

Bauanleitung für Phasing - Rotor

Firma Dr. Rainer B ö h m , D – 4950 Minden, Kuhlenstr. 130-132

1. Allgemeines

Der Dr. Böhm Phasing-Rotor ist eine Kombination aus vollelektronischem Phasen-Vibrato mit Eimerkettenspeicher und speziellem Klangfarben-Vibrato.

Der Phasing-Rotor bietet eine frappierende Imitation rotierender Lautsprecher, ferner Celeste, Chorus- und Stringeffekte in Studio-Qualität.

Mit einem Zugriegel (oder Drehknopf) läßt sich die Schnelligkeit stufenlos von ca. 0,4 Hz ... 10 Hz einstellen. Auch die Einstellung von zwei festen Geschwindigkeiten, also "langsam" und "schnell" über einen Schalter ist möglich.

Hochlauf- und Stopp-Effekt einer Rotationsbox wurden elektronisch nachgebildet. Dieser Effekt wirkt auch bei rascher Zugriegel- oder Schalterbetätigung.

Mit einem Zugriegel (oder Drehknopf) können die einzelnen Effekte ein- und ausgeblendet werden. Je nach Stellung des Zugriegels erhält man:

Normales Orgelsignal,
Chorus-, Strings- und Cathedral-Effekt,
Rotor-Effekt,
Celeste-Effekt für starkes, röhrendes Vibrato.

Der Phasing-Rotor ist auch für die brillante Wiedergabe der hohen Fußlagen ausgelegt (keine Höhenverluste). Nebengeräusche werden elektronisch unterdrückt.

Das Gerät ist für einfachen und leichten Selbstbau entwickelt. Für den Abgleich sind deshalb keine Meßgeräte erforderlich. Dieses konnte nur durch den Einsatz modernster Bauelemente wie Eimerketten-Speicher als Laufzeitkette, Operationsverstärker usw. erreicht werden. Schwer abzugleichende Bauteile wie z.B. Induktivitäten wurden nicht eingesetzt.

Der Phasing-Rotor kann auch leicht an Fremddorgeln oder andere Musikinstrumente angeschlossen werden. Besonders für diesen Zweck wurde ein formschönes Gehäuse entwickelt. Über eine 6fach Drucktastenschaltergruppe sind zusätzliche Variationen möglich.

2. Technische Funktionsbeschreibung

Für den Bausatz sind zwei Betriebsspannungen, + 12 V

und – 12 V, erforderlich, die in den Integrierten Schaltkreisen IC 15 (pos. Spannung) und IC 16 (neg. Spannung) stabilisiert werden.

Das Eingangssignal wird zunächst im Eingangsverstärker T 7, T 8 verstärkt, in den Eimerkettenspeicher IC 14 geleitet und dann schrittweise von Stufe zu Stufe durch die Eimerkette hindurchgeschoben. Hierdurch entsteht eine Verzögerung, also eine Phasenverschiebung. Die Verzögerung ist einmal intern im IC durch die Anzahl der einzelnen Stufen gegeben und zum anderen durch die Taktfrequenz, mit der das Signal durch die Kette geschoben wird. Durch Veränderung der Taktfrequenz kann die Verzögerungszeit beeinflußt werden.

Ein frequenzvariabler Sinus-Generator IC 17 (0,4 Hz ... 10 Hz) moduliert den Taktgenerator zur Steuerung der IC's. Die Frequenz des Sinus-Generators wird mit dem Poti P 7 jeweils auf die gewünschte Geschwindigkeit des Effektes eingestellt.

Das Ausgangssignal der Eimerkette wird auf ein Filter IC 13 (1) geleitet, um die Taktimpulse auszufiltern. Anschließend folgt eine Mischstufe, in der das verzögerte Signal mit dem direkten Signal je nach Stellung des Potentiometers P 8 unterschiedlich gemischt wird.

In einer Poti-Endstellung wird nur das direkte Signal weitergeleitet. Es ist keine Effektwirkung vorhanden. Die Orgel spielt mit normalem Klang. Je weiter das Poti aufgezogen wird, umso stärker kommt das verzögerte Signal hinzu, bis in der anderen Endstellung nur noch das verzögerte Signal vorhanden ist. Man erhält in dieser Stellung ein besonders starkes, röhrendes Vibrato.

Zur noch besseren Nachahmung des Rotationseffektes wird das Eingangssignal noch über ein Klangfarben-vibrato IC 13 (2), ähnlich unserem Vibraroto, geleitet und ebenfalls der Mischstufe zugeführt. Lautstärke und Effekt sind mit Trimpoties einstellbar.

Der Ausgang der Mischstufe wird auf den Ausgangsverstärker T 6 gegeben und führt dann niederohmig zum Schweller bzw. zum Verstärker.

Eingangs- und Ausgangsspannung lassen sich über je ein Trimpoti optimal auch an Fremddorgeln anpassen.

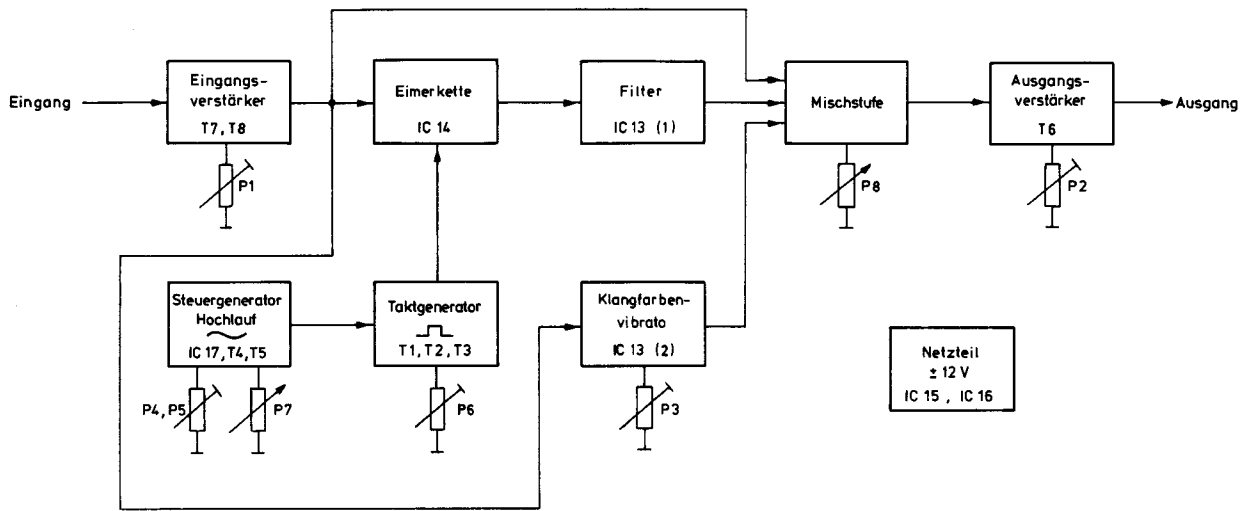


Bild 1. Blockschaltbild Phasing-Rotor

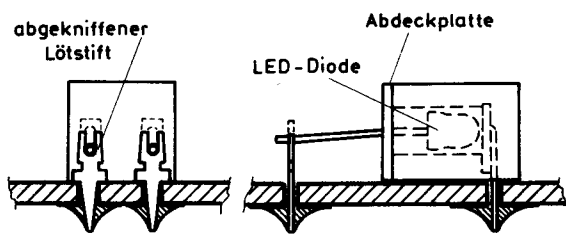


Bild 2. Opto-Koppler

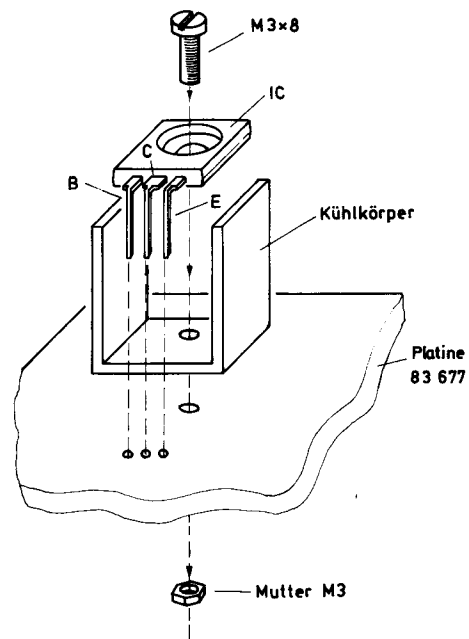


Bild 3. Kühlkörpereinbau

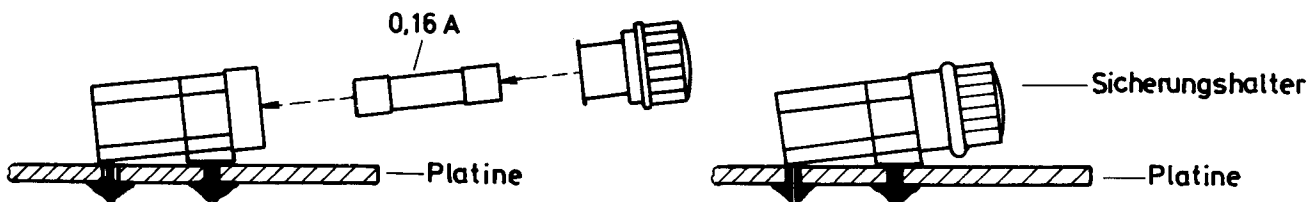


Bild 4. Sicherungshalter

3. Checkliste Platinenbestückung

Nr.	Bild	Arbeitsgang	Stück	✓
1.....	.....	Bauanleitung gründlich durcharbeiten Verarbeitungsrichtlinien für die Bauteile gemäß Orgelbauanleitung beachten. Vor allem Behandlung der MOS-IC's Nur beim Phasing-Rotor-Einbau in das Zusatzgehäuse: Zunächst Leiterbahn zwischen Lötstift 12 und 13 am Pfeil auftrennen .....	....................	....................
2.....	.....	Platinenbestückung PH 83 677 .....	.....	.....
2.1. .	.....	Lötstifte einpressen und festlöten (2 Lötstifte für Optokoppler)	17 ..	.....
2.2. .	.....	Drahtbrücken aus blankem Schalt draht einlöten	4 ..	.....
2.3. .	.....	Dioden F 10 einlöten	3 ..	.....
2.3.1. .	.....	Diode ZPD 5,1 einlöten	1 ..	.....
2.4. .	.....	Widerstände einlöten (Achtung: 150 k Ω für Schwellerpoti)	55+1 ..	.....
2.5. .	.....	Kondensatoren (47 pF – 680 pF) einlöten	9 ..	.....
2.5.1. .	.....	Kondensatoren (22 nF)	2 ..	.....
2.6. .	.....	Polyester-Kondensatoren (4700 pF – 1 μ F)	15 ..	.....
2.7. .	.....	Elkos einlöten	12 ..	.....
2.8. .	.....	Transistorfassungen für die Transistoren E 6 einlöten	4 ..	.....
2.9. .	.....	IC-Fassungen einlöten (keine IC's einstecken)	4 ..	.....
2.10. .	.....	Trimpotis 4,7 k Ω (P1, P2, P4, P6), 47 k Ω (P5) und 470 k Ω (P3, P9) einlöten ..	7 ..	.....
2.11. .	.....	Transistoren E 17 einlöten	2 ..	.....
2.12. .	.....	Transistoren BC 413 einlöten	2 ..	.....
2.13.	2 ...	Optokopplereinbau. Lötstifte für Lumineszenzdiode (LED-Diode) soweit abkneifen, daß sich eine U-förmige Öffnung ergibt	2 ..	.....
		Optokoppler-Gehäuse möglichst rasch einlöten	1 ..	.....
		Lumineszenzdiode auf das kleine schwarze Plättchen stecken	1 ..	.....
		Lumineszenzdiode so in die Bohrung des Kopplers bis zum Anschlag einschieben, daß der kürzere Anschluß jeweils im näher zum Koppler befindlichen Lötstift liegt	1 ..	.....
		Diode an den Lötstiften anlöten	1 ..	.....
		Plättchen ganz dicht vor den Koppler schieben (falls erforderlich, mit Tesafilm befestigen)	1 ..	.....
2.14. .	3 ...	Anschlüsse IC 15 = MC 7712 CP und IC 16 = MC 7912 CP nach unten (entgegengesetzt zur Seite der IC-Aufschrift) abbiegen. IC's mit Kühlkörper auf Platine festschrauben	2 ..	.....
		Achtung: IC 15 und IC 16 nicht vertauschen !!		
2.15. .	.....	Gleichrichter so einstecken, daß + und – mit dem Platinaufdruck übereinstimmt, und alle 4 Anschlüsse anlöten	1 ..	.....
2.16. .	.....	Netztrafo B 16 einlöten	1 ..	.....
2.17. .	4 ...	Sicherungshalter einlöten	1 ..	.....
2.18. .	4 ...	Sicherung 0,16 A einsetzen	1 ..	.....
3.....	.....	Sichtkontrolle Platine .....	.....	.....
3.1. .	.....	Der IC 14 (MOS-IC) sowie die E 6 dürfen nicht in den Fassungen stecken .....	.....	.....
3.2. .	.....	Sämtliche Bauteile der Platine auf richtigen Wert und richtige Polung (Elkos, Dioden, Transistoren, Gleichrichter) mit dem Verdrahtungsbild vergleichen .....	.....	.....
3.3. .	.....	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, Stückzahl und kurz abgeschnittene Anschlußenden prüfen .....	.....	.....

4. Verdrahtung der Platine

4.1. Platinenanordnung

Die Platine wird bei Orgeln mit Klappsystem auf der Rückseite der Montageplatte gegenüber dem Generator angeordnet. Sind keine Ergänzungsbausätze auf der Vorderseite der Montageplatte vorgesehen, erfolgt ein Einbau direkt neben dem Generator. Bei einmanualigen Orgeln oder allen älteren Modellen ohne Schwenksystem wird die Platine an freier Position im Gehäuseoberteil oder -unterteil befestigt.

4.2. Potentiometerpositionen

Die Potentiometer können an beliebiger Position angeordnet werden. Es empfiehlt sich jedoch bei vorgesehenem späteren Ausbau der Orgel, Positionen zu wählen, die laut Orgelbauanleitung (Verdrahtungsbild Klangformung) noch frei sind.

BnT, BnT/L, BnT "sakral", DnT/C: Drehpotentiometer auf dem Klangformungsbrett.

CnT, CnT/L, CnT/L3 mit Sinus-Zugriegeln: Zugriegel auf U 1 im unteren rechten Seitenbrettchen.

Achtung: Bei der Orgel CnT/L3 werden entgegen dem Bild 7 die Potentiometer nicht an die erste und zweite Position der Platine U 1 gesetzt, sondern an die zweite und dritte Position. Die Anschlüsse der Abschirmkabel und Litzen werden dann nicht an die Lötstifte 13 ... 18 gelötet, sondern an die Lötstifte 10 ... 15.

DnT mit Sinus-Zugriegeln: Zugriegel an den beiden noch freien Positionen ganz rechts auf dem oberen Seitenbrettchen.

FnT und GnT mit Sinus-Zugriegeln: Zugriegel an freien Positionen auf einem der rechten Seitenbrettchen. Bei vollem Ausbau der Orgeln fehlt eine Position. Das Potentiometer für Phasing-Schnelligkeit sollte dann entweder durch einen Schalter für "langsam" und "schnell" ersetzt werden, oder es wird ein Drehpoti an beliebiger Stelle eingebaut.

Alle Orgeln ohne Sinus-Zugriegel: Potentiometer an beliebiger Position auf einem der Seitenbrettchen.

4.3. Anschlußhinweise

Der Phasing-Rotor wird zwischen Klangformungsausgang und Schweller angeschlossen.

Bei einkanaliger Wiedergabe kann man den Phasing-Rotor je nach Wunsch auf nur ein Manual oder auf mehrere legen. Wir empfehlen die Lösung laut Blockschaltbild 5a.

Wird bei einkanaliger Wiedergabe neben dem Phasing-Rotor auch der Cathedral-Chorus laut Bauanleitung 67 133, Bild 6 (also nicht Bild 7), angeschlossen, müssen beide Bausätze in Reihe geschaltet werden: Punkt 3 Phasing-Rotor an Punkt 6 Cathedral-Chorus, ohne Widerstand 150 k Ω . Anschluß Ausgang Cathedral-Chorus, also Punkt 5, gemäß Bauanleitung 67 133, Bild 6.

Bei mehrkanalig ausgelegten Orgeln wird der Phasing-Rotor normalerweise in den Orgelkanal für das Obermanual gelegt. **Als beste Lösung empfiehlt sich pro Kanal ein separater Phasing-Rotor.**

Ohne Phasing-Rotor führt der Klangformungsausgang – eventuell über die Diodensteckverbindung – direkt zum untersten Anschluß des Schwellerpotentiometers.

Beim Einbau des Phasing-Rotors wird diese Leitung aufgetrennt. Der Klangformungsausgang wird dann mit dem Eingang des Phasing-Rotors (Lötstift 2) verbunden, und der Ausgang des Phasing-Rotors (Lötstift 3) führt zum unteren Anschluß des Schwellerpotentiometers. Am Schwellerpoti wird gemäß Verdrahtungsbild ein 150 k Ω -Widerstand zwischengeschaltet.

Sind laut Orgelbauanleitung die Diodenbuchse und der Diodenstecker zwischen Orgelober- und -unterteil eingebaut, wird die entsprechende Abschirmleitung an der Diodenbuchse abgelötet. Der Klangformungsausgang liegt dann wieder am Eingang des Phasing-Rotors (Lötstift 2), und der Ausgang des Phasing-Rotors (Lötstift 3) führt zur Diodenbuchse.

Bei einkanaliger Wiedergabe sind an der Diodenbuchse folgende Anschlüsse zu ändern:

1. Abschirmkabel von 1 nach 4 legen ()
2. Eventuell vorhandene Brücke von 1 nach 4 entfernen ()
3. Falls eine Brücke von 3 nach 1 führt, diese von 3 nach 4 legen ()
4. Im Diodenstecker darf die innere Ader des Abschirmkabels nur mit Stift 1 verbunden sein ()

Der Phasing-Rotor wird dann wie folgt angeschlossen:

5. Eingang Phasing-Rotor, Lötstift 2, über Abschirmkabel an Diodenbuchse, Stift 3 ()
6. Ausgang Phasing-Rotor, Lötstift 3, über Abschirmkabel an Diodenbuchse, Stift 1 ()

Sehr schöne Effekte erhält man auch, wenn der "Ausgang Effekte" (Bild 5a) mit über den Phasing-Rotor läuft. Er wird dann nicht am Schweller, sondern am Punkt 2 der Phasingplatine angeschlossen.

Wird der Phasing-Rotor an Fremddorgeln oder andere elektronische Musikinstrumente angeschlossen, erfolgt der Anschluß gemäß Bild 5b.

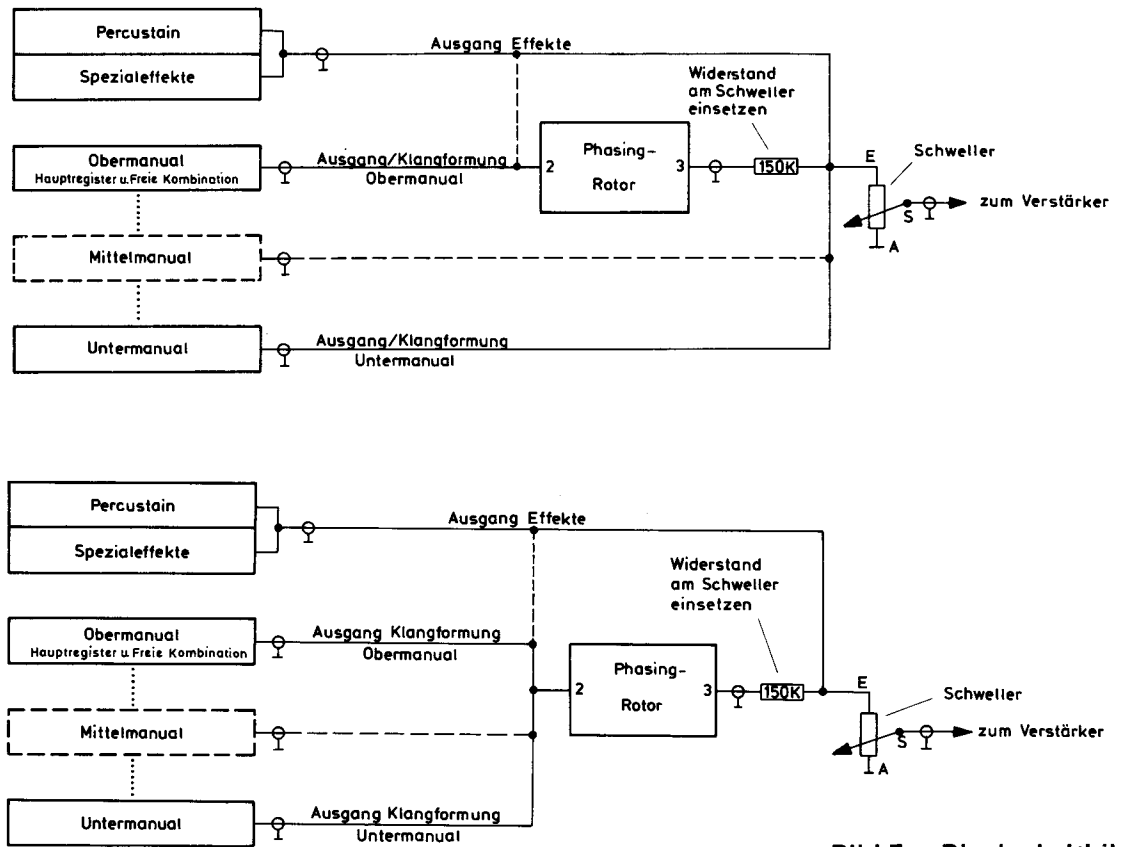


Bild 5a. Blockschaltbild

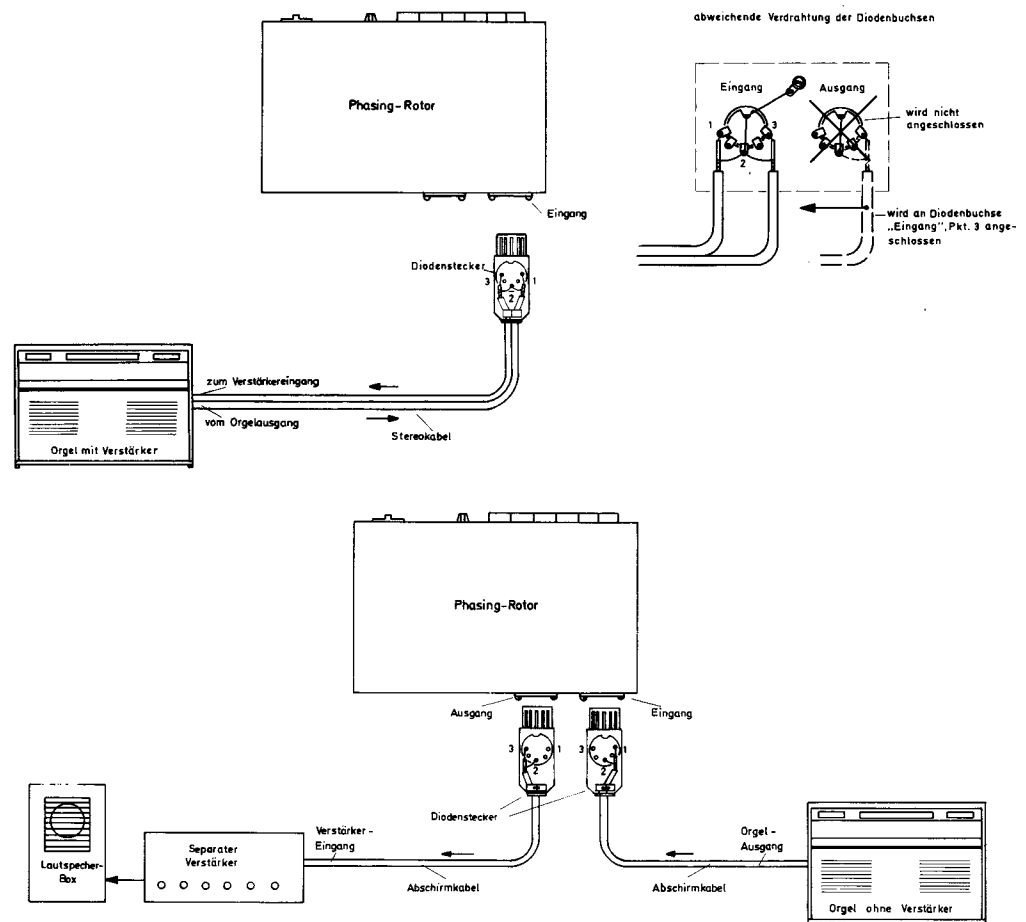


Bild 5b. Phasing-Anschluß an Fremddorgeln

4.4. Anschluß bei der Orgel FnT

4.4.1. Ohne Sinus-Zugriegel

Der Anschluß des Phasing-Rotors erfolgt laut Bild 5c auf der Zugriegelplatine 63 652. Hierzu muß der Widerstand R 3 (150 k Ω) ausgelötet werden.

Der für den Ausgang des Phasing-Rotors benötigte Widerstand 150 k Ω wird nicht am Fußschweller, sondern laut Bild 5c eingelötet.

Der Anschluß für andere Manuale erfolgt analog.

4.4.2. Bei vorhandenen Sinus-Zugriegeln

Bei eingebauten Sinus-Universal-Zugriegeln wird das von der Zugriegel-Platine des Obermanuals kommende Abschirmkabel Lz/0 von der Leiterbahnseite der Platine 63 652, Punkt C, abgelötet und auf der Platine PH 83 677, Punkt 2, angeschlossen. Das Abschirmkabel von Platine PH 83 677, Punkt 3, wird laut Bild 5d auf der Bestückungsseite mit Platine 63 652 verbunden.

Die Abschirmungen der Kabel werden alle laut Verdrahtungsbild beidseitig auf den Platinen angeschlossen.

Der Anschluß für andere Manuale erfolgt analog.

4.5. Festlegung der einzelnen Kabellängen

Bei der Vielzahl der Einbaupositionen und Orgeltypen ist die Angabe der einzelnen Kabellängen kaum möglich.

Nachdem Platinen- und Potentiometerpositionen gemäß Kapitel 4.1 ... 4.3 festgelegt sind, werden die einzelnen Längen ausgemessen und im Verdrahtungsbild eingetragen.

4.6. Schiebepotentiometereinbau

Der Einbau der Schiebepotentiometer geht aus der Orgelbauanleitung hervor.

Die Zugriegelfarbe für "Phasing-Stärke" ist weiß und für "Phasing-Schnelligkeit" grau.

Bei einigen Modellen ist der Schiebepotentiometereinbau ohne Platine nicht beschrieben.

Zunächst werden am Potentiometer die laut Bild 6 gestrichelten Teile der Anschlußstifte und der Führungsnase mit einem Seitenschneider abgekniffen. Danach werden die Potentiometer unter Zwischenlage einer Mutter M 4 mittig in den zugehörigen Schlitzen angeschraubt. Die beiden innen liegenden Potentiometeranschlüsse (S) weisen dabei im Bild 6 **nach unten!**

4.7. Schalteranschluß für Phasing-Rotor-Schnelligkeit

Auf Sonderwunsch können zwei weitere unterschiedliche Möglichkeiten für die Geschwindigkeitseinstellung mit Drucktastenschalter oder Fußschalter (Best.-Nr. 59 145) eingebaut werden.

Das Poti "Phasing-Rotor-Schnell." wird durch einen Schalter mit zwei festen Geschwindigkeiten ersetzt (Bild 7d bzw. 7f).

Die Geschwindigkeitseinstellung erfolgt wahlweise kontinuierlich über Poti oder mit zwei festen Geschwindigkeiten über einen Schalter (Bild 7c bzw. 7e).

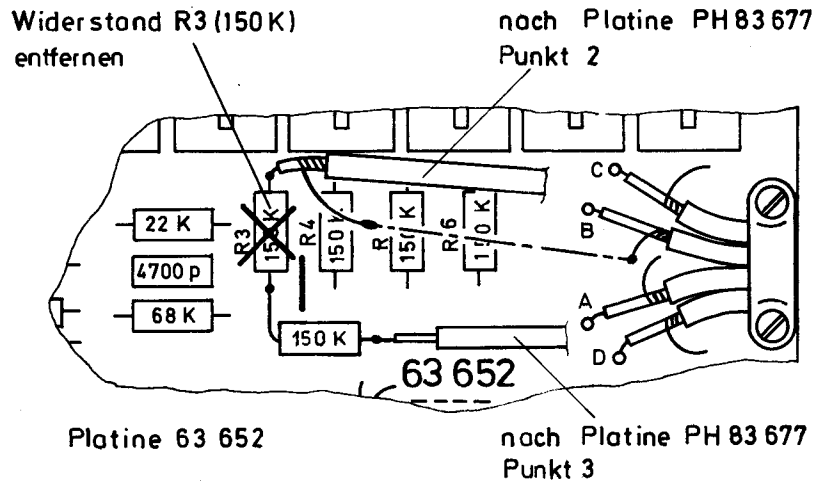


Bild 5c.

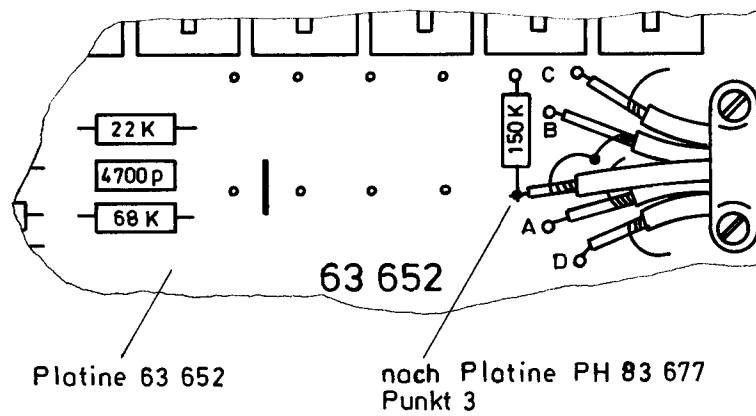


Bild 5d.

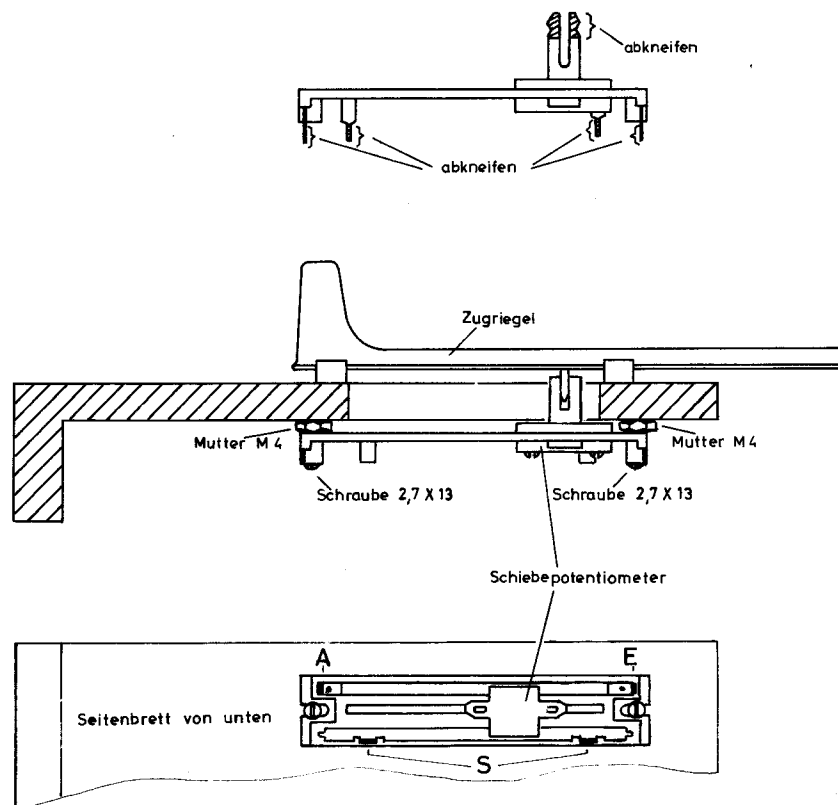


Bild 6.

5. Checkliste Verdrahtung und Einbau

Nr.	Bild	Arbeitsgang	✓
1 ...	7 ...	Je nach Orgelmodell bzw. nach Art der Potentiometer zugehörige Bilder 7a ... 7b entlang der gestrichelten Linie ausschneiden und über Position 1 auf Bild 7 kleben	.....
2 ...	.....	Kabellängen gemäß Kapitel 4.4 festlegen und im Verdrahtungsbild eintragen	.....
3 ...	.....	Falls erforderlich, mechanische Arbeiten für den Potentiometereinbau gemäß Orgelbauanleitung bzw. Kapitel 4.5 durchführen	.....
4 ...	7 ...	Litzen (3 verschiedene Farben) auf richtige Länge zuschneiden, verdrehen, abisolieren und auf der Phasing-Rotor-Platine an Lötstiften 7, 8 und 9 anlöten	.....
5 ...	7 ...	Stereokabel auf richtige Länge zuschneiden, abisolieren und auf der Platine an Lötstiften 4, 5 und 6 anlöten (beide Abschirmungen an Lötstift 6!) .....	.....
6 ...	7 ...	Abgeschirmte Kabel zum Klangformungsausgang und zum Schweller (bzw. Diodensteckbuchse) auf Länge zuschneiden, abisolieren und auf der Platine an Lötstiften 1, 2 und 3 anlöten, beide Abschirmungen an Lötstift 1! (siehe auch Kapitel 4.3).	.....
7 ...	.....	Kabel und Litzen unterhalb der Schelle mit 2 ... 3 Lagen Coroplast umwickeln und Schelle anschrauben	.....
8	7 ..	Netzkabel (NYFAZ) anschließen	.....
9 ....	.....	Netzkabel im Bereich der Schelle mit 2 ... 3 Lagen Coroplast umwickeln	.....
10	8 ..	Kabel mit Schelle, Schrauben M 3 x 8 und Muttern M 3 befestigen	.....
11	8 ..	Isolierplättchen von unten auf überstehende Schraubenenden stecken und mit Muttern M 3 festschrauben	.....
12	9 ..	In das Orgelgehäuse auf die vorgesehene Position für die Phasing-Rotor-Platine (s. Kap. 4.1) selbstklebende Alu-Abschirmfolie kleben	.....
13	7 ..	Platine mit 5 mm Abstandsröllchen und Schrauben 2,7 x 17 festschrauben. Zwischen ein Abstandsröllchen und Abschirmfolie Lötöse legen und über eine Litze mit Lötstift 1 verbinden	.....
14	7 ..	Abschirmkabel für Eingang und Ausgang (Lötstift 2 und 3) laut Kapitel 4.3 anschließen	.....
15	7 ..	Stereokabel zum Potentiometer "Phasing-Stärke" anschließen	.....
16	7 ..	Litzen zum Potentiometer "Phasing-Schnelligkeit" anschließen	.....
17 ...	.....	Sämtliche IC's und Transistoren E 6 in die Fassungen stecken Achtung: Positionen und Polung siehe Platinaufdruck im Verdrahtungsbild! Beim IC 14 (mit rotem Punkt) unbedingt Hinweise über die Behandlung von MOS-IC's beachten. IC 14 nicht mit IC 13 = CA 1458 verwechseln (s. Anhang)	.....
18 ...	.....	Lötstifte 10 ... 15 werden nur beim Einbau in das separate Gehäuse angeschlossen.	.....

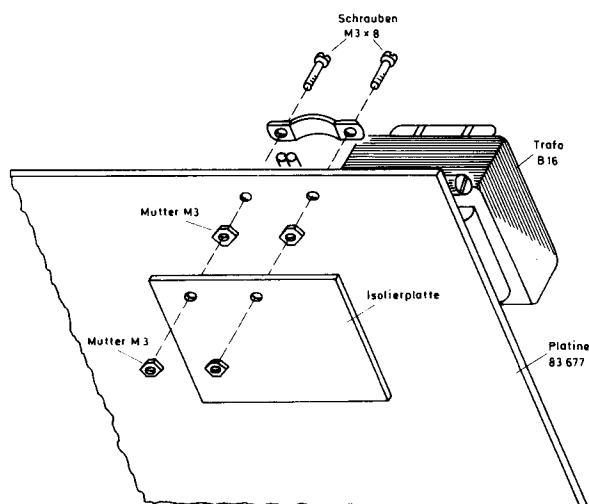


Bild 8. Isolierplättchen



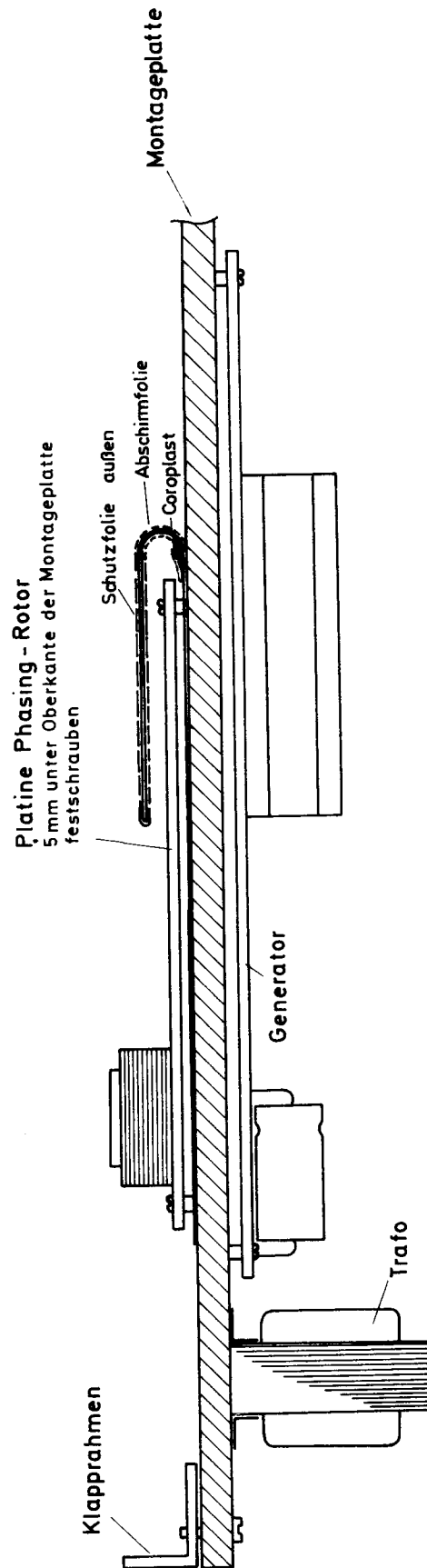
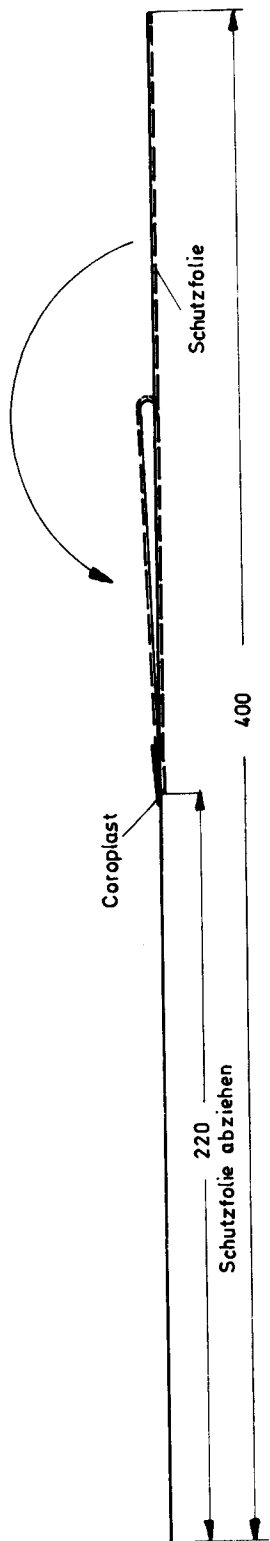


Bild 9. Befestigung des Phasing-Rotors

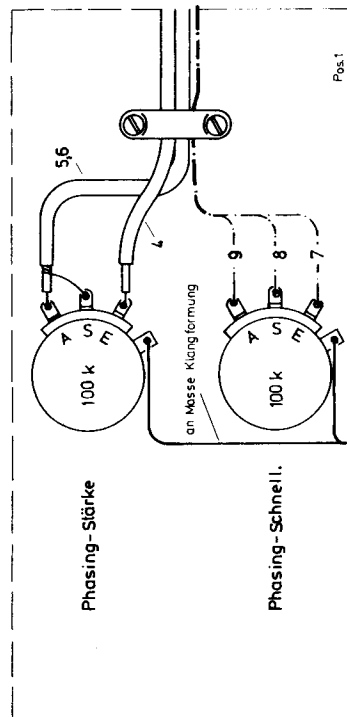


Bild 7a.

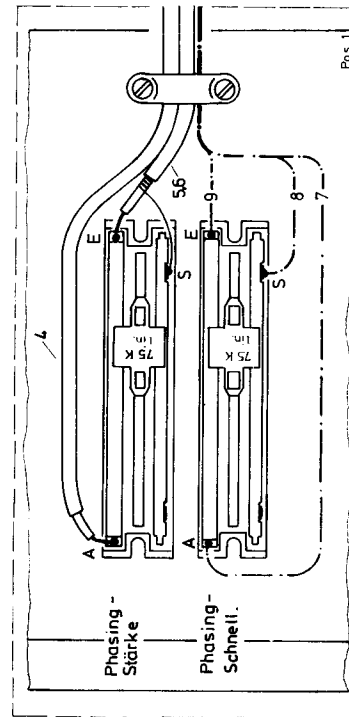


Bild 7b.

Drucktastenschalter

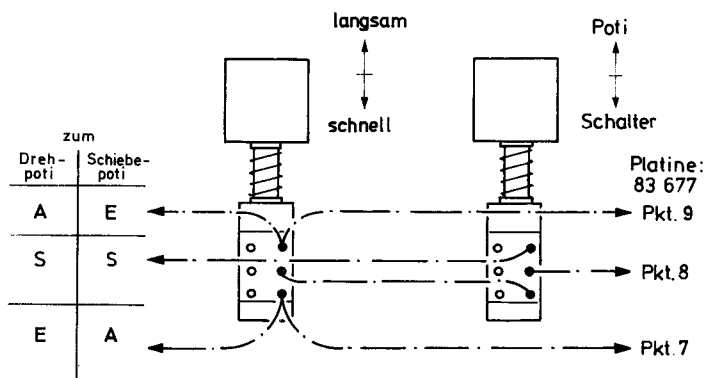


Bild 7c.

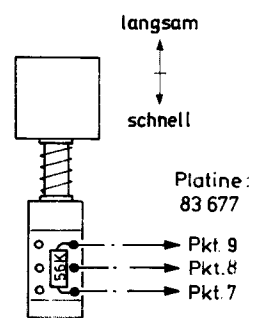


Bild 7d.

Fußschalter

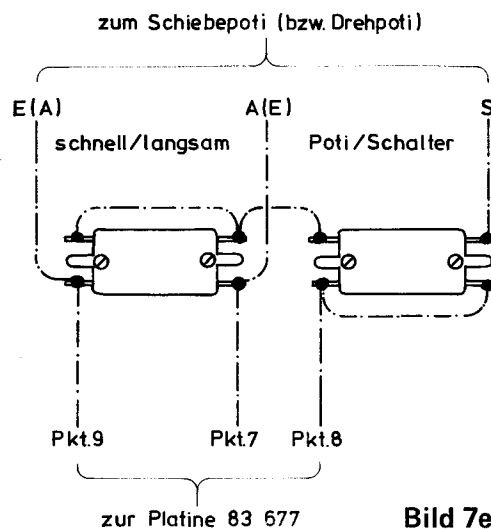


Bild 7e.

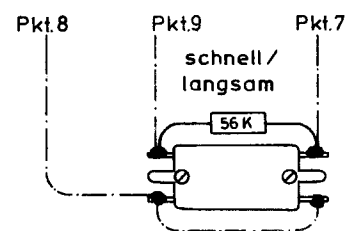
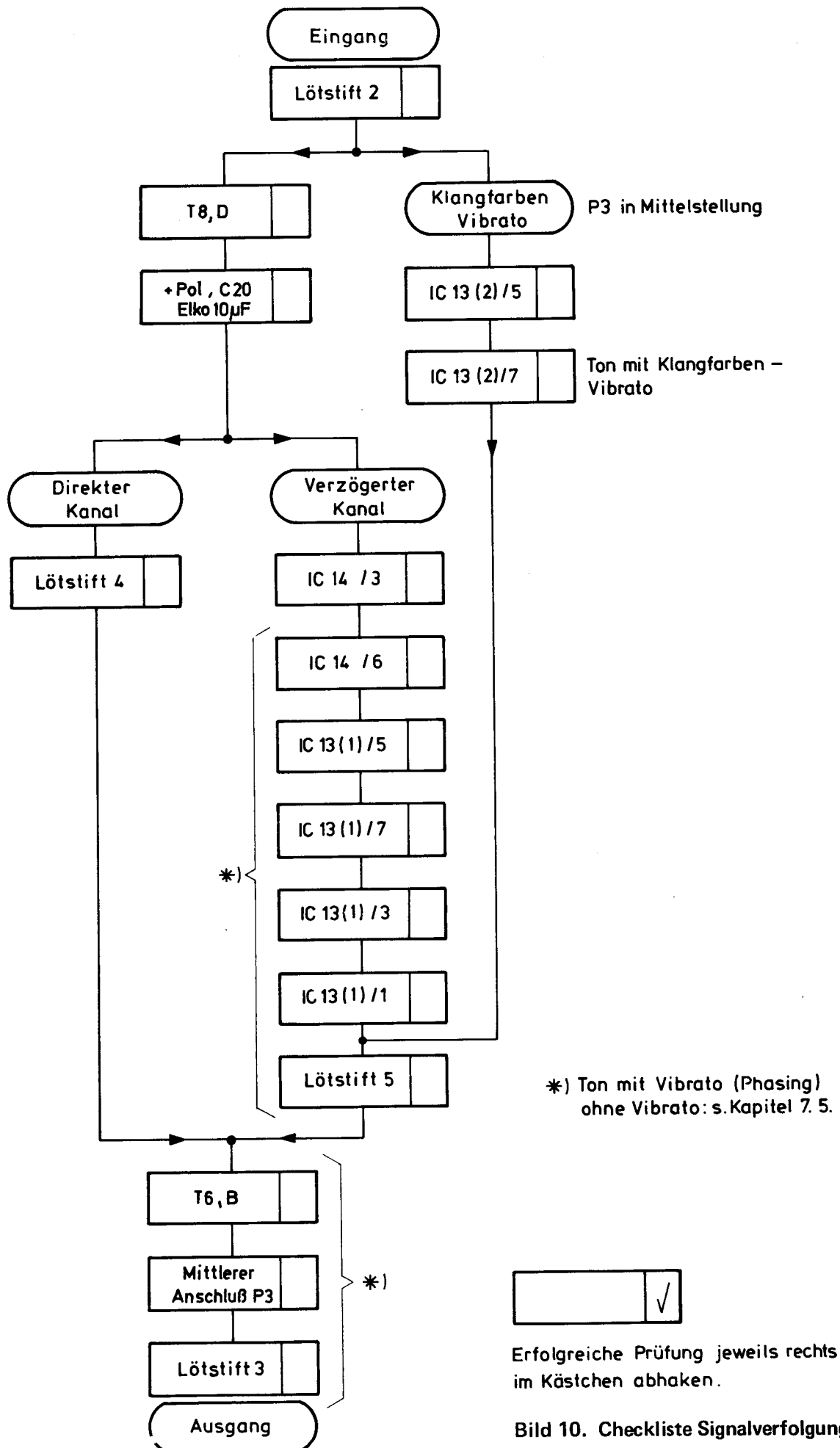


Bild 7f.

6. Checkliste Inbetriebnahme Phasing-Rotor

Nr.	Bild	Arbeitsgang	✓
1	11 ..	Schleifer der Trimpotis auf Phasing-Rotor-Platine wie folgt einstellen: P 1, P 2, P 4, P 5, P 6 und P 9: Mittelstellung P 3: in Richtung IC 15, IC 16	
2	Poti "Phasing-Stärke" ganz gezogen bzw. ganz nach rechts gedreht. Orgel mit sämtlichen Registern einschalten, Schweller halb durchtreten, vollen Akkord greifen. Bei eingebautem Sägezahn/Rechteck-Generator: Generator auf Rechteck schalten P 1 so einstellen, daß keine Verzerrungen mehr auftreten. P 1 am Anschlag, trotzdem Verzerrungen, Elko C 8 auslöten	
3	Poti "Phasing-Stärke" ganz zurückstellen (kein Effekt mehr vorhanden) P 2 so einstellen, daß gleiche Orgellautstärke wie vor dem Phasing-Einbau Zur Prüfung Abschirmkabel von Punkt 3 der Phasingplatine ablöten und abwechselnd an Punkt 2 und dann wieder an Punkt 3 halten. Abschirmung an Punkt 1 eventuell über kurze Litze verlängern. Hohe Lautstärke wählen	
4	Phasing-Stärke-Schiebepoti langsam herausziehen bzw. Drehpoti langsam nach rechts drehen. Dabei muß bei gedrücktem Akkord ein schwebendes Phasen-Vibrato zu hören sein, das etwa im Mittelbereich vom Phasen-Vibrato (Rotor-Effekt) zum annähernd röhrenden Vibrato im Endbereich überwechselt. Der intensivste Phasing-Effekt liegt etwa im Mittenbereich des Potis	
5	Einstellen der langsamen Geschwindigkeit: Poti "Phasing-Stärke" etwa in Mittelstellung. Poti "Phasing-Schnelligkeit" ist eingeschoben bzw. nach links gedreht! Trimpoti P 4 so einstellen, daß in 10 sec. etwa 3—4 Schwebungen zu hören sind. Achtung: Trimpoti wirkt nicht sofort (Hochlaufeffekt). Nach jeder Einstellung ca. 10 sec. warten	
6	Einstellen der schnellen Geschwindigkeit: Poti "Phasing-Stärke" etwa in Mittelstellung. Poti "Phasing-Schnelligkeit" ganz herausziehen bzw. ganz nach rechts drehen. Trimpoti P 5 so weit zurückdrehen, bis sich ein dem schnellen Orgel-Vibrato entsprechendes Vibrato ergibt Achtung: Trimpoti wirkt nicht sofort. Ca. 10 sec. warten (Hochlaufeffekt).	
7	Falls sich die langsame Geschwindigkeit nach Einstellung von P 5 geändert hat, P 4 etwas nachstellen	
8	Überprüfung der Hochlauf-Automatik. Phasing-Schnelligkeit auf langsame Geschwindigkeit stellen. Danach Potentiometer möglichst schnell herausziehen bzw. nach rechts drehen. Die Geschwindigkeit läuft langsam hoch (etwa 2 — 3 sec.)	
9	Einstellung P 6: Einstellung nur selten erforderlich. Normal: P 6 in Mittelstellung. P 3 noch in Stellung gemäß Nr. 1. P 6 so einstellen, daß der Phasing-Effekt weich und nicht schlagend erklingt	
10	Einstellen des Klangfarben-Vibratos: 1. Möglichkeit: Poti "Phasing-Stärke" etwa in Mittelstellung. Potieinstellung von P 6 merken und Poti ganz zum Anschlag in Richtung IC 14 drehen. Ein bis drei tiefe Register sowie ein hohes Register drücken und Poti P 3 und P 9 auf optimal rundes, weiches Vibrato einstellen. Poti P 6 wieder auf vorher gemerkte Position drehen 2. Möglichkeit: Poti "Phasing-Stärke" ganz gezogen. IC 13 (1) nahe Poti P 1 aus der Fassung hebeln (Orgel dabei ausschalten) Ein bis drei tiefe Register sowie ein hohes Register drücken und Poti P 3 und P 9 auf optimal rundes, weiches Vibrato einstellen. IC 13 (1) wieder mit richtiger Polung einsetzen	
11	Der IC 17 kann im Betrieb sehr warm werden.	



Erfolgreiche Prüfung jeweils rechts im Kästchen abhaken.

Bild 10. Checkliste Signalverfolgung

7. Prüfanweisung für Phasing-Rotor

Mit Hilfe der Signalverfolgung (Abhören) und Messen einiger Spannungen kann der Fehler lokalisiert und behoben werden.

7.1. Bei Fehlern sind zunächst die einzelnen Kabelanschlüsse sowie die Platinenbestückung samt Lötstellen nochmals zu prüfen ()

7.2. Sicherung eingesetzt oder Sicherung defekt? ()

7.3. Überprüfung der Versorgungsspannungen:

7.3.1. Trafo Punkt 6 und 7: ca. 16 V
(Meßbereich 50 ACV, ~). ()

7.3.2. Trafo Punkt 9 und 10: ca. 16 V
(Meßbereich 50 ACV, ~). ()

7.3.3. Elko C 1: ca. 19 V
(Meßbereich 25 DCV, =). ()

7.3.4. Elko C 2: ca. 19 V
(Meßbereich 25 DCV, =). ()

7.3.5. Minus-Pol C 2 und IC 15/E: 12 V
(Meßbereich 25 DCV, =). ()

7.3.6. Plus-Pol C 1 und IC 16/E: 12 V
(Meßbereich 25 DCV, =). ()

Fehler: Kurzschluß auf der Platine (Leiterbahnen, Lötzinn), Trafo, Elko C 1, C 2, Gleichrichter, IC 15, IC 16 prüfen.

7.4. Signalverfolgung

7.4.1. Abhörleitung an Verstärkereingang A, Verstärker in Stellung "leise", da teilweise sehr hohe Lautstärke ()

Ausgang Phasing-Rotor von Lötstift 3 ablöten ()

Potentiometer "Phasing-Stärke" in Mittelstellung ()

Mehrere tiefe und höchste Register einschalten und im mittleren Klaviaturbereich Taste oder Akkord drücken . . ()

7.4.2. Die Töne können nun, auf der Platine am Eingang beginnend, den einzelnen Stufen folgend, bis zum Ausgang abgehört werden. Im Bild 10 ist die Reihenfolge der Meßpunkte (siehe auch Blockschaltbild 1) genau angegeben. Die einzelnen Meßpositionen sind Bild 11 zu entnehmen.

Fällt an einem Meßpunkt der Ton aus, sind die folgenden IC- oder Transistor-Spannungen zu prüfen.

Die IC 13 können probeweise gegeneinander ausgetauscht werden. So kann leicht ein zerstörter IC 13 ermittelt werden. Ist nur das direkte Tonsignal vorhanden und fehlt der Phasing-(Vibrato)-Effekt, sind zusätzliche Prüfungen gemäß 7.5 durchzuführen.

7.4.3. Spannungsmessung Eingangsverstärker

Meßbereich: 25 DCV (Gleichspannung)

Minus-Pol Meßgerät an Minus-Pol. Elko C3:

Plus-Pol C 3: 8 V ()

Plus-Pol C 4: 18,5 V ()

T8, G: 0 V ()

T8, D: 11,5 V ()

T8, S: 1,5 V ()

T7, C: 11 ... 13 V in Abhängigkeit von P 1 ()

7.4.4. Für sämtliche folgenden Spannungsmessungen gilt:

Meßbereich: 25 DCV (Gleichspannung)

Minus-Pol Meßgerät an den kurzen Anschluß (Lötstift) des Opto-Kopplers K 1.

IC 13 (1) / 1: 12,5 V ()

„ / 4: 2 V ()

„ / 7: 12,5 V ()

„ / 8: 22 V ()

IC 13 (2) / 1: Pendeln um 12,5 V . . . ()

„ / 2: Pendeln um 7,5 V . . . ()

„ / 3: 12 V ()

„ / 4: 0,5 V ()

„ / 7: 12 V ()

„ / 8: Pendeln um 22 V ()

IC 14 / 3: 15 V ()

„ / 4: 24 V ()

„ / 6: 12,5 V ()

7.5. Prüfung Steuergenerator

IC 17 / 2: Pendeln um 12 V ()

„ / 4: 19 V ... 23 V *) ()

„ / 5: 19 V ... 23 V *) ()

„ / 6: 24 V ()

„ / 8: 19 V ... 23 V *) ()

„ /10: 4,5 V ... 12 V *) **) ()

„ /11: 0 V ()

„ /12: 9 V ()

*) je nach Stellung Poti "Phasing-Schnell."

**) je nach Stellung Poti "Phasing-Schnell." teilweise pendeln.

T4seitiges Ende von R 47: Spannungsänderung beim Verstellen des Potis "Phasing-Schnell." . . ()

Fehler: T 4 prüfen.

7.6. Taktgenerator

Kollektor (C) T 1 und T 2: Pendeln um ca. 15 V ()

Ringseite Diode D 4: 5 V. ()

Fehler: T 1, T 2 und D 4 zerstört.

Obige Messung in Ordnung, dann: T 3, D 1, D 2 prüfen.

7.7 Klangfarbenvibrato.

Spannungen am IC 13 (2) in Ordnung, trotzdem

Fehler: Opto-Koppler K 1 prüfen ()

8. Variationsmöglichkeiten nach eigenem Wunsch

- 8.1. Klangfarbenvibrato nicht rund genug. R 51 (220 k Ω) auf 330 k Ω vergrößern.

- 8.2. Hochlauffeffekt langsamer: R 36 größer
 „ schneller: R 36 kleiner
 8.3. Auslauffeffekt langsamer: R 37 größer
 „ schneller: R 37 kleiner

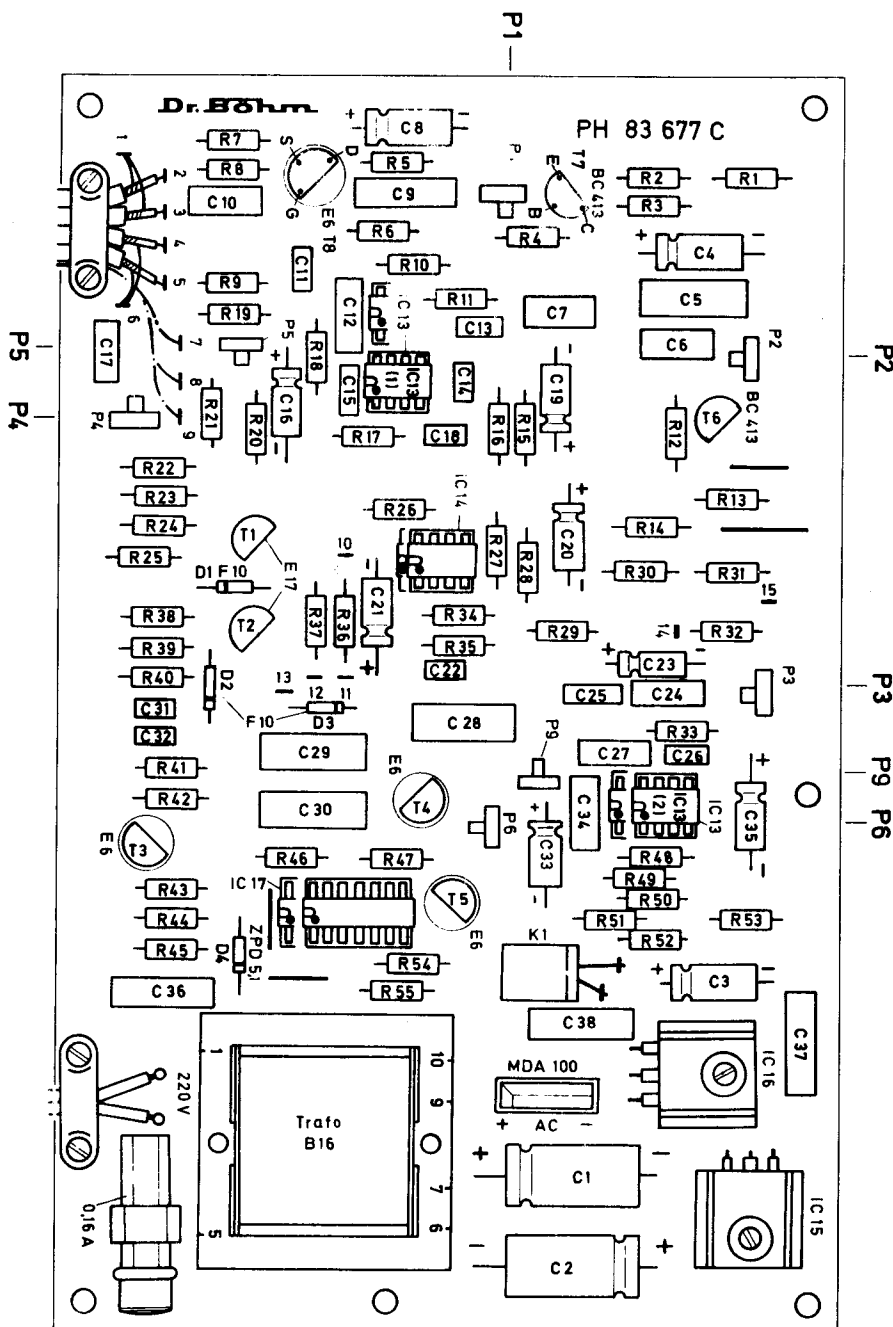


Bild 11. Positionsplan

9. AufgehplatDie Frewer5bMitVar

Nr.

1

2

3

4

5

6

7

7.1

8

9

10

11

12

12.1

12.2

12.3

13

14

15

9. Zusatzgehäuse Phasing-Rotor

Auf Wunsch ist für den Phasing-Rotor ein kleines Zusatzgehäuse in Nußbaum mit schwarzer Aluminium-Frontplatte lieferbar.

Diese Ausführung ist vor allem für den Anschluß an Fremdgelne oder andere Musikinstrumente empfehlenswert. Die Zwischenschaltung des Phasing-Rotors ist Bild 5b und 5c zu entnehmen.

Mit der Drucktastenschaltergruppe können folgende Variationen eingeschaltet werden:

Taste "Tempo": Umschaltung vom variablen Tempo auf zwei feste Geschwindigkeiten schnell und langsam.

Taste "Schnell": Umschaltung schnell, langsam

Taste "Anlauf": Schnellerer Hochlauffeffekt

Taste "Stop": Langsamer Stop-Effekt

Taste "Roto": Abschaltung des Klangfarbenvibratos.

Taste "Phasing": Das Tonsignal läuft direkt durch, also nicht mehr über den Phasing-Rotor.

Der Aufbau erfolgt gemäß Kapitel 1 ... 3 und der folgenden Abschnitte.

Checkliste Einbau Zusatzgehäuse

Nr.	Bild	Arbeitsgang	Stück	✓
1 ...	12 ..	Gehäusedeckel und Gehäuseunterteil durch Lösen der 2 Schrauben am Gehäuseunterteil öffnen	2 ..	.....
2 ...	.....	Ca. 7 cm x 5 cm Streifen selbstklebende Alufolie unter Abziehen der Schutzschicht von innen auf die Rückwand über das Loch für die Diodenbuchse kleben und Buchsenloch aus der Folie ausschneiden	1 ..	.....
3 ...	.....	Alufolie unter Abziehen der Schutzschicht entsprechend Bild auf den Gehäuseboden kleben	1 ..	.....
4 ...	.....	Diodenbuchsen in die Rückwand stecken, ausrichten und mit Holzschrauben befestigen	4 ..	.....
5 ...	.....	Frontplatte anpassen, Befestigungslöcher anzeichnen und mit 5 mm Ø bohren ..	2 ..	.....
6 ...	.....	Frontplatte mit 2 Linsenkopf-Schrauben und 1 Lötöse anschrauben .....	.....	.....
		Falls erforderlich, Gehäuse innen zum Anschrauben der Mutter M 4 etwas aussparen .....	.....	.....
7 ...	13b ..	Verlängerungslaschen mit Drucktastenschaltergruppe verlöten	2 ..	.....
7.1 ..	.....	Drucktastenschaltergruppe auf der Vorderseite mit Abstandshülsen und Schrauben befestigen .....	.....	.....
8	14 ..	Lötstifte von der Leiterbahnseite auf Platine PH 83 679 einpressen und festlöten	6 ..	.....
9	14 ..	Schiebepotentiometer von der Seite, auf der keine Kupferbahnen liegen, einsetzen und festlöten	2 ..	.....
10	14 ..	Platinen PH 83 679 mit PH 83 677 verdrahten .....	.....	.....
11	14 ..	Schaltergruppe mit Platinen verdrahten .....	.....	.....
12	14,8	Netzspannungsanschlüsse für Schiebeschalter durchführen .....	.....	.....
12.1 ..	.....	Netzkabel im Bereich der Schelle mit 2 ... 3 Lagen Coroplast umwickeln .....	.....	.....
12.2 ..	8 ..	Kabel mit Schelle, Schraube M 3 x 8 und Mutter M 3 befestigen .....	.....	.....
12.3 ..	8 ..	Isolierplättchen von unten auf überstehende Schraubenenden stecken und mit Mutter M 3 festschrauben .....	.....	.....
13	14 ..	Eingang und Ausgang mit Diodenbuchsen verdrahten .....	.....	.....
14	14 ..	Abschirmfolien und Frontplatte mit Masse verbinden	2 ..	.....
15 ....	.....	Sämtliche IC's und Transistoren E 6 in die Fassungen stecken .....	.....	.....
		Achtung: Positionen und Polung siehe Platinenaufdruck im Verdrahtungsbild!		
		Beim IC 14 (mit rotem Punkt) unbedingt Hinweise über die Behandlung von MOS-IC's beachten. IC 14 nicht mit IC 13 = CA 1458 verwechseln.		

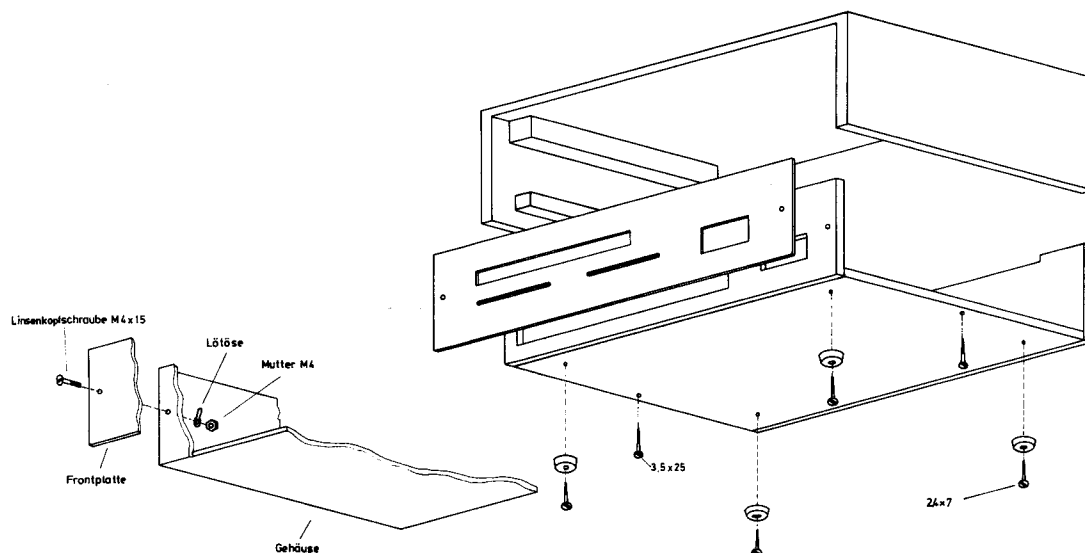


Bild 12.

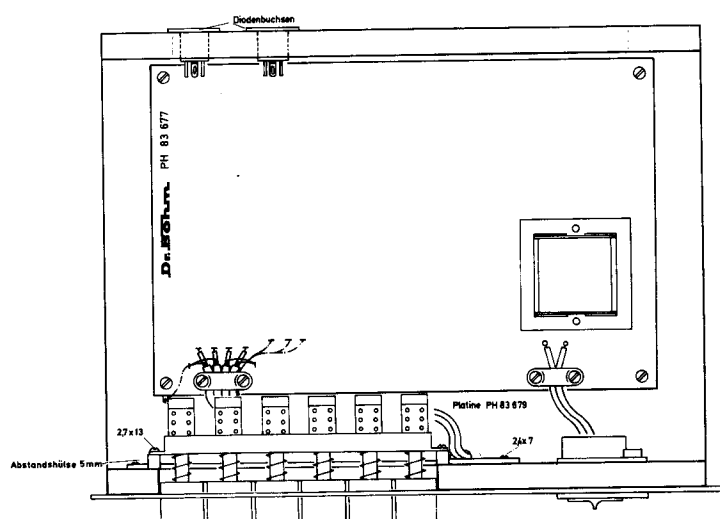


Bild 13a. Gehäuseeinbau

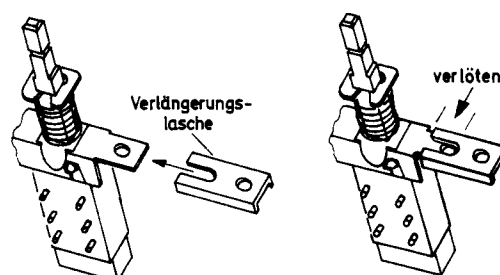


Bild 13b.

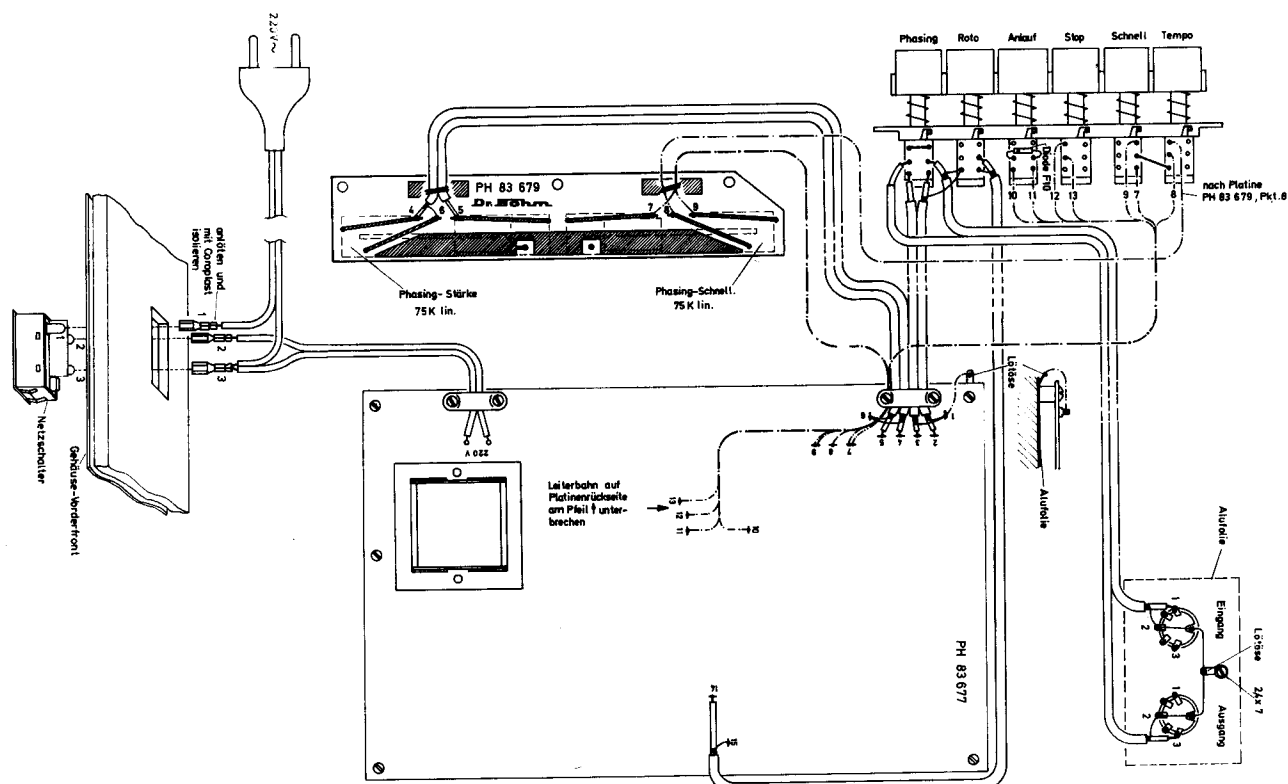


Bild 14. Verdrahtungsbild

Integrierte Schaltkreise (IC)

Integrierte Schaltkreise, kurz IC genannt, sind Halbleiter-Schaltkreise mit mehrpoligen Anschlüssen (14-, 16-, 24-polig usw.) In diesen Schaltkreisen sind viele Funktionen auf kleinstem Raum durch Halbleiter-Bauelemente zusammengefaßt, die früher nur von einer Vielzahl einzelner Bauteile, wie Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden usw. mit zugehöriger Platine verwirklicht werden konnten.

Die Entwicklung, Herstellung und Prüfung derartiger Schaltkreise muß mit äußerster Präzision erfolgen. Der Aufwand an Meßgeräten und Maschinen ist enorm. Aus diesem Grunde sind die IC's sehr teuer, und man sollte unbedingt die Einbauvorschriften beachten.

Einige IC-Ausführungen, sogenannte MOS-Schaltungen, sind empfindlich gegen statische Aufladungen. Obwohl unsere Schaltkreise durch Schutzstrukturen an den Ein- und Ausgängen gegen Zerstörung durch normale statische Aufladung geschützt sind, müssen trotzdem folgende allgemeine Regeln beachtet werden.

1. MOS-Schaltkreise sollten bis zum Gebrauch in der angelieferten zugehörigen Verpackung bleiben und müssen auch bei jeder späteren Herausnahme aus der Fassung sofort wieder in den leitenden schwarzen Schaumstoff gesteckt werden.
2. Personen, die MOS-Bauelemente der Verpackung entnehmen oder damit arbeiten, müssen sich, die Orgel und das Schlagzeug durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes, wie z.B. der Schutzerde oder der verchromten bzw. nicht lackierten Teile der Wasserleitung, entladen. Nach dem Entladen dürfen keine Schritte mehr im Zimmer gemacht werden. Ist der Weg zum geerdeten Gegenstand zu weit, wird an diesem ein entsprechend langes Kabel mit sicherem Massekontakt befestigt und das andere abisolierte Ende kurz vor Entnahme der Schaltkreise berührt. Desgleichen wird auch die Masse des Phasing-Rotors mit dem Massekabel berührt, so wie auch der schwarze Schaumstoff, wenn die IC's wieder zurückgesteckt werden und dieser zuvor viel bewegt wurde. Bei Arbeiten auf synthetischen Teppich- oder Kunststoffböden ist besondere Vorsicht geboten.
3. Ein- und Ausbau der MOS-IC's darf nur bei gezogenem Netzstecker erfolgen.
4. MOS-Bauelemente sollten möglichst nur am Gehäuse angefaßt werden, ohne die Anschlüsse zu berühren. Sie dürfen niemals mit Kunststoffböden oder synthetischen Kleidungsstücken wie Oberhemden usw. in Berührung kommen.

Die von uns gelieferten MOS-Schaltkreise, z.B. der IC 14, sind mit ihren Anschlüssen in einem leitenden Schaumstoff verpackt. **Dieser schwarze Schaumstoff muß unbedingt aufbewahrt werden.**

Vor sämtlichen Arbeiten, auch nachträglichen Anschlüssen und Lötarbeiten an den Platinen und an Leitungen, die mit den IC's verbunden sind, müssen die Integrierten

Schaltkreise unbedingt in den leitenden Schaumstoff gesteckt werden. Aufbewahrung und Versand der IC's darf ebenfalls nur in dem Schaumstoff erfolgen.

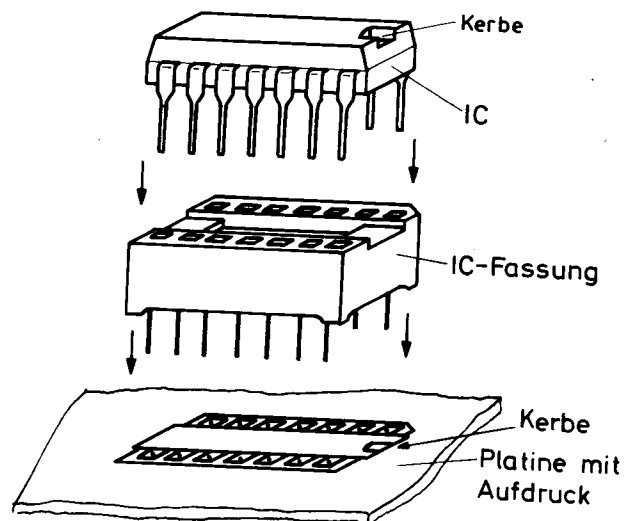
Beim Einsetzen der Integrierten Schaltkreise ist auf die richtige Polung zu achten. Jeder Schaltkreis ist an einer Querseite durch eine Kerbe, einen Punkt oder eine Zahl gekennzeichnet. Der IC wird so eingesteckt, daß die Kennzeichnung des Platinenaufdrucks mit der des IC's übereinstimmt.

Bei einigen IC's sind die Anschlüsse in Längsrichtung etwas breiter gespreizt, als die Löcher der Fassungen. Hierdurch ergibt sich ein besserer Kontaktdruck nach dem Einsetzen. Der IC wird mit einer Längsseite auf die entsprechenden Löcher der Fassung gesetzt, dann so weit nach außen gebogen, daß auch die anderen Anschlüsse in die zugehörigen Sockellöcher passen. Der Schaltkreis kann dann vorsichtig eingedrückt werden.

Dieses muß äußerst vorsichtig erfolgen, da die Anschlußbeinchen der IC's bei zu starkem Druck leicht abbrechen können und hierauf kein Garantieersatz geleistet werden kann. Ist die Spreizung viel zu stark, werden die Beinchen zurückgebogen, indem man den IC seitlich mit den Beinchen vorsichtig auf eine an Masse liegende Blechplatte oder einen Platinenrand drückt.

Die IC's werden einzeln und mehrfach in einem Computer geprüft. Sie verlassen deshalb unser Werk grundsätzlich in einwandfreiem Zustand. Schon durch leichte Unachtsamkeit und Nichtbeachtung obiger Vorschriften können die IC's zerstört werden. Auch wir können, **wie im gesamten Handel üblich**, auf derartige Bauteile keinerlei Garantieansprüche anerkennen. Dieses gilt übrigens für sämtliche Halbleiter, wie Dioden, Transistoren usw.

Die genaue Ursache einer Zerstörung ist nur unter unzumutbar hohen Kosten feststellbar. In vielen Fällen ist eine Prüfung nicht mehr möglich.



Integrierter Schaltkreis

Fassungen für Transistoren und IC's

Für Transistoren und vor allem Integrierte Schaltkreise sind häufig Fassungen vorgesehen. Die Fassungen sollten so eingesetzt und angelötet werden, daß eine eventuell vorhandene Abschrägung bzw. die Kerbe mit dem Platinaufdruck übereinstimmt.

Transistorfassungen haben zum Teil stabile Anschlüsse, die mit leichtem Druck in die Platinenbohrungen eingesetzt werden. Die Anschlüsse müssen in jedem Falle auf der Leiterbahnseite noch etwas aus der Platine herausragen, damit eine einwandfreie Lötung gewährleistet ist. Die Anschlüsse der Fassungen für IC's sind teilweise sehr leicht zu verbiegen. Sie sind vor dem Einbau genau auszurichten. Beim Einstecken darf kein Anschluß abgebogen werden. **Sämtliche** Anschlüsse müssen etwas auf der Leiterbahnseite hervorragen.

Falls die Transistoren nur sehr schwer oder gar nicht in die Fassungen zu stecken sind, werden die Löcher mit einer kleinen Nadel, die etwa dem Durchmesser des Transistoranschlusses entspricht, geweitet.

Die Anschlüsse der Bauteile sind vor dem Einstecken in die Fassungen genau auszurichten.

Transistoren können beim Auswechseln leicht aus der Fassung herausgezogen werden. **Integrierte Schaltkreise sollten hingegen mit einem an der Schmalseite zwischen IC und Fassung eingeschobenen Schraubenzieher vorsichtig und parallel aus der Fassung herausgehoben werden. Bei einseitiger Anhebung verbiegen sich die Anschlüsse.**