ca. 2 mm überstehen.

#### 2. Für einen 30 Tasten-Pedalsustain

- 12 Dioden auf die Position D 2, Polung beachten!
- 12 Vierkantstifte in die Bohrungen P 97, P 98 usw. bis P 108, die Stifte sollen auf der Kupferseite ca. 2 mm überstehen.

Abb. 11: Bestückungsplan des Pedalsustain-Schiebesatzes



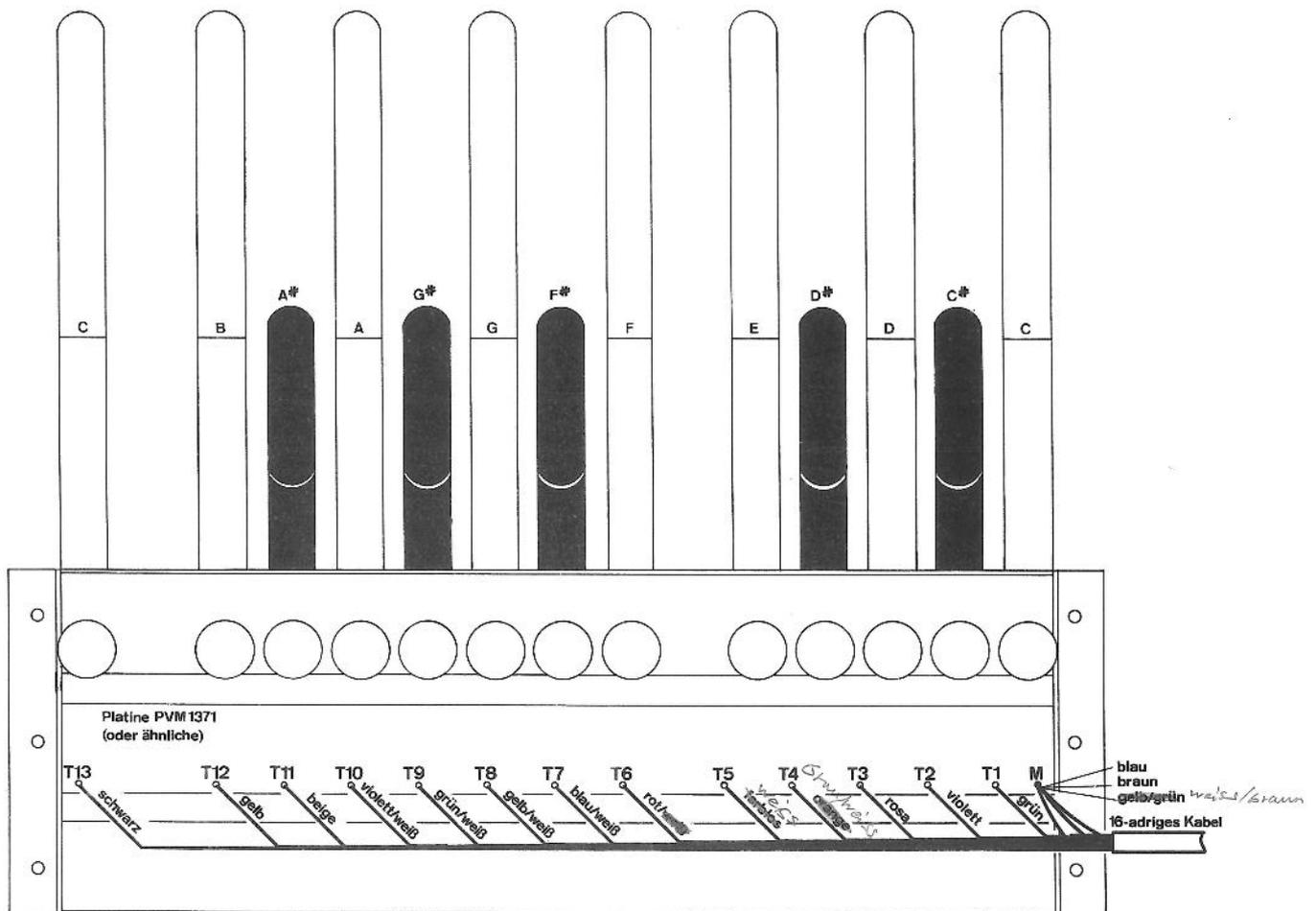
### Zu III. Bestücken der Zugriegel-Platine ZR 1272

Für alle Orgelmodelle – ausgenommen W 1 – wird der gleiche 7fach-Schiebesatz verwendet. Er wird nach Abb. 11 mit 15 Widerständen und 9 Lötstiften bestückt. Der Einbau erfolgt später nach Maßgabe der zuständigen Aufbauanleitung. – In der Orgel W 1 werden die Funktionen des Pedal-Schiebesatzes von 7 Schiebepotentiometern aus dem sogenannten Bedienungsschiebesatz übernommen.

### Zu IV. Einbau der Platinen und der Bedienungselemente

Platinen, Schiebesatz und Regler liegen bei den einzelnen Orgeltypen an verschiedenen Stellen, beachten Sie bitte die entsprechende Aufbauanleitung, vor allem dann, wenn Sie unsere fertig ausgebundene Kabelbäume verwenden wollen!

Abb. 12: Anschluß des 16adrigen Kabels am 13 Tasten-Pedal



### Zu V. Einbau und Anschluß des Pedals

Dieser Arbeitsabschnitt wird im folgenden nach Orgeltypen getrennt beschrieben, suchen Sie sich den für Sie passenden Text aus!

#### 1. Orgeltypen W 1 S oder W 2 S

Erforderliches Pedal: 13 Tasten-Stummelpedal, Typ E (Einbau).

(Als Sonderzubehör kann für die Orgel W 2 S auch ein Pedaluntersatz mit 25 Tasten geliefert werden, entsprechende Aufbau- und Verdrahtungshinweise liegen diesem Pedal bei.)

### 1. Schritt

Manteln Sie das mitgelieferte 16adrige Kabel (von Fall zu Fall kann auch 14- oder 15adriges Kabel geliefert werden) auf einer Seite ca. 50 cm weit ab.

### 2. Schritt

Kürzen Sie die Enden gemäß Abb. 12 und löten Sie diese am Pedal an. (Die evtl. auf der Pedalplatine PVM 1371 aufgedruckten Hinweise "Hohlknoten ... verbinden ..." haben hier keine Gültigkeit.)

### 3. Schritt

Bauen Sie das Pedal nach Abb. 13 in die Orgel ein, der erforderliche Ausschnitt in der Bodenplatte des Gehäuseunterteils ist serienmäßig vorhanden.

### 4. Schritt

Verlegen Sie das 16adrige Kabel auf der Baßseite der Orgel in der Ecke Frontwand/Seitenwand bis in das Oberteil

hinein – Befestigung mit 8 mm-Kabelschellen – und führen Sie es bis zur Platine PE 13 hin.

### 5. Schritt

Kürzen Sie das Kabel unter Beachtung von Abb. 14, manteln Sie es ca. 10 cm weit ab und kürzen Sie nun die einzelnen Drahtenden.

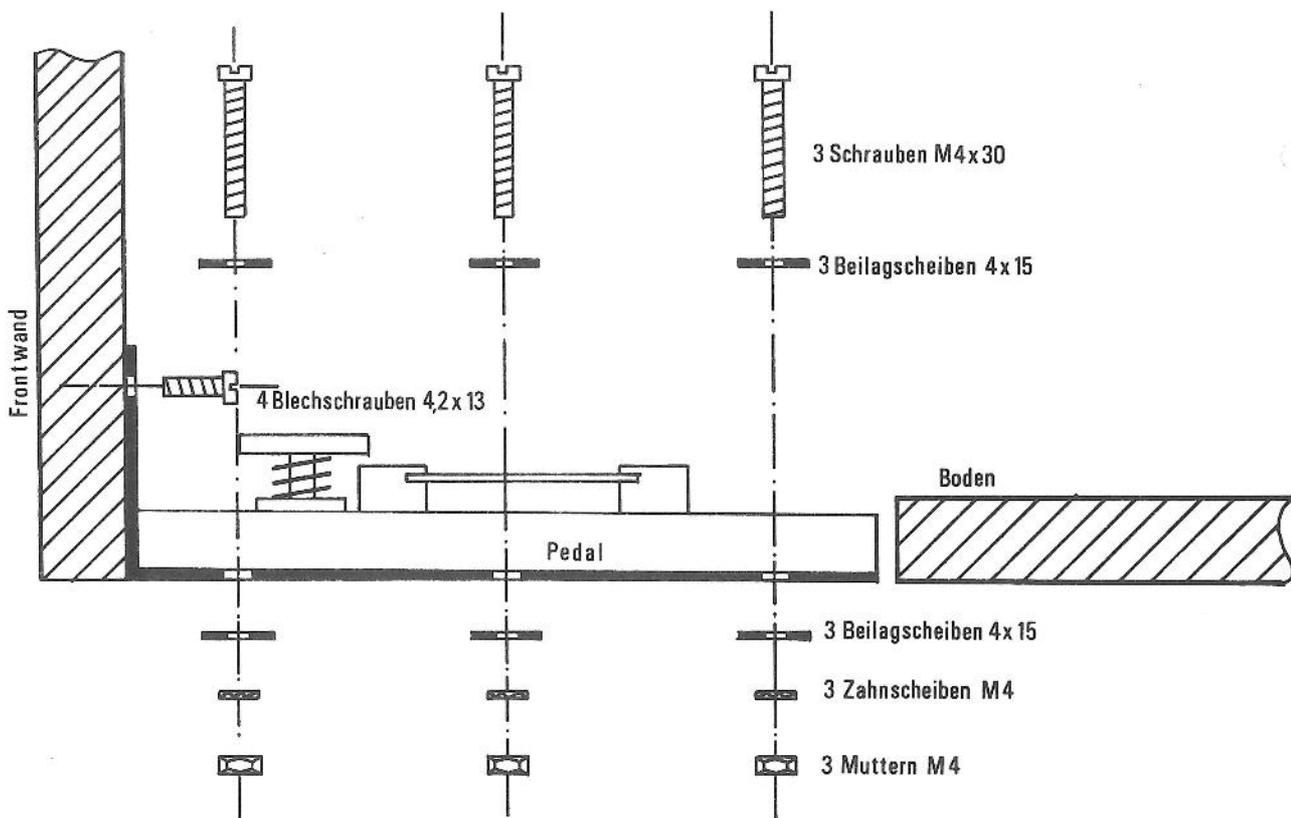
### 6. Schritt

Löten Sie an alle Enden (Abb. 14 beachten!) einen Anschlagkontakt (Pack-Nr. 22) und schieben Sie diese in die dazugehörigen Buchsengehäuse (in Abb. 14 nicht gezeichnet).

### 7. Schritt

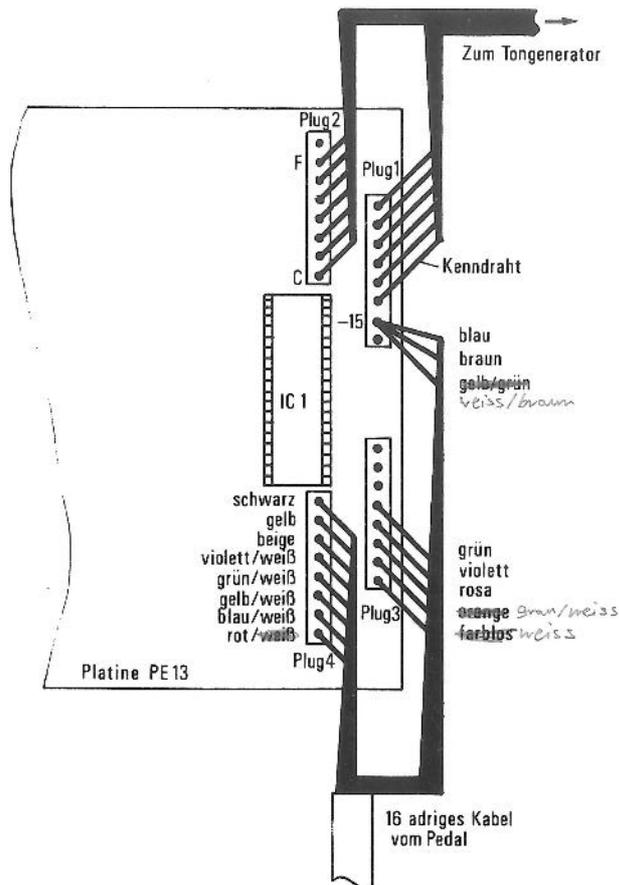
Stecken Sie die Buchsengehäuse auf die zugeordneten Stiftleisten "Plug 4", "Plug 3" und "Plug 1", zur Leiste "Plug 4" führen also 8 Leitungen, zu "Plug 3" 5 Leitungen und zu "Plug 1" vorerst nur eine Leitung bzw. die

Abb. 13: Einbau des 13 Tasten-Stummelpedals



Zusammenfassung zweier oder dreier Leitungen). – Die übrigen Kontakte zu "Plug 1" werden später, bei der Endverdrahtung der Orgel, belegt. – Lesen Sie weiter auf Seite 33 !

**Abb. 14: Anschluß des 16 adrigen Kabels an der Platine PE 13**



## 2. Orgeltyp W 1 T

**Erforderliches Pedal:** 13 Tasten-Stummelpedal, Typ FA (frei aufstellbar). – Im Prinzip wird dieses Pedal genau so angeschlossen wie bei dem Orgelmodell W 1 S, zum Unterschied wird das 16adrige Kabel jedoch über eine Steckverbindung zur Orgel geführt.

### 1. Schritt

Manteln Sie das mitgelieferte 16adrige Kabel (von Fall zu Fall kann auch 14- oder 15adrige Kabel geliefert werden) auf einer Seite ca. 50 cm weit ab.

### 2. Schritt

Kürzen Sie die Enden gemäß Abb. 12 und löten Sie diese am Pedal an. (Die evtl. auf der Pedalplatine PVM 1371 aufgedruckten Hinweise "Hohlrieten . . . verbinden . . ." haben hier keine Gültigkeit.)

### 3. Schritt

Führen Sie das Kabel aus dem Pedalkasten heraus (das entsprechende Loch finden Sie – hoffentlich – an der Rückseite) und kürzen Sie das herausragende Ende auf ca. 80 cm.

### 4. Schritt

Manteln Sie das Ende ca. 5 cm weit ab und löten Sie die einzelnen Leitungen nach Tabelle 1 an den 16poligen Stecker (liegt dem Baupaket bei) an.

### 5. Schritt

Setzen Sie die 16polige Buchse an der Unterseite des Orgelgehäuses in die Anschlußplatte AP 2 (aus dem Baupaket "Netzteil") so ein, daß das Kabel des später einzusteckenden Steckers nach der Baßseite hin weggeführt. Befestigung mit Zylinderkopfschrauben M 3 x 10 und Muttern M 3.

### 6. Schritt

Schließen Sie den Rest des 16adrigen Kabels in der gleichen Zordnung von Farben und Nummern (Tabelle 1) wie beim Stecker an der Buchse an.

### 7. Schritt

Verlegen Sie das Kabel zur Platine PE 13 hin (deren Einbau geht aus der Aufbauanleitung für die Orgel W 1 T hervor) und schließen Sie es nach Abb. 14 dort an. (Vgl. auch die Anweisungen für den Pedalanschluß der Orgeln W 1 S oder W 2 S, Schritte 5 bis 7!) – Lesen Sie weiter auf Seite 33 !

Tabelle 1: Anschluß des Pedalkabels für 13 Tasten am 16poligen Stecker

Farbe der Leitung 1)	Anschlußpunkt am Stecker	Anschluß am Pedal
grün	1	C – Taste (tief)
violett	2	Cis – Taste
rosa	3	D – Taste
orange	4	Dis – Taste
farblos	5	E – Taste
rot / weiß	6	F – Taste
blau / weiß	7	Fis – Taste
gelb / weiß	8	G – Taste
grün / weiß	9	Gis – Taste
violett / weiß	10	A – Taste
beige	11	Ais – Taste
gelb	12	H – Taste
schwarz	13	C – Taste (hoch)
blau	14	Kontakt- schiene " M " 2)
braun	15	
gelb / grün	16	

- 1) Falls ein Kabel mit anderen als den hier angeführten Farben geliefert wird, Tabelle sinngemäß abändern.
- 2) Die drei Leitungen 14, 15 und 16 gemeinsam am Punkt M des Pedals anlöten; bei einem Kabel mit nur 15 oder nur 14 Leitungen entfallen die Leitungen 16 bzw. 15 und 16.

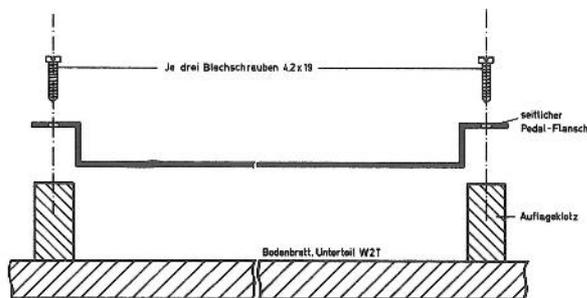
### 3. Orgeltyp W 2 T

Erforderliches Pedal: 13 Tasten-Stummelpedal, Typ E (Einbau).

#### 1. Schritt

Befestigen Sie das Pedal nach Abb. 15 im Unterteilkasten.

Abb. 15: Einbau des Pedals in die Orgel W 2 T



#### 2. Schritt

Manteln Sie das mitgelieferte 16adrige Kabel (evtl. wird auch 15- oder 14adriges geliefert) auf einer Seite etwa 50 cm weit ab.

#### 3. Schritt

Kürzen Sie die Enden gemäß Abb. 12 und löten Sie diese am Pedal an. (Die evtl. auf der Pedalplatine aufgedruckten Hinweise "Hohlknoten . . . verbinden . . ." haben hier keine Gültigkeit.)

#### 4. Schritt

Ziehen Sie das 16-adrige Kabel auf der Baßseite durch das vordere verchromte Profilrohr hindurch, und kürzen Sie es so, daß es bis zur 16-poligen Buchse im Boden des Oberteils reicht. (Vgl. Schritt 6)

#### 5. Schritt

Manteln Sie das Ende ca. 5 cm weit ab, und löten Sie die einzelnen Leitungen nach Tabelle 1 (Seite 28) an den 16-poligen Stecker (liegt dem Baupaket bei) an.

#### 6. Schritt

Setzen Sie die 16-polige Buchse in die näher auf der Baßseite gelegene Bohrung im Boden des Gehäuseoberteils ein. Befestigung mit 4 Blechschrauben 2,9 x 16

#### 7. Schritt

Schließen Sie den Rest des 16adrigen Kabels in der gleichen Zuordnung von Farben und Nummern (Tabelle 1) wie beim Stecker an der Buchse an.

#### 8. Schritt

Verlegen Sie das Kabel zur Platine PE 13 hin (deren Einbau geht aus der Aufbauanleitung für die Orgel W 2 T hervor) und schließen Sie es nach Abb. 14 dort an. (Vgl. auch die Anweisungen auf Seite 26 dieser Bauanleitung für die Orgel W 1 T). — Lesen Sie weiter auf Seite 33 !

#### 4. Orgeltyp W 3 S

Erforderliches Pedal: 30 Tasten-Vollpedal, strahlenförmig.

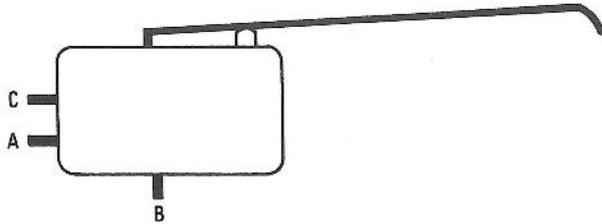
Im Gegensatz zu den Orgeln mit einem 13 Tasten-Pedal müssen hier die Kontakte (30 Mikroschalter) noch vorbereitet, am Pedal montiert und verdrahtet werden.

Die elektrische Verbindung zur Orgel erfolgt über ein 16-adriges Kabel und eine am Bodenbrett zu montierende Steckverbindung. Mechanisch erhält das Pedal keine feste Verbindung zur Orgel, es wird nur zwischen die Bodenbretter des Orgelgehäuses geschoben und kann nach Lösen der Steckverbindung jederzeit zu Transport- oder Reinigungszwecken weggenommen werden.

##### 1. Schritt

Biegen Sie die Enden der Schalthebel aller 30 Mikroschalter nach Abb. 16 zu einer leichten Rundung.

Abb. 16: Vorbereitung der Mikroschalter



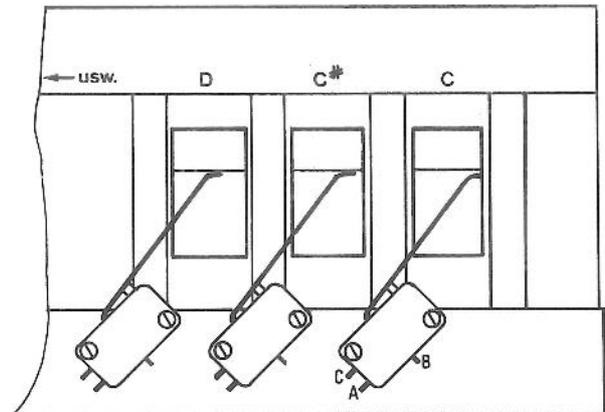
##### 2. Schritt

Montieren Sie alle Mikroschalter nach Abb. 17 am Pedal. Vor dem Festschrauben müssen Sie zunächst die Schaltfunktion durch Betätigen der Pedaltaste überprüfen, evtl. kann durch Verbiegen des Schalthebels nachjustiert werden.

##### 3. Schritt

Verbinden Sie die Anschlüsse "A" der Mikroschalter nach Abb. 18 mit blankem, versilbertem Schmelzdraht. Beachten Sie, daß jeweils zwischen den Schaltern für die Tasten C und H keine Verbindung besteht!

Abb. 17: Montage der Mikroschalter am Pedal



##### 4. Schritt

Manteln Sie das 16-adrige Kabel ca. 1 m weit ab und schließen Sie es nach Abb. 19 an den Anschlüssen "B" der Schalter an. (Evtl. noch vorhandene Anschlüsse "C" werden nicht beachtet.) – Verwenden Sie die dabei entstehenden Abfall-Drahtstücke für die Weiterschleifung von 1 nach 1, von 2 nach 2 usw. (Abb. 19).

##### 5. Schritt

Befestigen Sie das Kabel nach Abb. 19 mit einer Kabelschelle.

##### 6. Schritt

Kürzen Sie das 16adriges Kabel auf ca. 50 cm, manteln Sie es 5 cm weit ab und schließen Sie die einzelnen Leitungen nach Tabelle 2 an den mitgelieferten 16poligen Stecker an.

##### 7. Schritt

Bauen Sie die 16polige Buchse auf der Baßseite der Orgel in das Bodenbrett ein. Befestigung mit 4 Blechschrauben 2,9 x 16. Nach dem Einstecken des 16poligen Steckers soll dessen abgehendes Kabel in Richtung Pedal zeigen.

##### 8. Schritt

Schließen Sie den Rest des 16poligen Kabels in der gleichen Zuordnung von Farben und Nummern (Tabelle 2) wie beim Stecker jetzt an der Buchse an.

Abb. 18: Drei Drahtbrücken an den Mikroschaltern

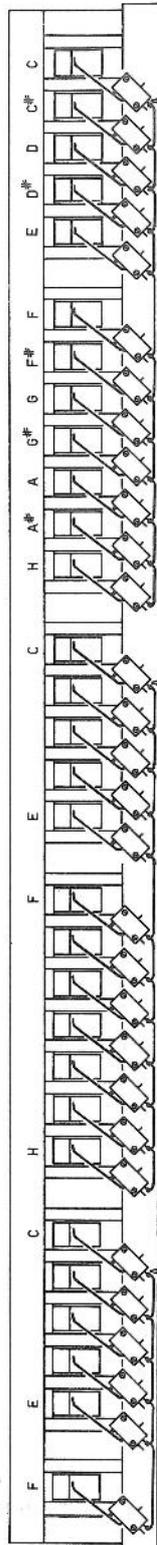


Abb. 19: Anschluß der Mikroschalter beim 30 Tasten-Pedal

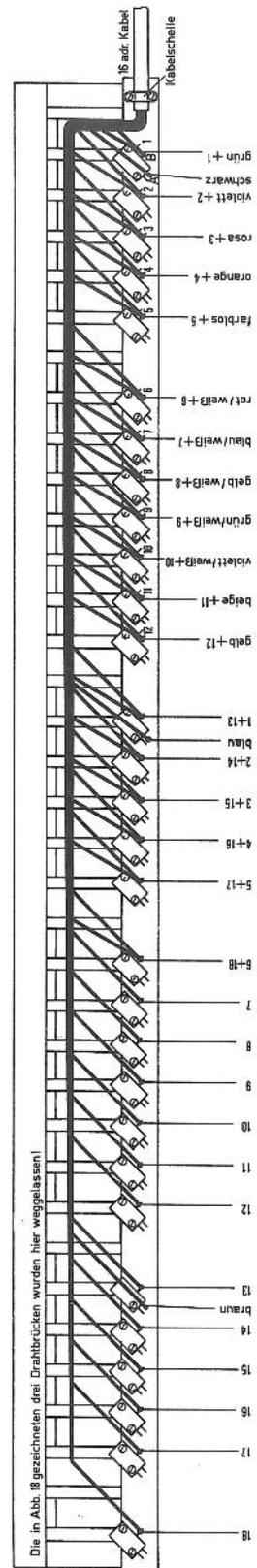


Tabelle 2: Anschluß des Pedalkabels für 30 Tasten am 16poligen Stecker

Farbe der Leitung 1)	Anschlußpunkt am Stecker	Anschluß am Pedal
grün	1	C – Taste
violett	2	Cis – Taste
rosa	3	D – Taste
orange	4	Dis – Taste
farblos	5	E – Taste
rot / weiß	6	F – Taste
blau / weiß	7	Fis – Taste
gelb / weiß	8	G – Taste
grün / weiß	9	Gis – Taste
violett / weiß	10	A – Taste
beige	11	Ais – Taste
gelb	12	H – Taste
schwarz	13	Drahtbrücke "1. Oktave"
blau	14	Drahtbrücke "2. Oktave"
braun	15	Drahtbrücke "3. Oktave"
gelb / grün	16	bleibt frei

1) Falls ein Kabel mit anderen als den hier angegebenen Farben geliefert wird, Tabelle bitte sinngemäß abändern.

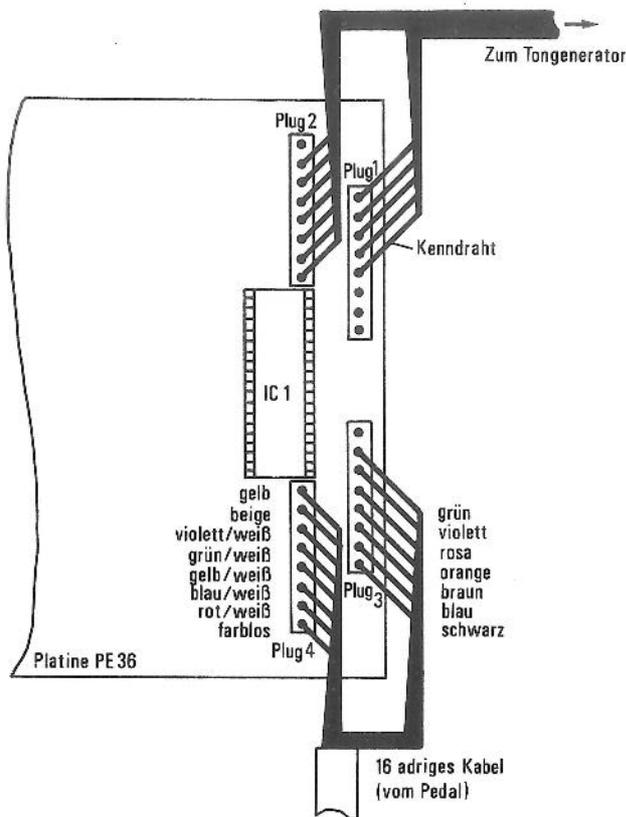
#### 9. Schritt

Verlegen Sie das Kabel in der Ecke Frontwand / Seitenwand in das Orgeloberteil hinein und dort bis zur Platine PE 36 hin. (Der Einbau der Platine geht aus der Aufbauanleitung für die Orgel W 3 S hervor.)

#### 10. Schritt

Schließen Sie das Kabel nach Abb. 20 an der Platine PE 36 an. Vgl. auch die Anweisungen auf Seite 26. Lesen Sie weiter auf Seite 33 !

Abb. 20: Anschluß des 16adrigen Kabels  
an der Platine PE 36



## Zu VI. Anschluß des Tongenerators

Beim 13 Tasten-Pedalsustain wird der Tongenerator über 13 Leitungen mit der Platine PE 13 verbunden, beim 30 Tasten-Sustain führen 12 Leitungen zur Platine PE 36. Alle Leitungen sind bereits mit in den großen Kabelbaum ("GV . . .") eingebunden, der zwischen dem Tongenerator und den Verharfungsplatten der Manuale verläuft.

### 1. Anschluß des Tongenerators bei 13 Tasten

Am Tongenerator müssen die 13 Leitungen an den Vierkantstiften P 73 bis P 75 angeschlossen werden, andersfarbiger Kenndraht an P 73. Anschlagkontakte und Buchsengehäuse verwenden.

An der Platine PE 13 erfolgt der Anschluß an den beiden Stiftleisten "Plug 1" und "Plug 2" nach Abb. 14. Anschlagkontakte und zwei achtpolige Buchsengehäuse verwenden.

### 2. Anschluß des Tongenerators bei 30 Tasten

Am Tongenerator müssen die 12 Leitungen an den Vierkantstiften P 97 bis P 108 angeschlossen werden, andersfarbiger Kenndraht an P 97. Anschlagkontakte und Buchsengehäuse verwenden!

An der Platine PE 36 erfolgt der Anschluß an den beiden Stiftleisten "Plug 1" und "Plug 2" nach Abb. 20. Anschlagkontakte und zwei achtpolige Buchsengehäuse verwenden.

## 5. Orgeltyp W 3 SK

Es ist nicht üblich, diese Orgel mit Pedalsustain auszustatten, da sie bereits über ein 8 Fußlagen-Vollpedal verfügt. Sollten Sie dennoch den Zusatz-Einbau wünschen, richten Sie sich nach den Anweisungen für das Modell W 3 S, bedenken Sie jedoch, daß serienmäßig keine Ausschnitte für Pedalsustain-Zugriegel, Regler und Schalter vorgesehen sind, auch die Platine PE 36 kann nicht wie bei der W 3 S eingebaut werden.

## 6. Orgeltyp W 4 SKT

siehe Bauanleitung von W 4 SKT

## Zu VII. Restverdrahtung und Probelauf

Wenn Sie den Anweisungen dieser Bauanleitung bis hierhin genau gefolgt sind, haben Sie das Pedal über 13 bzw. 15 Leitungen und den Tongenerator über 13 bzw. 12 Leitungen an der Platine PE 13 bzw. PE 36 angeschlossen.

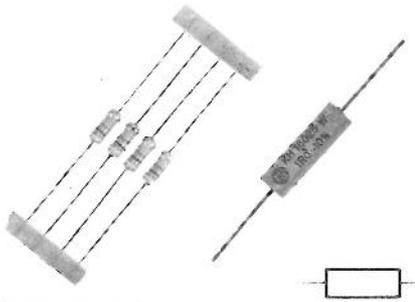
Die jetzt noch erforderliche Restverdrahtung, d.h. Stromversorgung der Platine, Anschluß der Zugriegel und der Schalter erfolgt ebenfalls über einen fertigen Kabelbaum und ist in der jeweiligen modellspezifischen Aufbauanleitung beschrieben. Dort finden Sie auch Anweisungen zur Überprüfung der einzelnen Funktionen in einem ersten Probelauf des Pedalsustains.



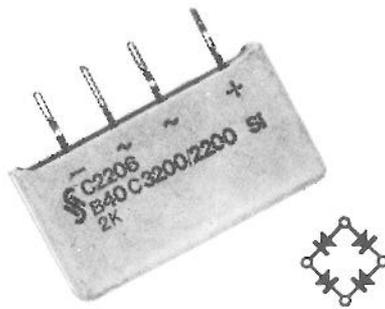




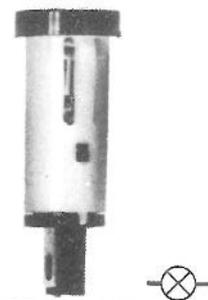
### 1. Widerstände



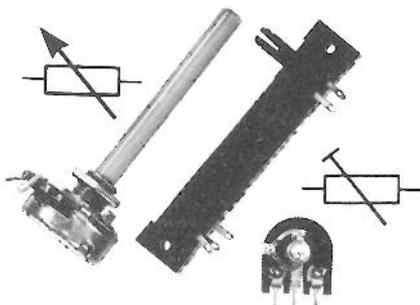
### 6. Gleichrichter



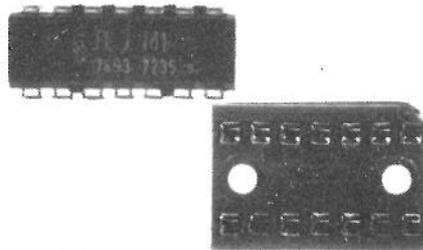
### 11. Lampen



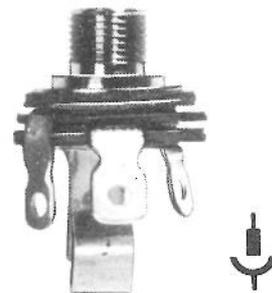
### 2. Potentiometer



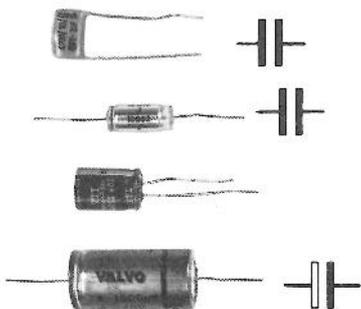
### 7. Integrierte Schaltkreise



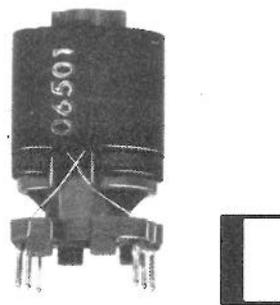
### 12. Buchse



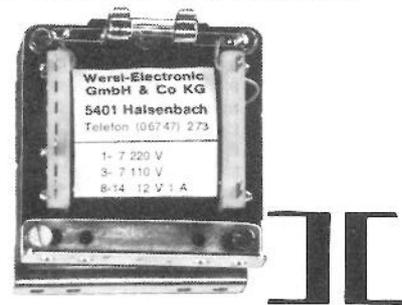
### 3. Kondensatoren



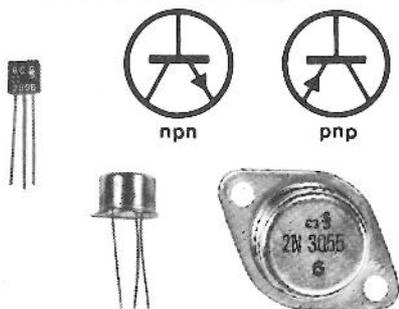
### 8. Spule



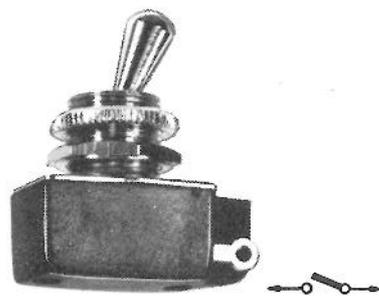
### 13. Transformator



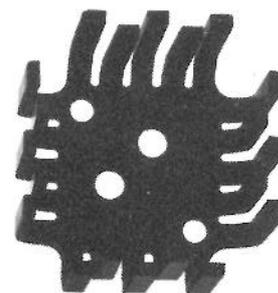
### 4. Transistoren



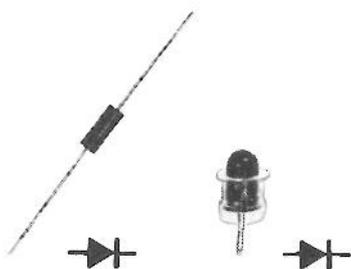
### 9. Schalter



### 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