

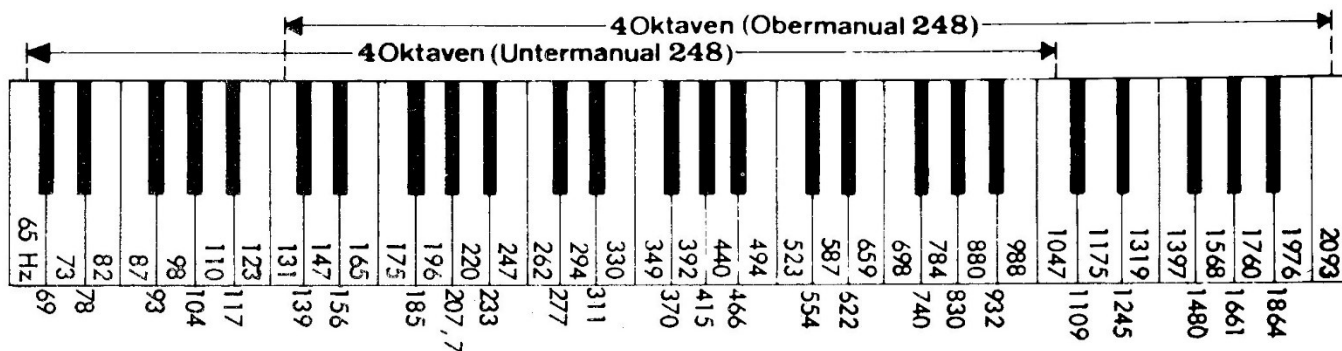
Bauanleitung



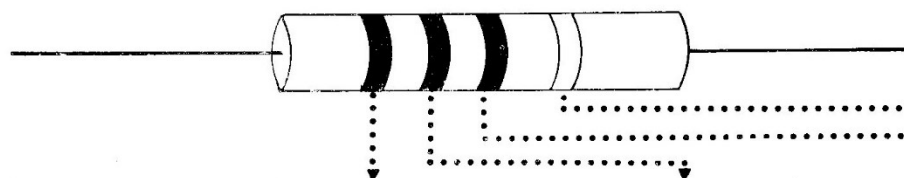
Begleitautomat

BA.-Nr. 810
Auflage 7 74

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%

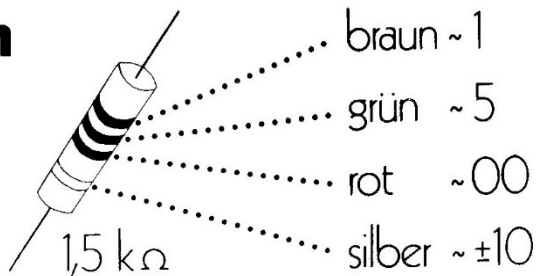
3. Umrechnung von Widerständen und Kondensatoren.

$$1 \text{ Megohm (M}\Omega\text{)} = 1000 \text{ Kiloohm (k}\Omega\text{)}$$

1 Kiloohm = 1000 Ohm (Ω)

$$1 \text{ Mikrofaraad } (\mu\text{F}) = 1000 \text{ Nanofaraad } (\text{nF})$$

1 Nanofarad = 1000 Picofarad (pF)



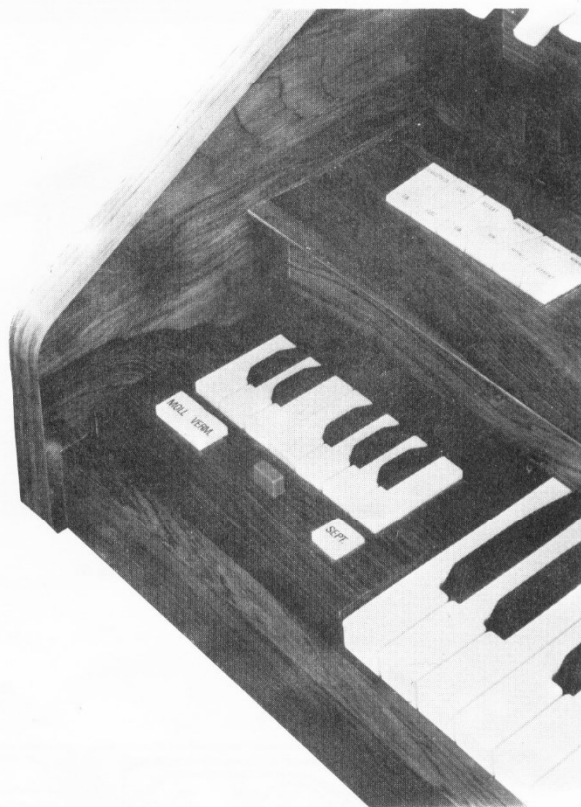
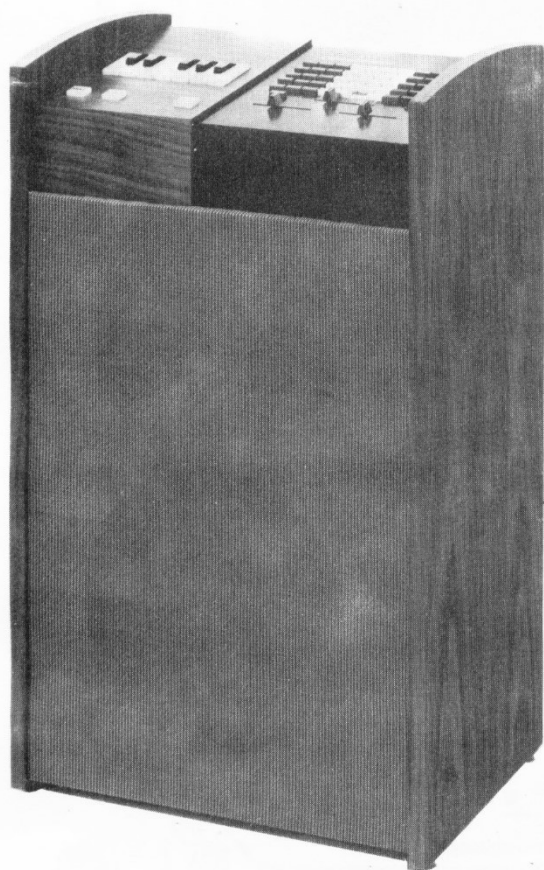
ist leer ...

ist leer ...

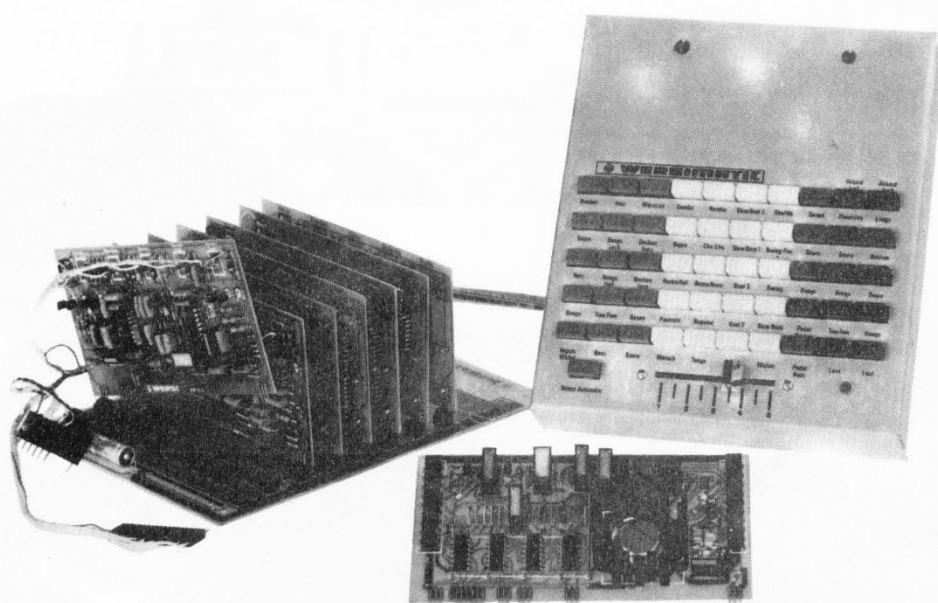
Bauanleitung



Begleitautomat



BA.-Nr. 810



INHALT

Seite

A.	<u>Einführung in die musikalisch-technischen Möglichkeiten des Begleitautomaten.</u>	
I.	Hinweise zur Bauanleitung	2
II.	Aussehen des Begleitautomaten	2
III.	Musikalische Möglichkeiten des Begleitautomaten	3
IV.	Bedienungshinweise	3
	1) Baßbegleitung	4
	2) Akkordbegleitung	4
	3) Zusammenfassung	6
V.	Kurzinformation über den technischen Aufbau des Begleitautomaten.	6
	1) Baugruppen	6
	2) Funktion der Begleittastatur	7
	3) Funktion der Hilfstasten	7
	4) Funktion der Steckkarte WM 73 - 9	7
	5) Funktion der Steckkarte WM 73 - 10	9
B.	<u>Stückliste zum Begleitautomaten.</u>	10
C.	<u>Aufbau des Begleitautomaten.</u>	11
I.	Übersicht über die einzelnen Arbeitsschritte	11
II.	Erläuterungen zu den einzelnen Arbeitsschritten	11
	1) Vorbereitung des linken Seitenbrettchens	11
	2) Vorbereitung der Hilfstasten	12
	3) Einbau der Begleittastatur und der Hilfstasten	12
	4) Aufbau des Kontaktsatzes	13
	5) Einbau des Kontaktsatzes	15
	6) Vorbereitung der Funktionsschalter	15
	7) Bestücken der Steckkarte WM 72 - 9	16
	8) Bestücken der Steckkarte WM 72 - 10	17
	9) Erweiterung der Grundplatte G 1172	18
III.	Verdrahtung und Zwischenprüfungen	19
D.	<u>Endprüfung und Einstellung des Begleitautomaten.</u>	24
E.	<u>Umschaltung der Manualauslösung.</u>	24
F.	<u>Neue Transistor - Form</u>	24

A. Einführung in die musikalisch-technischen Möglichkeiten des Begleitautomaten und BedienungshinweiseI. Hinweise zur Bauanleitung

Der Begleitautomat ist die dritte Ausbaustufe des elektronischen Rhythmusgerätes WERSIMATIC; seine musikalischen Möglichkeiten und sein Aufbau werden in der vorliegenden Bauanleitung beschrieben.

Der Begleitautomat arbeitet nur in Verbindung mit dem Halb- und Vollautomaten, dessen Aufbau in der Bauanleitung "Elektronisches Rhythmusgerät" beschrieben wird. Bei gemeinsamem Aufbau aller drei Stufen Halb-, Voll- und Begleitautomat sollte mit den ersten beiden begonnen werden, zumal die dazugehörige Bauanleitung eine Reihe von Grundtechniken beschreibt, die in der vorliegenden Bauanleitung nicht wiederholt werden.

II. Aussehen des Begleitautomaten

Äußerlich präsentiert sich der Begleitautomat in Form einer kleinen Zusatztastatur mit zwölf Tasten und drei Hilfstasten (Abb. 1), die in der Regel in das linke Seitenbrettchen der Orgel eingebaut werden. Als weitere Bedienungselemente dienen neun Schalter auf der Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes. (Abb. 2) Schalter und Platte werden bereits beim Bausatz Halbautomat mitgeliefert und normalerweise rechts neben dem Untermanual eingebaut.

Die elektronischen Tor- und Logikschaltungen für den Begleitautomaten liegen auf zwei steckbaren gedruckten Leiterplatten. Sie werden zu den bereits vorhandenen Steckkarten des Rhythmusgerätes auf deren Grundplatte mit aufgesteckt.

Für Orgeln ohne Einbaumöglichkeit für die Zusatztastatur liefern wir auf Wunsch einen unterhalb des Spieltisches einbaubaren Unterschub, ein ähnlicher Unterschub ist auch für die Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes erhältlich.

Abb. 1: Zusatztastatur und Hilfstasten

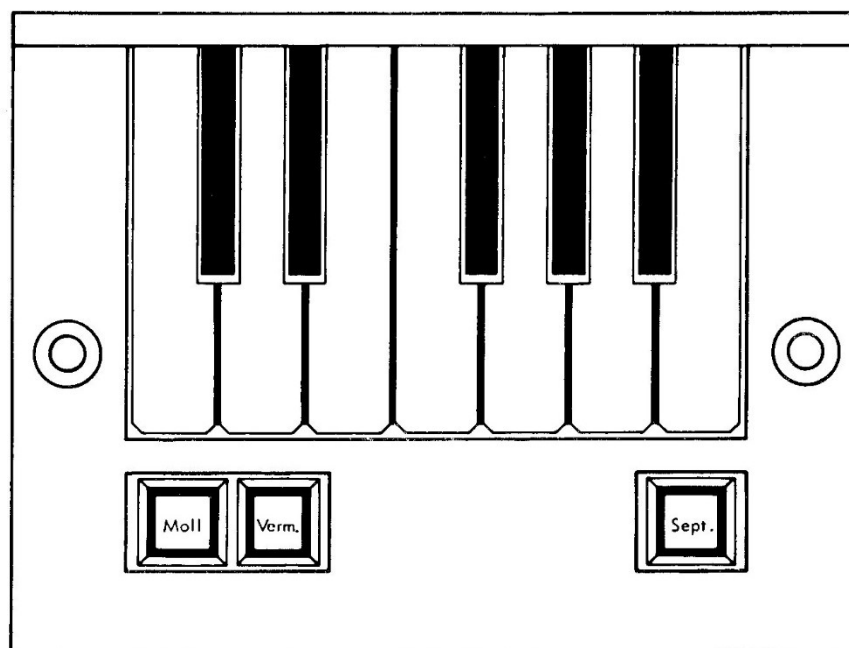
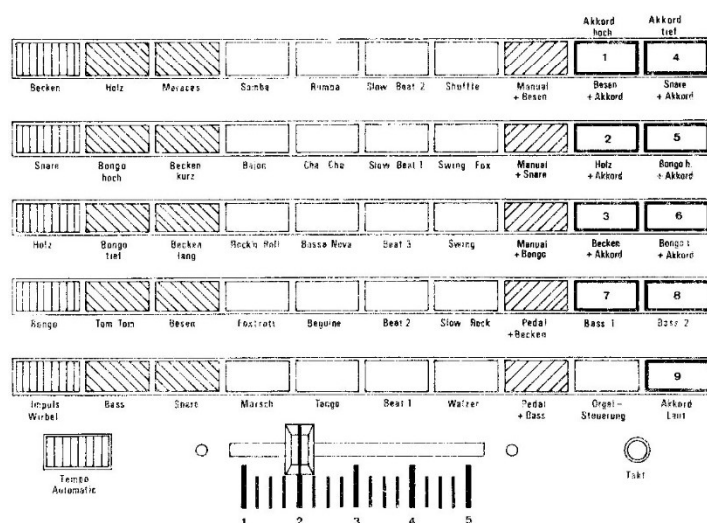


Abb. 2: Bedienungsplatte
(Schalter für den Begleitautomaten fett gezeichnet)



III. Musikalische Möglichkeiten des Begleitautomaten

Wenn am Tastenfeld des Rhythmusgerätes ein bestimmter Rhythmus und die dazugehörigen Instrumente eingestellt werden, erklingen diese Instrumente -entweder freilaufend oder im Takteinsatz von der Orgel her steuerbar- in dem gewählten Rhythmus. (Vgl. Bauanleitung "Elektronisches Rhythmusgerät"!)

Wird jetzt eine einzige Taste der kleinen Begleittastatur gedrückt, liefert der Begleitautomat zusätzlich zu den Rhythmen eine komplette musikalische Begleitung mit Grundbaß, Wechselbaß, hohem Akkord und tiefem Akkord. Die Baßbegleitung und die Akkorde erklingen dabei im gleichen Taktmuster und Tempo wie der am Vollautomaten eingestellte Rhythmus.

Sowohl der tiefe als auch der hohe Akkord setzt sich aus jeweils sechs Tönen zusammen: Grundton, Terz, Quinte, Oktave zum Grundton, Oktave zur Terz und Oktave zur Quinte. Der Septimakkord wird sogar aus acht Einzeltönen gebildet, hier kommen zum Dur-Akkord noch die Septime und deren Oktave hinzu.

Mit drei Hilfstasten können die Terz und die Quinte vermindert und die Septime hinzugefügt werden, so daß neben Dur-Akkorden auch Moll-, verminderte, Septime- und Mollseptimakkorde gespielt werden können.

Während die Akkorde jeweils ein- oder mehrmals pro Takt (abhängig vom gewählten Rhythmus) nur kurz anklingen, läuft die Baßbegleitung zusätzlich über eine Sustainschaltung, die ein Abklingen bewirkt. Eine automatische Abkling-Verriegelung verhindert beim Wechsel auf eine andere Taste bzw. bei schnellen Baß/Wechselbaßfolgen unliebsame Baßvermischungen, so daß die Baßbegleitung immer klar und durchsichtig bleibt. Der Kondensator C 1 (10 µF) auf der Platine WM 73 - 10 bestimmt die Abklingzeit. Für evtl. gewünschte kürzere Abklingzeiten kann er auf 4,7 µF reduziert werden.

Der Begleitautomat produziert also selbsttätig die gesamte Begleitung, für die sonst ein gekonntes Pedalspiel und eine geübte Linke Hand erforderlich sind und beansprucht dabei nur einen, höchstens zwei Finger!

IV. Bedienungshinweise

1) Baßbegleitung

Im Hinblick auf die Baßbegleitung mit Grundbaß und Wechselbaß ist die Bedienung des Begleitautomaten sehr einfach: Die beiden dafür vorgesehenen Schalter Baß 1 und Baß 2 (Abb. 2) erlauben vier Möglichkeiten, wie Tabelle 1 zeigt.

Tabelle 1: Baßbegleitung in Abhängigkeit von den Schaltern Baß 1 und Baß 2

Schalterstellung		Art der Baßbegleitung
Baß 1	Baß 2	
○	○	keine Begleitung
●	○	Begleitung im 8'
○	●	Begleitung im 16'
●	●	Begleitung im 8' und 16'

● = Schalter gedrückt
○ = Schalter nicht gedrückt

Beim Drücken einer Taste der Begleittastatur (und vorheriger Einstellung des gewünschten Rhythmus) erscheint also -je nach Stellung der Schalter Baß 1 und Baß 2- eine Baßbegleitung im 8', 16' oder in einer Kombination der beiden Fußlagen. (Die Baßbegleitung erfolgt immer gleichzeitig mit der Baßtrommel, unabhängig davon, ob dieses Instrument am grünen Schalter "Baß" (Abb. 2) eingeschaltet ist oder nicht.

2) Akkordbegleitung

Die sinnvolle Bedienung des Begleitautomaten im Hinblick auf die Akkordbegleitung setzt einige Kenntnisse über die Wechselbeziehung zwischen Rhythmusteil und Begleiteil und die Funktion der sechs Schalter S 1 bis S 6 (Abb.2) voraus, die im folgenden erläutert seien.

a) Akkord hoch

Die Auslösung des hohen Akkordes ist an drei verschiedene Rhythmusinstrumente gebunden: Besen, Holz und Becken kurz. Mit den drei Schaltern S 1 bis S 3 für Akkord hoch (Abb.2) kann nun gewählt werden, welches der drei Instrumente den hohen Akkord auslösen soll:

Bei gedrücktem S 1 kommt der hohe Akkord zusammen mit den Besen.

Bei gedrücktem S 2 kommt der hohe Akkord zusammen mit dem Holz.

Bei gedrücktem S 3 kommt der hohe Akkord zusammen mit dem Becken.

Je nach eingeschaltetem Rhythmus ist es nun erforderlich, den "passenden" Schalter für den hohen Akkord zu wählen. Es wäre sinnlos, z.B. beim Foxtrott den Schalter S 1 (Akkordauslösung durch Besen) oder S 2 (Akkordauslösung durch Holz) zu drücken, da im Foxtrott weder Besen noch Holz als Rhythmusinstrumente enthalten sind und somit der hohe Akkord auch nicht ausgelöst werden kann. Wird dagegen (bei Foxtrott) der Schalter S 3 (Akkordauslösung durch Becken kurz) eingeschaltet, so erhält man auf den Schlägen 5 und 13 den hohen Akkord, weil das kurze Becken im Foxtrott auf diesen Schlägen einprogrammiert ist. (Vgl. Prüftabellen in der Bauanleitung "Elektronisches Rhythmusgerät!")

Wenn der hohe Akkord in der Begleitung gewünscht wird, muß also bei jedem Rhythmus zunächst geprüft werden, welches der drei Instrumente Besen, Holz oder Becken kurz in diesem Rhythmus enthalten ist, und dementsprechend muß einer der Akkordschalter S 1 bis S 3 gedrückt werden. In Tabelle 2 sind für jeden Rhythmus die "passenden" Akkordschalter angegeben, die Wahl eines anderen Schalters wäre sinnlos.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, gibt es bei einigen Rhythmen zwei Zuordnungsmöglichkeiten. Zum Beispiel können beim Cha Cha sowohl S 2 als auch S 3 zur Akkordauslösung herangezogen werden. Bei gedrücktem S 2 erfolgt die Akkordbegleitung ausgelöst von dem Holz zusammen mit diesem auf den Schlägen 1, 5, 9 und 13 (vgl. Prüftabellen in der Bauanleitung "Elektronisches Rhythmusgerät!"), während bei gedrücktem S 3 der hohe Akkord zusammen mit dem Becken nur auf den Schlägen 5 und 13 erscheint.

Tabelle 2: Zuordnung der Akkordschalter "Akkord hoch" zu den verschiedenen Rhythmen (Die Schalterbezeichnung bezieht sich auf Abb. 2)

Rhythmus	Akkordschalter "Akkord hoch"	Rhythmus	Akkordschalter "Akkord hoch"
Marsch	-	Beat 1	3
Foxtratt	3	Beat 2	3
Rock'n Roll	3	Beat 3	3
Bajon	2	Slow Beat 1	3
Samba	2	Slow Beat 2	1 oder 3
Tango	3	Walzer	-
Beguine	2	Slow Rock	1
Bossa Nova	1 oder 2	Swing	3
Cha Cha	2 oder 3	Swing Fox	3
Rumba	2	Shuffle	3

Weitere Hinweise zur Akkordbegleitung:

Wird keiner der Schalter für Akkord hoch (S 1 bis S 3) niedergedrückt, erscheint beim Drücken einer Taste der Begleittastatur der hohe Akkord als Dauerton.

Werden mehrere der Schalter für Akkord hoch gleichzeitig eingeschaltet, erklingt der hohe Akkord gar nicht mehr.

Ausnahme: Bei Rhythmen, die zwei auslösende Instrumente für den hohen Akkord beinhalten (Bossa Nova, Cha Cha und Slow Beat 2) erklingt der hohe Akkord auch dann noch, wenn die beiden betreffenden Akkordschalter gleichzeitig gedrückt sind, jedoch nur auf den Schlägen, die beide Auslöseinstrumente gleichzeitig ausführen. Am Beispiel des Bossa Nova sei dies gezeigt: Im Bossa Nova sind Besen und Holz gleichzeitig vorhanden, daraus folgt: Bei gedrücktem Schalter S 1 (Abb. 2) erscheint der hohe Akkord -ausgelöst durch den Besen- auf den Schlägen 1, 4, 5, 9, 12 und 13; wird stattdessen der Schalter S 2 gedrückt, klingt der hohe Akkord -ausgelöst durch das Holz- auf den Schlägen 1, 4, 7, 11 und 14. Werden beide Schalter gleichzeitig gedrückt, erscheint der hohe Akkord nur noch auf den Schlägen 1 und 4, da Besen und Holz nur bei diesen beiden Schlägen gemeinsam kommen. Würde zusätzlich jetzt noch S 3 gedrückt, bliebe der hohe Akkord stumm.

Die Akkordbegleitung ist unabhängig von den Schaltern für die Instrumente (grün), sie erfolgt auch dann, wenn an den grünen Schaltern das auslösende Instrument nicht eingeschaltet ist.

Auf der Begleittastatur darf immer nur eine Taste gedrückt werden. Den 12 Tasten sind die entsprechenden Dur-Akkorde zugeordnet (C-Taste für C-Dur, D-Taste für D-Dur usw.). Bei gleichzeitigem Drücken der Hilfstaste "Moll" wird z.B. aus dem Dur Akkord c-e-g der Mollakkord c-es-g; wird zusätzlich noch die Hilfstaste "Vermindert" gedrückt, so erscheint der Akkord c-es-ges. Den Septimakkord c-e-g-b erhält man beim gleichzeitigen Drücken der C-Taste und der Hilfstaste "Septime". Für den Moll-Septimakkord werden die Hilfstasten "Moll" und "Septime" gleichzeitig gedrückt.

Soll der hohe Akkord in der Begleitung ganz fehlen, braucht man nur einen Akkordschalter zu drücken, dessen zugehöriges Auslöseinstrument in dem gewählten Rhythmus nicht enthalten ist. (Außer bei Bossa Nova, Slow Beat 2 und Slow Rock kann dazu der Schalter S 1 verwendet werden, da der ihm zugeordnete Besen in keinem außer den drei genannten Rhythmen enthalten ist.)

b) Akkord tief

Alles im Abschnitt IV a) über die Auslösung des hohen Akkordes Gesagte gilt analog auch für den tiefen Akkord. Für seine Auslösung sind die Instrumente Snare, Bongo hoch und Bongo tief in Verbindung mit den Tasten S 4 bis S 6 (Abb. 2) verantwortlich. Tabelle 3 zeigt, welche der drei Akkordschalter bei den einzelnen Rhythmen gewählt werden müssen.

Tabelle 3: Zuordnung der Akkordschalter "Akkord tief" zu den verschiedenen Rhythmen
(Die Schalterbezeichnung bezieht sich auf Abb. 2)

Rhythmen	Akkordschalter " Akkord tief "	Rhythmus	Akkordschalter " Akkord tief "
Marsch	4	Beat 1	4
Foxtrott	4	Beat 2	4 oder 6
Rock 'n Roll	4	Beat 3	4
Bajon	6	Slow Beat 1	4
Samba	4, 5 oder 6	Slow Beat 2	4, 5 oder 6
Tango	4	Walzer	4
Beguine	5	Slow Rock	4
Bossa Nova	5	Swing	4
Cha Cha	5 oder 6	Swing Fox	4
Rumba	6	Shuffle	4

Auch beim tiefen Akkord ergeben sich, wie die Tabelle zeigt, für einige Rhythmen mehrere Zuordnungsmöglichkeiten, was spieltechnisch vorteilhaft ausgenutzt werden kann.

3. Zusammenfassung

Die Bedienung des Begleitautomaten ist einfacher als das Studium des Kapitels IV. zunächst vielleicht erscheinen läßt. Im folgenden sei noch einmal in Kurzfassung die Bedienung an einem Beispiel wiederholt. (Die dabei angegebene Schalterbezeichnung bezieht sich auf Abb. 2)

- a. Rhythmus wählen (als Beispiel: Foxtrott)
- b. Baßbegleitung wählen (Tabelle 1 !)
- c. Hohen Akkord wählen
Falls gewünscht, muß S 3, falls nicht gewünscht, S 1 (oder S 2) gedrückt werden.
- d. Tiefen Akkord wählen
Falls gewünscht, muß S 4, falls nicht gewünscht, S 5 (oder S 6) gedrückt werden.
- e. Zur Tonart passende Taste der Begleittastatur drücken.
Es erklingt jetzt die entsprechende Dur-Begleitung. Mit den drei Hilfstasten können je nach Bedarf die Terz und die Quinte vermindert und die Septime hinzugefügt werden, wie auf Seite 5 näher erläutert ist.
- f. Falls die Akkorde als Dauerton gewünscht werden, darf keiner der Schalter S 1 bis S 6 gedrückt werden.

V. Kurzinformation über den technischen Aufbau und die Wirkungsweise des Begleitautomaten

1) Baugruppen

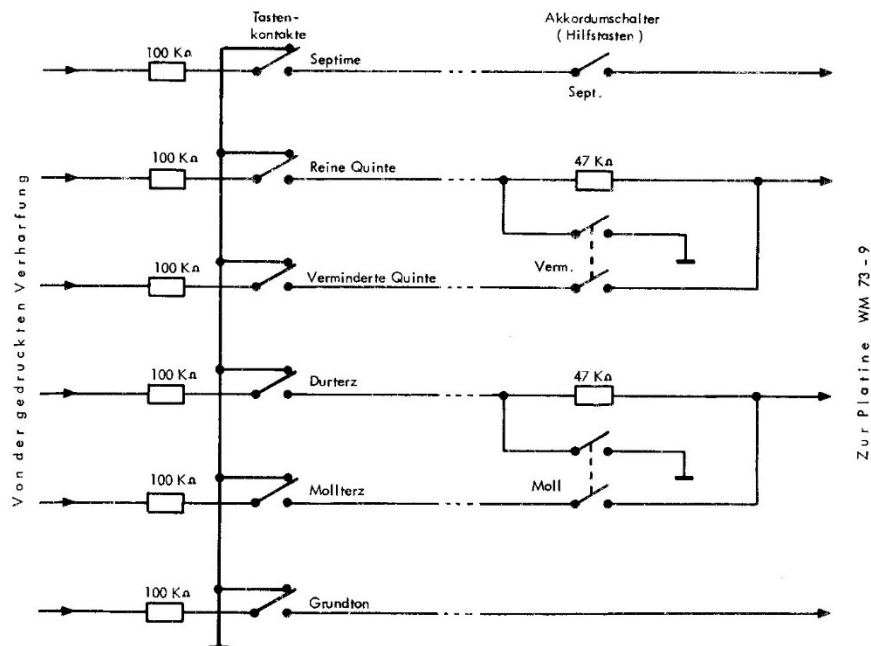
Der Begleitautomat umfaßt im wesentlichen sechs Baugruppen:

- a. Begleittastatur mit Tastenkontakten und gedruckter Verharfung
- b. Hilfstasten (Akkordumschalter)
- c. Steckkarte WM 73 - 9 mit Signalaufbereitung, Frequenzteilung, Akkordzusammensetzung und Baß/Wechselbaßerzeugung
- d. Steckkarte WM 73 - 10 mit den Steuerschaltungen für Akkord hoch, Akkord tief und Baß
- e. Funktionsschalter für Akkord- und Baßwahl
- f. Kabelbaum

2. Funktion der Begleittastatur

An der zwölftastigen Begleittastatur schalten sechs Kontakte pro Taste zwölf vom Generator über die gedruckte Verharfung und Entkopplungswiderstände kommende Tonsignale auf sechs Sammelschienen. Abb. 3 zeigt die Schaltung für eine Taste.

Abb. 3: Schaltbild der Tastenkontakte und der Akkordumschalter



3. Funktion der Hilfstasten

Aus Abb. 3 geht auch die Wirkungsweise der Akkordumschalter (Hilfstasten) hervor: Ist keine der Hilfstasten gedrückt (gezeichnete Stellung), gelangen beim Niederdrücken einer Begleittaste nur der Grundton, die Terz und die Quinte (die letzten beiden über je einen Widerstand von 47 KΩ) zum Ausgang und bilden so einen Dur-Akkord, beispielsweise c-e-g, wenn die C-Taste gedrückt wird. Beim Drücken der Hilfstaste "Moll" wird die von der Sammelschiene kommende Durterz über den oberen Schalter gegen Masse kurzgeschlossen und stattdessen die Mollterz über den unteren Schalter auf den Ausgang gegeben, so daß aus dem Dur-Akkord c - e - g der Moll-Akkord c-es (dis)-g entsteht. Der 47 KΩ Widerstand verhindert dabei einen Kurzschluß des Ausgangs.

Ähnlich kann mit dem zweipoligen Schalter "Vermindert" statt der normalen Quinte die verminderte auf den Ausgang geschaltet werden. An stelle des g -um bei dem Beispiel des C-Akkordes zu bleiben- erklingt dann ges (fis). Um den echten verminderten Akkord c-es-ges zu erhalten, müssen die beiden nebeneinanderliegenden Hilfstasten "Moll" und "Vermindert" gleichzeitig gedrückt werden. (Wenn jedoch die auf Seite 12 beschriebene mechanische Kopplung dieser beiden Tasten eingebaut wird, genügt es, die Hilfstaste "Vermindert" alleine zu drücken, da dann die Hilfstaste "Moll" automatisch mit nach unten geht.)

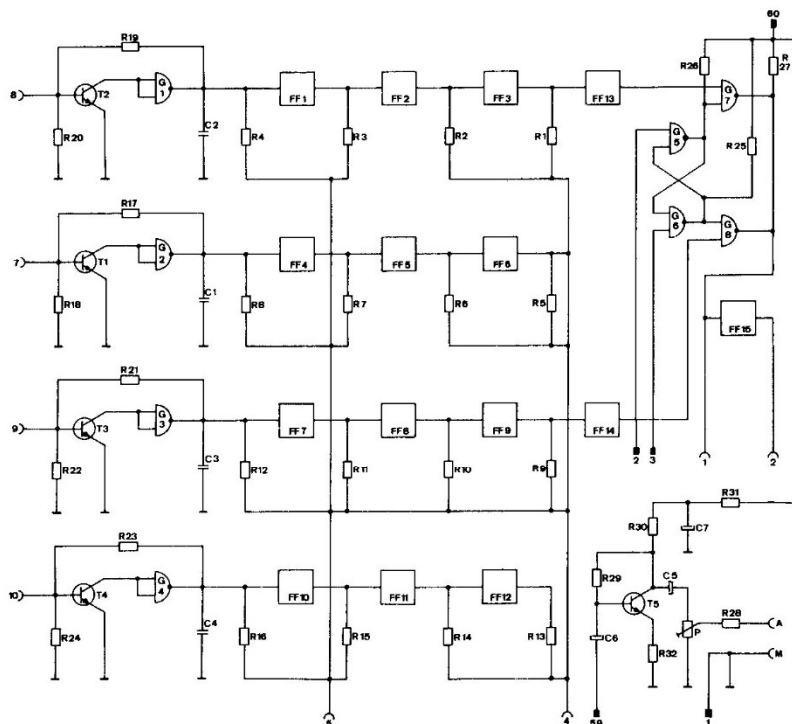
Der Schalter "Septime" schließlich schaltet die Septime zum Ausgang hin durch, so daß -wenn sonst keine Hilfstaste gedrückt wird- der Akkord c-e-g-b (ais) entsteht.

4. Funktion der Steckkarte WM 73 - 9

a) Signalaufbereitung

Die vier von den Akkordumschaltern kommenden Ausgangssignale (Grundton, Terz, Quinte und Septime) gelangen nun über vier Leitungen zur Steckkarte WM 73 - 9. Abb. 4 zeigt die Schaltung dieser Platine.

Abb. 4: Schaltung der Platine WM 73 - 9
(Signalaufbereitung, Frequenzteilung, Akkordmischung und Baß/Wechselbaß-
erzeugung)



Interessant ist hier die besondere Eingangsschaltung:

Die Transistoren T 1 bis T 4 bilden zusammen mit den Gattern G 1 bis G 4 je einen Schmitt-Trigger, der jedes periodische Eingangssignal -gleichgültig ob rechteck-, sägezahn- oder sinusförmig- in ein Rechtecksignal konstanter Amplitude umsetzt. Damit eignet sich nahezu jeder beliebige Tongenerator zur Ansteuerung des Begleitautomaten, d.h., der Begleitautomat kann ohne prinzipielle Schwierigkeiten in Orgeln jeden Fabrikates eingebaut werden. Die Eingangsspannung darf zwischen 5 und 15 Vss liegen.

b) Frequenzteilung und Akkordmischung

Nach dieser Impulsformung werden zunächst je drei Frequenzteilerstufen (FF 1 bis FF 12) durchlaufen und durch Kopplung von jeweils zwei Oktaven der Einzelsignale der hohe und der tiefe Akkord zusammengestellt. Somit enthält jeder Akkord mindestens sechs, bei H' zuschaltung der Septime (und deren Oktave) sogar acht Einzeltöne. Die beiden Akkorde stehen an den Platinausgängen 4 und 5 zur weiteren Verfügung.

c) Baß/Wechselbaßerzeugung

Für die Baßbegleitung (Grundton und Quinte je nach Rhythmus im Wechsel) werden der Grundton und die Quinte in je einer weiteren Frequenzteilerstufe (FF 13 und 14) nochmals um eine Oktave tiefer gesetzt. Die beiden Signale gelangen auf ein RS-Flipflop aus den Gattern G5 - G8. Dieses Flipflop wird vom Rhythmusgerät her (Bahnen 2 und 3 der Grundplatte) im Takt der Baßtrommel laufend umgesteuert, so daß am Ausgang 1 je nach eingestelltem Rhythmus der Grundbaß (Grundton) oder der Wechselbaß (Quinte) erscheint. Ein weiteres Flipflop (FF 15) teilt die Frequenz noch einmal, so daß am Ausgang 2 eine um nochmals eine Oktave tiefer klingende Baßbegleitung zur Verfügung steht.

5. Funktion der Steckkarte WM 73 - 10

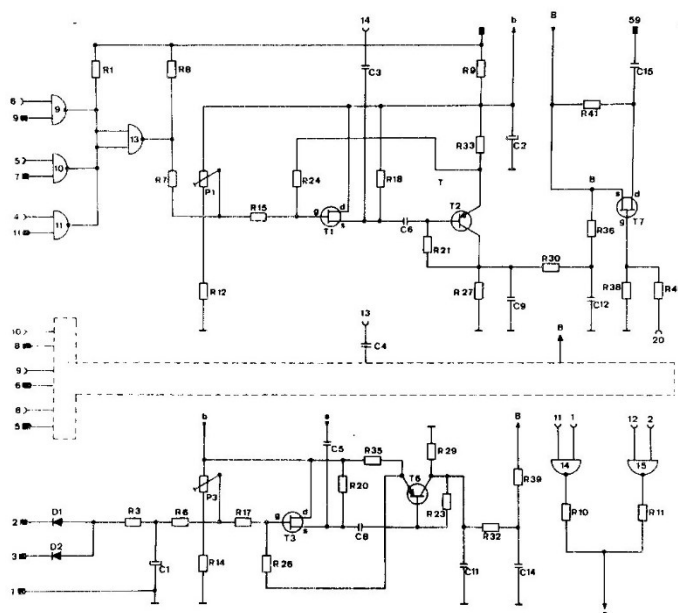
Auf dieser Karte erfolgt die Steuerung der Akkord- und Baßbegleitung durch das Rhythmusgerät.

a) Akkordsteuerung

Abb. 5 zeigt im oberen Teil die Steuerung des hohen Akkordes. (Die Steuerung des tiefen Akkordes verläuft analog. Sie ist daher nur angedeutet, abweichende Werte von Schaltungselementen sind für den tiefen Akkord in Klammern angegeben.) Die Akkorde werden -wie bereits angedeutet- von bestimmten Instrumenten des Rhythmusgerätes gesteuert. Zur Auslösung des hohen Akkordes dienen die Instrumente Besen, Holz und Becken kurz, während der tiefe Akkord an die Instrumente Snare, Bongo hoch und Bongo tief gebunden ist. Zum Verständnis der Wirkungsweise der Steuerschaltung muß noch vorausgeschickt werden, daß immer dann und nur dann, wenn ein Instrument gerade erklingt, ein kurzer negativer Impuls auf der dazugehörigen Leiterbahn der Grundplatte G 1172 des Rhythmusgerätes liegt. Diese Impulse werden über die entsprechenden Anschlußsteckstifte auch auf die (unteren) Eingänge der Gatter G 9 bis G 11 übertragen. An den gleichen Gattern liegen auch die Akkordschalter S 1 - S 3. Diese Schalter liegen in nicht gedrücktem Zustand auf Masse, so daß wegen der NAND-Funktion der Gatter 9 bis 11 an deren Ausgang hohes und damit am Ausgang des als Inverter geschalteten Gatters 13 immer niedriges Potential liegt, gleichgültig ob an den unteren Eingängen der Gatter 9 - 11 negative Impulse auftreten oder nicht.

Daraus folgt, daß der Feldeffekt-Transistor T 1 hochohmig wird und das am Punkt 14 eingespeiste Akkordsignal (das bei niederohmigem FET kurzgeschlossen wäre!) ungehindert T 4 verstärkt und als Dauerton über die Filterglieder zum Ausgang (B) gelangen kann. Werden jetzt beispielsweise der Schalter S 1 und ein Rhythmus, der den Besen enthält (z.B. Bossa Nova) eingeschaltet, so erhält der obere Eingang des Gatters 9 konstant hohes Potential. Der untere Eingang führt in den Pausen zwischen zwei Besenschlägen ebenfalls hohes Potential, was am Ausgang des Gatters 9 niedriges und am Ausgang des Gatters 13 hohes Potential nach sich zieht. Damit ist aber der FET niederohmig und der Akkord kurzgeschlossen. Immer dann, wenn der Besen erklingt, ändern sich kurzzeitig die Potentialverhältnisse, der FET wird hochohmig und der hohe Akkord erklingt -wie gewünscht- im gleichen Augenblick wie der Besen. Das Trimpotentiometer P 1 dient dabei der Arbeitspunkt-Einstellung des FET und erlaubt gleichzeitig eine Lautstärkeregelung des hohen Akkordes. (Zur Lautstärkestellung des tiefen Akkordes dient das Trimpotentiometer P 2.)

Abb. 5: Schaltung der Platine WM 73 - 10
(Akkord- und Baßsteuerung)



Werden S 1 und ein Rhythmus, der den Besen nicht enthält gedrückt, bleiben beide Eingänge des Gatters 9 ständig auf hohem Potential, was schließlich ein ständiges Unterdrücken des hohen Akkordes zur Folge hat. Ein Drücken des Schalters S 1 ist also -falls der hohe Akkord gewünscht wird- nur dann sinnvoll, wenn ein Rhythmus, der den Besen enthält, gespielt wird. -Analog verhalten sich die Schalter S 2 in Verbindung mit Holz und S 3 in Verbindung mit Becken kurz.

Schließlich sei noch auf die Bedeutung des Schalters "Akkord laut" (S9) in Verbindung mit dem Feldeffekttransistor T 7 hingewiesen: Im Ruhezustand liegt das Gate von T 7 über S 9 an Masse, der FET ist hochohmig und alle am Punkt B zusammenlaufenden Tonsignale des Begleitautomaten erscheinen am Ausgang A durch den Widerstand R 41 abgeschwächt. Wird nun S 9 gedrückt, geht der FET in den Leitzustand und das Ausgangssignal wird lauter. Der Vorteil dieser "Kunstschaltung" liegt in der Gleichspannungssteuerung des Tonsignals, die abgeschirmte Leitungen zum Schalter S 9 überflüssig macht.

b) Baß/Wechselbaßsteuerung

Die Steuerung der Baßbegleitung geht aus dem unteren Teil der Abb. 5 hervor. Die an den Eingängen 11 und 12 ankommenden Baßsignale liegen an den Gattern 14 und 15. Sie können jedoch wegen der NAND-Funktion dieser Gatter nur dann zum Ausgang übertragen werden, wenn von den Schaltern Baß 1 (S 7) bzw. Baß 2 (S 8) die anderen Eingänge auf hohem Potential liegen.

Die Steuerschaltung ähnelt in ihrem weiteren Verlauf der oben beschriebenen Akkordsteuerung, wobei die ansteuernden Impulse von der Baßtrommel des Rhythmusgerätes (Bahnen 2 und 3 der Grundplatte, Bahn 2 = Grundbaß, Bahn 3 = Wechselbaß) geliefert werden. Der Kondensator C 1 bewirkt ein Abklingen der Baßsignale, vergleichbar einem Baßsustain. Mit dem Trimpotentiometer P 3 kann die Lautstärke der Baßbegleitung eingestellt werden.

B. STÜCKLISTE ZUM BEGLEITAUTOMATEN

I. Begleittastatur / Kontakte

- 1) 1 Begleittastatur, zwölfstastig
- 2) 4 Holzschrauben 3 x 12 dazu
- 3) 1 Gedruckte Verharfung (Platine WM 73 - 11)
- 4) 12 Kontaktplatten
- 5) 72 Entkopplungswiderstände 100 K Ω
- 6) 72 Hohlrieten
- 7) 72 Kontaktfedern
- 8) 6 Ruheschienen
- 9) 6 Sammelschienen
- 10) 12 Zugstangen
- 11) 4 Führungsdrähte dazu (aus Silberdraht, Pos. 28)
- 12) 13 Lötstifte (Generatoranschlußpunkte und Massepunkte)
- 13) 4 Abstandsrollen
- 14) 4 Holzschrauben 3 x 17
- 15) 1 Abdeckleiste

II. Akkordumschalter

- 16) 1 Platine WM 73 - 12
- 17) 3 Taster, zweipolig (Hilfstasten)

- 18) 2 Widerstände 47 K Ω
- 19) 11 Lötstifte
- 20) 1 Holzklötzchen
- 21) 2 Holzschrauben
- 22) 1 Mitnehmerstück für die Hilfstasten (Moll/Verm. Seite 12)

III. Steckkarten

- 23) 1 Platine WM 73 - 9
- 24) 1 Platine WM 73 - 10
- 25) Diverse elektronische Bauelemente gemäß den Stücklisten in Kapitel C

IV. Verdrahtungsmaterial

- 26) 1 Kabelbaum (vgl. Seite 21)
- 27) 15 m Litze
- 28) 1 m Silberdraht
- 29) 8 m einadrig abgeschirmte Leitung

V. Stecksockel für die Grundplatte G 1172

- 30) 1 Stecksockel 13-polig
- 31) 1 Stecksockel 6-polig
- 32) 2 Stecksockel 3-polig

C. Aufbau des Begleitautomaten

I. Übersicht über die einzelnen Arbeitsschritte

Die folgende Übersicht zeigt kurz die anfallenden Arbeiten, die dann im Abschnitt C II näher erläutert werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß das Rhythmusgerät (Halb- und Vollautomat) bereits aufgebaut und funktionstüchtig ist.

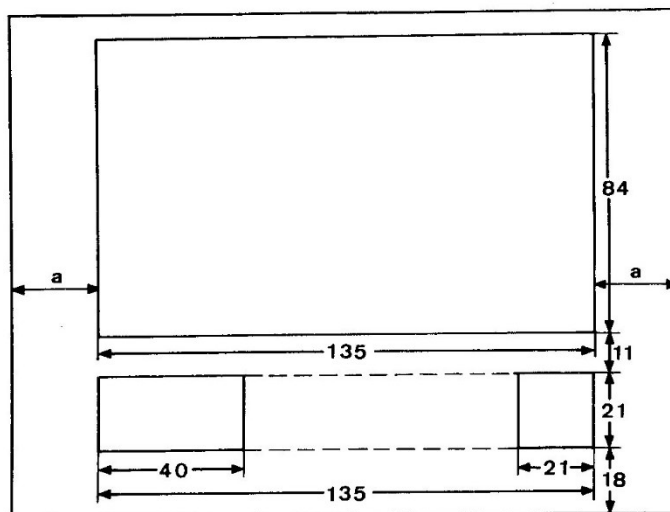
	Seite
1) Vorbereitung des linken Seitenbrettchens	11
2) Vorbereitung der Hilfstasten	12
3) Einbau der Begleittastatur und der Hilfstasten	12
4) Aufbau der Tastenkontakte	13
5) Einbau der Tastenkontakte	15
6) Vorbereitung der Funktionsschalter	15
7) Bestücken der Steckkarte WM 73 - 9	16
8) Bestücken der Steckkarte WM 73 - 10	17
9) Erweiterung der Grundplatte G 1172	18

II. Erläuterungen zu den einzelnen Arbeitsschritten

Zu 1) Vorbereitung des linken Seitenbrettchens

In das linke (untere) Seitenbrettchen der Orgel müssen gemäß Abb. 6 drei Ausschnitte zur Aufnahme der Begleittastatur und der Hilfstasten eingeschnitten werden. Die Maße "a" sollten symmetrisch vermittelt werden. Die Schnittflächen werden mit Filz abgeklebt.

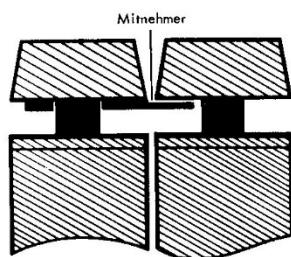
Abb. 6: Ausschnitte im Seitenbrettchen
(Draufsicht auf die Oberseite, alle Maße in mm)



Zu 2) Vorbereitung der Hilfstasten

Zur Vormontage der Hilfstasten dient die Platine WM 73 - 12. Die drei Hilfstasten und die beiden Widerstände ($47\text{ K}\Omega$) werden von der Positionsdruckseite her eingesetzt und auf der Kupferseite verlötet. Bei den Tasten seitliche Aussparung und entsprechenden Positionsdruck beachten! In die Bohrungen 1 bis 4 und GT, MT, DT, VQ, RQ und S je einen Lötstift von der Kupferseite her einlöten. Damit beim Greifen des verminderten Akkordes die beiden Hilfstasten "Moll" und "Vermindert" nicht gleichzeitig gedrückt werden müssen, können sie nach Abb. 7 mechanisch gekoppelt werden.

Abb. 7: Mechanische Kopplung der beiden Hilfstasten "Moll" und "Vermindert".

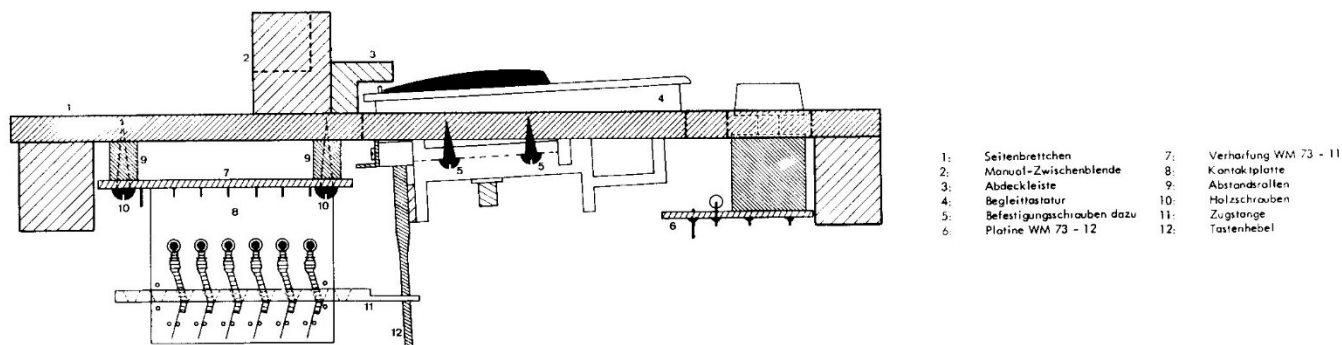


Die Bedienungstaste des Schalters für die Mollterz wird nach oben herausgezogen und nach Ankleben des etwa $5 \times 15\text{ mm}$ großen Mitnehmers wieder aufgesetzt.

Zu 3) Einbau der Begleittastatur und der Hilfstasten

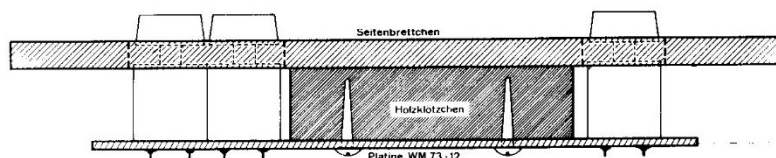
Die Begleittastatur wird gemäß der Schnittzeichnung Abb. 8 mit Holzschrauben von unten her am Seitenbrettchen befestigt.

Abb. 8: Einbau der Begleittastatur



Die Platine mit den Hilfstasten wird gemäß Abb. 9 eingebaut. Das Holzklötzchen wird vorher an der Unterseite des Seitenbrettchens festgeleimt.

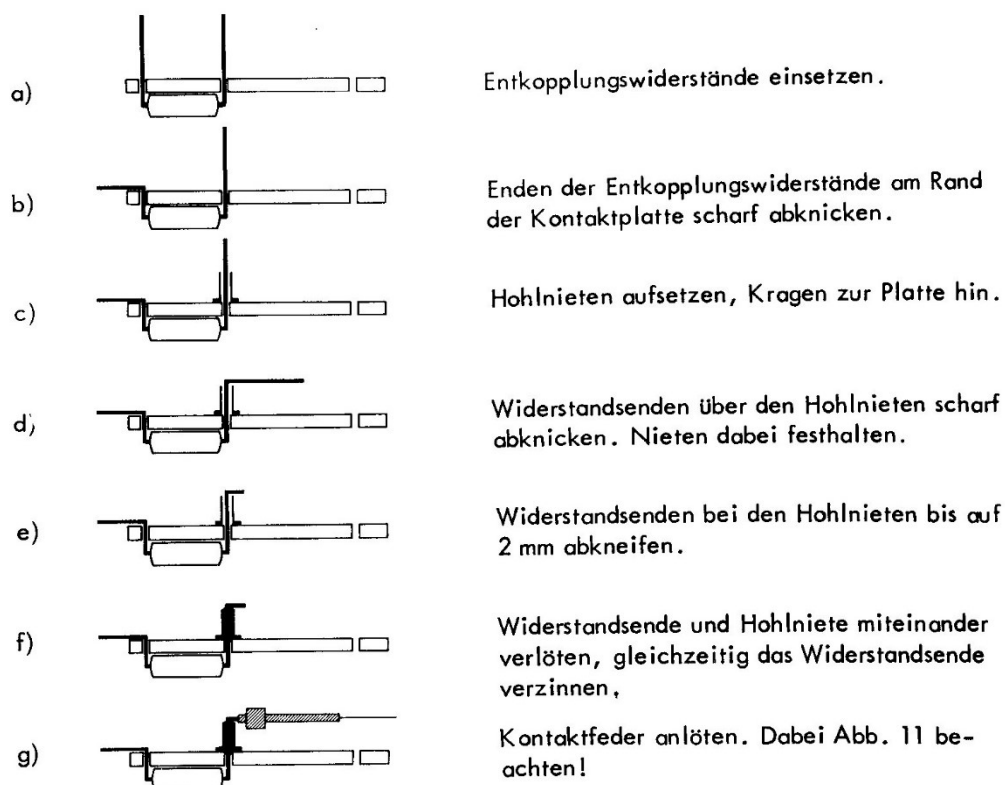
Abb. 9: Einbau der Hilfstasten



Zu 4) Aufbau des Kontaktsatzes

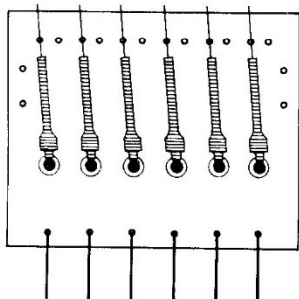
Zunächst werden auf den zwölf Kontaktplatten je sechs Kontakte aufgebaut, Abb. 10 zeigt die Arbeitsfolge.

Abb. 10: Bestücken der Kontaktplatten



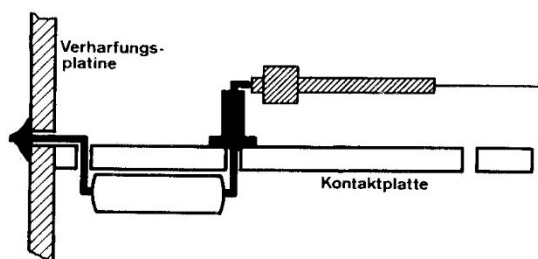
Um den Kontaktfedern eine geringe Vorspannung in Richtung Ruheschiene zu verleihen, werden sie in leichter Schräglage (Abb. 11) angelötet.

Abb. 11: Vorspannung der Kontaktfedern



Die fertig bestückten Kontaktplatten werden von der Positionsdruckseite her durch die Verharfungsplatine WM 73 - 11 eingesetzt, die Widerstandsenden verlötet und die überstehenden Reste abgekniffen. (Abb. 12) Auf der F-Taste ist im Positionsdruck die Lage der Entkopplungswiderstände und der Kontaktfedern angedeutet; alle Platten werden analog zu dieser eingesetzt.

Abb. 12: Einsetzen der Kontaktplatten in die gedruckte Verharfung



Die zwölf Zugstangen werden gemäß Abb. 13 gekürzt und nach Abb. 14 auf die Kontaktfedern aufgeschoben, daß die trichterförmigen Erweiterungen zur Verharfungsplatine hin zeigen und die Bohrungen für die Tastenhebel nahe der Sammelschiene für die Septime liegen. (Positionsdruck)

Abb. 13: Kürzen der Zugstangen

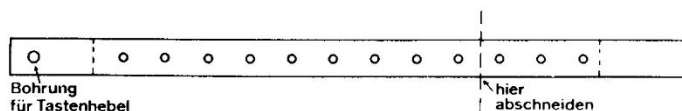
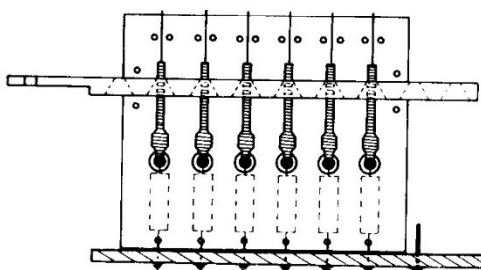


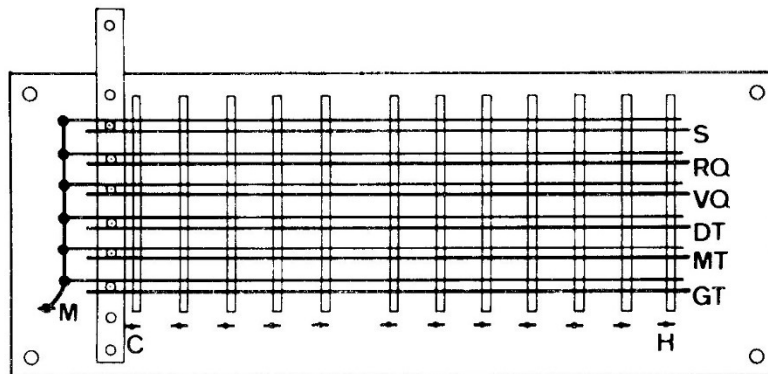
Abb. 14: Aufschieben der Zugstangen auf die Kontaktfedern.



Nach dem Aufschieben aller Zugstangen werden durch alle Kontaktplatten oben und unten je zwei Führungsdrähte für die Zugstangen hindurchgeschoben. (In Abb. 11 und 14 mit angedeutet). Die Zugstangen müssen zwischen diesen Führungsdrähten laufen.

Ähnlich werden zuletzt die sechs Sammelschienen und die sechs Ruheschienen eingezogen. Die Kontaktfedern müssen jeweils zwischen den dazugehörigen Schienen hin und her schalten. Im Positionsdruck der Verharfungsplatine sind die Sammel- und Ruheschienen angedeutet. Die Sammelschienen sind kürzer, sie sollten bei der C-Taste 10 mm, bei der H-Taste 5 mm überstehen. Die Ruheschienen- bei der C-Taste etwa 5 mm länger- werden gemäß Abb. 15 miteinander verbunden.

Abb. 15: Sammel- und Ruheschienen, Draufsicht



Schließlich werden auf der Verharfungsplatine bei den Punkten C bis H und bei M von der Positionsdruckseite her dreizehn Lötstifte (Generatoranschlüsse) eingesetzt und verlötet. Damit ist der Kontaktsatz fertig zum Einbau.

Zu 5) Einbau des Kontaktsatzes

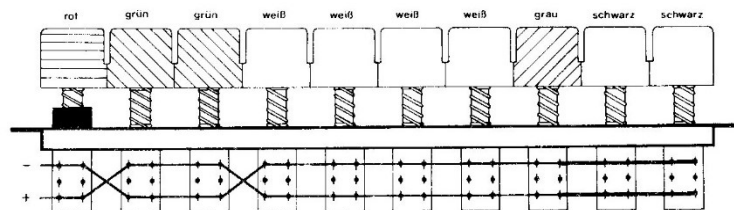
Diese Arbeitsphase geht aus Abb. 8 hervor. Der Kontaktsatz muß so eingebaut werden, daß bei nicht gedrückter Taste alle Kontaktfedern an den Ruheschienen anliegen. Evtl. durch vorsichtiges Biegen der Tastenhebel justieren.

Zu 6) Vorbereitung der Funktionsschalter

Diese Schalter (schwarz) liegen auf der Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes neben den grauen Schaltern für den Halbautomaten und sind in Abb. 2 der vorliegenden Bauanleitung mit S 1 bis S 9 bezeichnet.

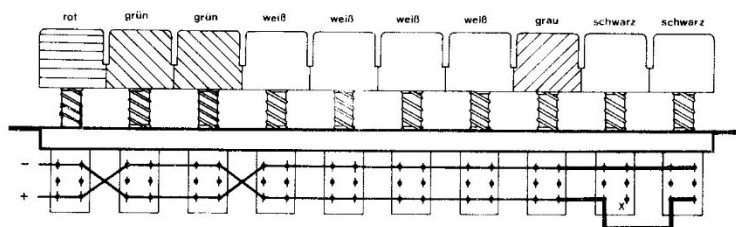
Die nebeneinander liegenden Schalterpaare S 1/S 4, S 2/S 5, S 3/S 6, und S 7/S 8 werden gemäß Abb. 16 mit Drahtbrücken untereinander und mit den benachbarten grauen Schaltern verbunden. (Vgl. auch Bauanleitung Rhythmusgerät, dort Abb. 14!)

Abb. 16: Drahtbrücken an den Schaltern S 1 bis S 8



Der Anschluß des Schalters S 9 geht aus Abb. 17 hervor. Der mit "x" bezeichnete Schalteranschluß darf keine Verbindung mit der Drahtbrücke haben. (Vgl. auch Bauanleitung Rhythmusgerät, dort Abb. 13!)

Abb. 17: Drahtbrücken für den Schalter S 9 (Akkord laut)



Zu 7) Bestücken der Platine WM 73 - 9

Diese Steckkarte enthält den in Abb. 4 gezeigten Schaltungsteil. Sie wird gemäß Positionsdruck und den folgenden Angaben bestückt:

✓ a) Anschlußsteckstifte

Am unteren Platinenrand (bei leserichtiger Betrachtung des Firmenzeichens im Positionsdruck) werden links fünf und rechts drei Anschlußsteckstifte eingesetzt. (Arbeitstechnik dazu in der Bauanleitung Rhythmusgerät!)

✓ b) Drahtbrücken

Auf der Platine WM 73 - 9 sind drei Drahtbrücken erforderlich. Sie werden über den weißen Linien "DB" eingesetzt.

✓ c) Widerstände

✓ R 1 = 1 M Ω	✓ R 8 = 1 M Ω	✓ R 15 = 1 M Ω	✓ R 22 = 47 K Ω
✓ R 2 = 1 M Ω	✓ R 9 = 1 M Ω	✓ R 16 = 1 M Ω	✓ R 23 = 220 K Ω
✓ R 3 = 1 M Ω	✓ R 10 = 1 M Ω	✓ R 17 = 220 K Ω	✓ R 24 = 22 K Ω
✓ R 4 = 1 M Ω	✓ R 11 = 1 M Ω	✓ R 18 = 47 K Ω	✓ R 25 = 1 K Ω
✓ R 5 = 1 M Ω	✓ R 12 = 1 M Ω	✓ R 19 = 220 K Ω	✓ R 26 = 1 K Ω
✓ R 6 = 1 M Ω	✓ R 13 = 1 M Ω	✓ R 20 = 22 K Ω	✓ R 27 = 1 K Ω
✓ R 7 = 1 M Ω	✓ R 14 = 1 M Ω	✓ R 21 = 220 K Ω	

d) Kondensatoren

C 1 bis C 4 = 4,7 nF (=4700 pF)

e) Transistoren

T 1 bis T 4 = BC 237 (BC 171)

Die abgeflachte Seite aller Transistoren zeigt zum linken Platinenrand.

Falls Transistoren mit rundem Gehäuse geliefert werden, vgl. Seite 24!

✓ f) Integrierte Schaltkreise

✓ IC 1 = SN 7493	✓ IC 3 = SN 7493	✓ IC 5 = SN 7400
✓ IC 2 = SN 7493	✓ IC 4 = SN 7493	✓ IC 6 = SN 7401

Bei allen IC's zeigt die Aussparung am Gehäuse nach unten. Positionsdruck beachten!

g) Winkelsteckbuchse

Am linken Platinenrand wird eine 10-polige Winkelsteckbuchse eingelötet. Die Einstecklöcher müssen nach außen zeigen.

h) Vorverstärker

Die Widerstände R 28 bis R 32, die Kondensatoren C 5 bis C 7, der Transistor T 5 und das Trimpotentiometer P bilden zusammen eine Vorverstärkerstufe. Sie ist nur dann erforderlich, wenn ein sehr unempfindlicher Endverstärker genügend angesteuert werden soll, dabei verstärkt sie sowohl das Begleit- als auch das Rhythmussignal etwa um den Faktor 10 (einstellbar am Trimpotentiometer P.) Das verstärkte Ausgangssignal liegt an den Punkten A (Ausgang) und M (Masse) der Platine WM 73 - 9. Lötstifte einsetzen!

Falls WERSI-Endverstärker benutzt werden, kann diese Vorstufe entfallen. Das Ausgangssignal (Begleitung + Rhythmus) wird dann an den Stiften A und M der Grundplatte G 1172 des Rhythmusgerätes entnommen. Es beträgt etwa 30 mV eff.

Bauelemente für den Vorverstärker

R 28 = 10 K Ω	R 32 = 470 Ω	C 5 = 10 μ F	T 5 = BC 239
R 29 = 1 M Ω		C 6 = 10 μ F	P = 100 K Ω
R 30 = 4,7 K Ω		C 7 = 10 μ F	zwei Lötstifte
R 31 = 2,2 K Ω			

Soll die Lautstärke der Begleitung unabhängig von den Rhythmen geregelt werden, wird zweckmäßig der Vorverstärker auf der Platine WM 73 - 9 aufgebaut, das Ausgangssignal an den Lötstiften A und M abgenommen und über einen Regler (47 - 100 K Ω) zur weiteren Verstärkung geführt. Die Leiterbahn 59 der Grundplatte G 1172 muß in diesem Fall zwischen den Platinen WM 72 - 8 und WM 73 - 9 unterbrochen werden, die Rhythmen werden nach wie vor an der Grundplatte abgenommen.

Zu 8) Bestücken der Platine WM 73 - 10

Diese Steckkarte enthält den in Abb. 5 gezeigten Schaltungsteil. Sie wird wie folgt bestückt:

✓ a) Anschlußsteckstifte

Links zwölf, rechts drei Stifte einsetzen.

✓ b) Drahtbrücken

Fünf Brücken sind erforderlich, eine davon unterhalb der IC's 1 und 3, die restlichen oberhalb der zwölf Anschlußsteckstifte.

✓ c) Widerstände

✓ R 1 = 1 K Ω	✓ R 12 = 220 K Ω	✓ R 23 = 1 M Ω	✓ R 34 = 1 K Ω
✓ R 2 = 1 K Ω	✓ R 13 = 220 K Ω	✓ R 24 = 3,3 M Ω	✓ R 35 = 1 K Ω
✓ R 3 = 1 K Ω	✓ R 14 = 220 K Ω	R 25 = 3,3 M Ω	✓ R 36 = 1 M Ω
✓ R 4 = 47 K Ω	✓ R 15 = 3,3 M Ω	R 26 = 3,3 M Ω	✓ R 37 = 220 K Ω
✓ R 5 = 1 K Ω	✓ R 16 = 3,3 M Ω	✓ R 27 = 10 K Ω	✓ R 38 = 1 M Ω
✓ R 6 = 100 K Ω	✓ R 17 = 3,3 M Ω	✓ R 28 = 10 K Ω	✓ R 39 = 220 K Ω
✓ R 7 = 47 K Ω	✓ R 18 = 100 K Ω	✓ R 29 = 10 K Ω	✓ R 40 = 1 M Ω
✓ R 8 = 1 K Ω	✓ R 19 = 100 K Ω	✓ R 30 = 22 K Ω	✓ R 41 = 100 K Ω
✓ R 9 = 1 K Ω	✓ R 20 = 100 K Ω	✓ R 31 = 47 K Ω	
✓ R 10 = 470 K Ω	✓ R 21 = 1 M Ω	✓ R 32 = 22 K Ω	
✓ R 11 = 470 K Ω	✓ R 22 = 1 M Ω	✓ R 33 = 1 K Ω	

✓ d) Kondensatoren

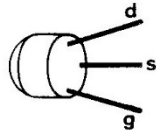
C 1 = 10 μ F	C 6 = 47 nF	C 11 = 0,1 μ F
C 2 = 1000 μ F	C 7 = 47 nF	C 12 = 4,7 nF
C 3 = 47 nF	C 8 = 0,1 μ F	C 13 = 4,7 nF
C 4 = 47 nF	C 9 = 0,1 μ F	C 14 = 0,1 μ F
C 5 = 0,1 μ F	C 10 = 0,1 μ F	C 15 = 0,1 μ F

✓ e) Transistoren

T 1 = FET T 4 = BC 204 (BC 307) T 7 = FET
 T 2 = FET T 5 = BC 204
 T 3 = FET T 6 = BC 204

Positionsdruck beachten! Falls für die Feldeffekttransistoren Typen ohne besondere Kennzeichnung am Gehäuse geliefert werden, gilt für deren Einbau Abb. 18.

Abb. 18: Anschlüsse der Feldeffekttransistoren (FET)
 (perspektivisch auf die Anschlußstifte gesehen)

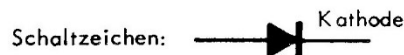


f) Dioden

D 1 = 1 N 4148 D 2 = 1 N 4148

Die Kathode ist im Positionsdruck mit "K" bezeichnet. Einbau gemäß Abb. 19.

Abb. 19: Einbau der Dioden



✓ g) Integrierte Schaltkreise

✓ IC 1 = SN 7401 ✓ IC 2 = SN 7401 ✓ IC 3 = SN 7400

Bei allen IC's zeigt die Aussparung im Gehäuse nach unten. Positionsdruck beachten!

h) Trimpotentiometer

P 1 bis P 3 = 100 K Ω

Sie werden liegend gemäß Positionsdruck eingebaut.

i) Winkelsteckbuchsen

An beiden Schmalseiten der Platine WM 73 - 10 wird je eine Winkelsteckbuchse eingelötet.

✓ k) Leiterbahnkorrektur - vgl. Seite 25 , Abb. 27!

Zu 9. Erweiterung der Grundplatte G 1172

Auf der Grundplatte G 1172 des Rhythmusgerätes müssen für die Steckkarten WM 73-9 insgesamt vier Stecksocket montiert werden.

1) Auf die Reihe 9:

- Ein Sechsfach-Sockel, ganz links. Er erfaßt die Leiterbahnen 1 bis 6 der Grundplatte.
- Ein Dreifach-Sockel, ganz rechts, über die Bahnen 58 bis 60.

2) Auf die Reihe 10:

- a) Ein Dreizehnfach-Sockel, ganz links, über die Bahnen 1 bis 13.
- b) Ein Dreifach-Sockel, ganz rechts, über die Bahnen 58 bis 60.

III. Verdrahtung und Zwischenprüfungen

Bei der Verdrahtung und den Zwischenprüfungen setzen wir voraus, daß das Rhythmusgerät bereits einwandfrei funktioniert.

Die Verdrahtung geschieht in vier Teilschritten:

- 1) 13 Leitungen zwischen Generator und Begleittastatur.
- 2) 7 Leitungen zwischen Begleittastatur und Hilfstasten.
- 3) 4 abgeschirmte Leitungen zwischen Hilfstasten und Platine WM 73 - 9.
- 4) Kabelbaum zwischen den Platinen WM 73 - 9 und 73 - 10 und der Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes.

Zu 1) 13 Leitungen zwischen Generator und Begleittastatur.

a) Tonfrequenzleitungen

Die zwölf Generatorausgänge C 3, Cis 3 usw. bis H 3 (sie liefern nach der internationalen Numerierung die Töne 73 bis 84 mit den Frequenzen 1046,5 bis 1975,5 Hz und den musikalischen Bezeichnungen c''' bis h''') werden mit zwölf dünnen Litzen mit den Lötstiften C, Cis usw. der gedruckten Verdrahtung WM 73 - 11 verbunden. Die Leitungen werden gebündelt und vom Generator aus an der rechten Seite des Montagekastens (von vorne gesehen) entlang bis zur vorderen Versteifungsleiste des Kastens verlegt und dann hinter dieser Leiste (vorn unter den Tasten des Untermanuals) bis zur Begleittastatur geführt. Das Manual muß hochklappbar bleiben.

b) Masseverbindung

Zusammen mit den zwölf Tonfrequenzleitungen wird eine Leitung (dünne Litze genügt) von Minus Generator zum Lötstift M der Platine WM 73 - 11 verlegt. Der Lötstift M muß -wie im Positionsdruck angedeutet- auch mit den Ruheschienen der Tastenkontakte verbunden werden.

Erste Zwischenprüfung ¹⁾

- 1. Mit Radio oder Prüfverstärker (evtl. auch abgeschirmte Leitung zum Eingang des Orgelverstärkers) die Sammelschiene Grundton (im Positionsdruck mit GT bezeichnet) abhören.
So lange keine der Begleittasten gedrückt ist, darf noch kein Ton erklingen.
- 2. Begleittasten der Reihe nach von links nach rechts Halbton für Halbton niederdrücken. Dabei müssen in chromatischer Folge die Töne c 3 bis h 3 erklingen.
- 3. Analog die Sammelschiene Mollterz (MT) abhören.
Auf der C-Taste erklingt hier der Ton es 3 (dis 3), ab der A-Taste läuft die Tonfolge eine Oktave tiefer weiter.
- 4. Analog die Sammelschiene Durterz a (DT) abhören.
Auf der C-Taste erklingt hier der Ton e 3, ab der Gis-Taste läuft die Tonfolge eine Oktave tiefer weiter.
- 5. Analog die Sammelschiene für die verminderte Quinte (VQ) abhören.
Auf der C-Taste erklingt hier der Ton ges 3 (fis 3), ab der Fis-Taste läuft die Tonfolge eine Oktave tiefer weiter.

1) Vgl. aber Seite 28!

6. Analog die Sammelschiene für die Reine Quinte (RQ) abhören.
Auf der C-Taste erklingt hier der Ton g 3, ab der F-Taste läuft die Tonfolge eine Oktave tiefer weiter.
7. Analog die Sammelschiene für die Septime (S) abhören.
Auf der C-Taste erklingt hier der Ton b 3 (ais 3), ab der D-Taste läuft die Tonfolge eine Oktave tiefer weiter.

Wenn an allen Sammelschienen alle Töne einwandfrei abgehört werden konnten, kann der zweite Verdrahtungsabschnitt beginnen.

Zu 2) Sieben Leitungen zwischen der Begleittastatur und den Hilfstasten

a) Tonfrequenzleitungen

Die sechs Sammelschienen (GT, MT, DT, VQ, RQ und S) werden mit sechs dünnen Litzen mit den entsprechenden Punkten der Platine WM 73 - 12 (Hilfstasten) verbunden. Die Litzen sollten an den bei der H-Taste überstehenden Sammelschienenenden angelötet werden. Dabei dürfen keine Verbindungen zu den Ruheschienen entstehen.

b) Masseverbindung

Der Lötstift M der Verharfungsplatine WM 73 - 11 muß mit einer dünnen Litze mit dem Lötstift M der Hilfstastenplatine WM 73 - 12 verbunden werden.

Zweite Zwischenprüfung

1. Lötstift 1 der Platine WM 73 - 12 abhören. Beim Bespielen der Begleittastatur müssen hier die gleichen Töne erklingen, wie beim direkten Abhören an der Sammelschiene für den Grundton (GT).
2. Lötstift 2 abhören. Beim Drücken der C-Taste der Begleittastatur muß der Ton e 3 erklingen, wird jetzt zusätzlich die Taste "Moll" gedrückt, so erscheint statt des Tones e 3 der Ton es 3 (dis 3).
3. Lötstift 3 abhören. Beim Drücken der C-Taste der Begleittastatur muß der Ton g 3 erklingen. Wird jetzt zusätzlich die Taste "Vermindert" gedrückt, so erscheint statt des Tones g 3 der Ton ges 3 (fis 3).
4. Lötstift 4 abhören. Beim Drücken einer Taste der Begleittastatur darf hier kein Ton erklingen. Erst wenn zusätzlich die Hilfstaste "Septime" gedrückt wird, erklingt die Septime zu der gerade gedrückten Begleittaste (bzw. die eine Oktave tiefer liegende Septime.)

- Zu 3) Vier abgeschirmte Leitungen werden gemäß Abb. 20 an je einen Stiftkontakt gelötet (Abschirmgeflecht wegschneiden!) und die Stiftkontakte so in das dazugehörige Steckergehäuse eingesetzt, daß die Kontakte 7 - 10 der Platine WM 73 - 9 erfaßt werden. (Vgl. auch Abb. 18 und 22 der Bauanleitung Rhythmusgerät!)

Die abgeschirmte Leitung vom Stiftkontakt 7 der Platine WM 73 - 9 wird zur Platine WM 73 - 11 (Hilfstasten) geführt. Dort wird die Ader am Lötstift 2 und die Abschirmung am Lötstift M angeschlossen.

Abb. 20: Stiftkontakt



Analog führt die zweite Leitung vom Stiftkontakt 8 zum Lötstift 1, die dritte Leitung von Stiftkontakt 9 zum Lötstift 3 und die vierte Leitung vom Stiftkontakt 10 zum Lötstift 4. Alle Abschirmungen werden am Stift M angeschlossen. -Alle vier Leitungen zwischen der Hilfstasten-Platine und der Platine WM 73 - 9 verlaufen auf dem gleichen Weg wie die bereits vorher verlegten Leitungen.

Platine WM 73 - 9 auf die neunte Reihe der Grundplatte G 1172 aufstecken und den Stecker mit den (bis jetzt) vier Leitungen zu den Kontakten 7 - 10 seitlich an der Platine anstecken. Platine WM 73 - 10 vorerst noch nicht einsetzen.

Dritte Zwischenprüfung

1. Kontakt Nr. 5 des seitlichen Winkelstecksockels auf der Platine WM 73-9 abhören.
Beim Drücken einer Taste der Begleittastatur muß hier der dazugehörige hohe Dur-Akkord als Dauerton erklingen. Wird z.B. die C-Taste gedrückt, so erscheint der Akkord c''' , $e''' - g''' - c'' - e'' - g''$. Die Einzeltöne dieses Akkordes verschmelzen jedoch so sehr zu einem Gesamtklang, daß es schwer ist, sie einzeln herauszuhören.
2. Beliebige Taste der Begleittastatur und zusätzlich die Hilfstaste "Moll" drücken.
Statt des Dur-Akkordes muß der Moll-Akkord erklingen. (Die Durterz geht beim Drücken der "Moll" - Taste in die Mollterz über.)
3. Hilfstasten "Moll" und "Vermindert" gleichzeitig drücken. In jedem Akkord ist jetzt neben der Terz auch die Quinte vermindert.
4. Nur die Hilfstaste Septime drücken.
Jetzt erklingt zu dem Dur-Akkord zusätzlich die Septime (und deren Oktave) mit, z.B. $c''' - e''' - g''' - b''' - c'' - e'' - g'' - b''$.
5. Kontakt Nr. 4 des seitlichen Winkelstecksockels auf der Platine WM 73 - 9 abhören und o.a. Prüfschritte 2 - 4 wiederholen.
Alle Akkorde erscheinen in gleicher Weise, jedoch zwei Oktaven tiefer.
6. Beliebigen Rhythmus am Rhythmusgerät einschalten.
7. Kontakt Nr. 1 des seitlichen Winkelstecksockels auf der Platine WM 73 - 9 abhören.
Beim Drücken einer Begleittaste müssen jetzt Baß und Wechselbaß (Grundton und Quinte) abwechselnd als anhaltende Töne erklingen. (Je nach eingestelltem Rhythmus vollzieht sich der Wechsel ein- oder mehrmals pro Takt. Wenn kein Rhythmus eingeschaltet ist, hängt es vom Zufall ab, ob der Grundton oder die Quinte hörbar wird.)
8. Analog Kontakt Nr. 2 der Platine WM 73 - 9 abhören. Hier muß der Begleitbaß eine Oktave tiefer als am Kontakt Nr. 1 klingen.

Zu 4. 13 Leitungen (Kabelbaum) zwischen den Platinen WM 73 - 9 und 10 der Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes.

Die restliche Verdrahtung des Begleitautomaten erfolgt mit einem Kabelbaum. (9 Adern führen von der Platine WM 73 - 10 zu den Schaltern auf der Bedienungsplatte des Rhythmusgerätes, 4 Adern von der Platine WM 73 - 9 zur Platine WM 73 - 10.)

Falls das Rhythmusgerät (Halb- und Vollautomat) vor dem 1.5. 73 ausgeliefert und mit dem mitgelieferten schwarz-weiß-roten Kabelbaum verdrahtet wurde, ist zum Anschluß des Begleitautomaten ein zusätzlicher Kabelbaum (gelb und grün) erforderlich, während für alle nach diesem Termin ausgelieferten Geräte dieser Zusatzkabelbaum bereits mit in den Kabelbaum für das Rhythmusgerät eingebunden ist - gleichgültig ob der Begleitautomat mitbestellt wurde oder nicht. Dieser neue, große Kabelbaum enthält nach wie vor in den Farben schwarz, weiß und rot alle Leitungen für den Halb- und Vollautomaten und zusätzlich in den Farben gelb und grün alle Leitungen für den Begleitautomaten.

Wenn der zweifarbige Zusatzkabelbaum verwendet wird, enden die fünf Seitenäste bei den Schaltern, die drei Seitenäste bei den Steckkarten. Er wird auf dem gleichen Weg verlegt wie der schwarz-weiß-rote Kabelbaum.

- Anschluß des Kabelbaums an den Schaltern.

Die gelben bzw. grünen Enden werden grundsätzlich an einem der Mittelanschlüsse der Schalter für den Begleitautomaten angeschlossen. Bei vier der fünf Seitenäste

sind jeweils ein gelber und ein grüner Draht eingebunden, bei einem Seitenast nur ein gelber. Dieser gelbe Draht führt zum Schalter S 9 (Akkord laut, Abb. 2). Die übrigen gelben Leitungen enden an den Schaltern S 4, S 5, S 6 und S 8 (Abb. 2), die grünen Leitungen an den Schaltern S 1, S 2, S 3 und S 7.

- b) Anschluß des Kabelbaums an den Platinen WM 73 - 9 und WM 73 - 10.

An alle 17 Enden der gelben und grünen Litzen werden Stiftkontakte nach Abb. 20 angelötet.

Die Stiftkontakte werden dann gemäß den Abb. 21 und 22 in die Steckergehäuse geschoben (im Stecker zur Platine WM 73 - 9 stecken bereits vier Stifte mit den Leitungen, die von der Hilfstasten-Platine kommen.) und an den Platinen WM 73-9 und 10 angesteckt.

Abb. 21: Kabelbaumanschluß an der Steckkarte WM 73 - 9

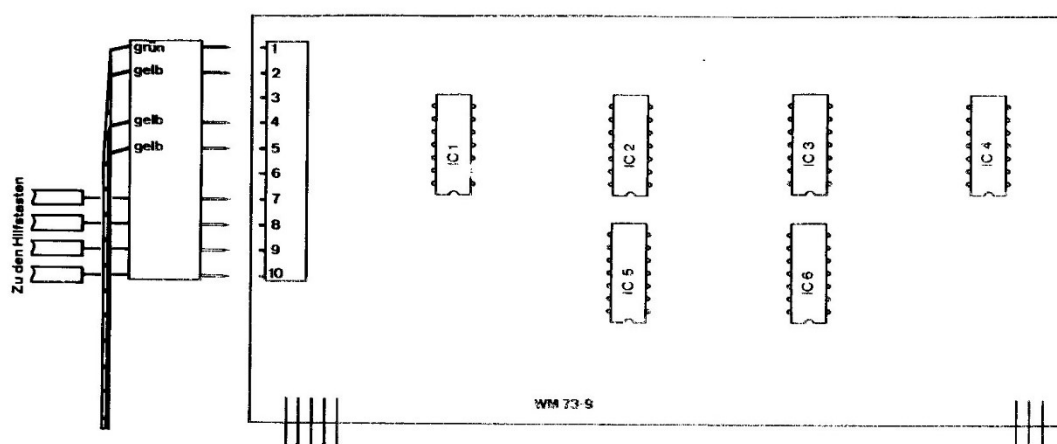
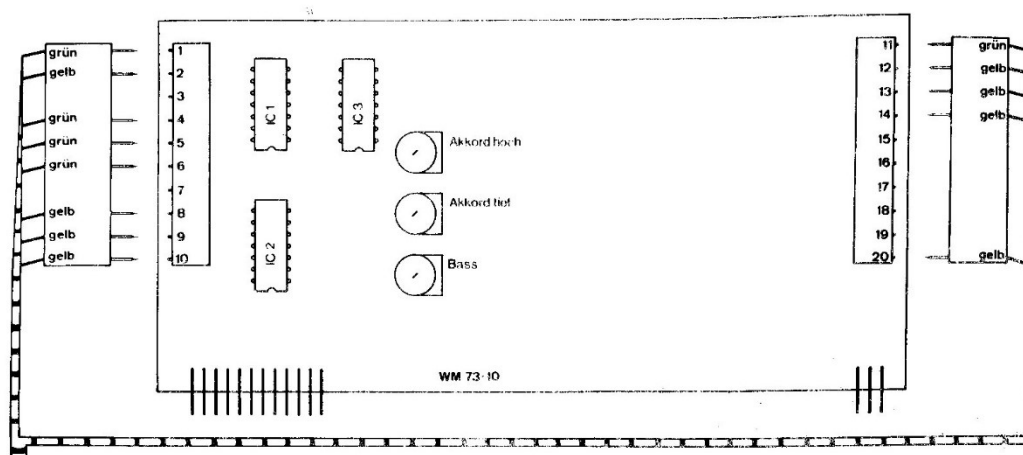


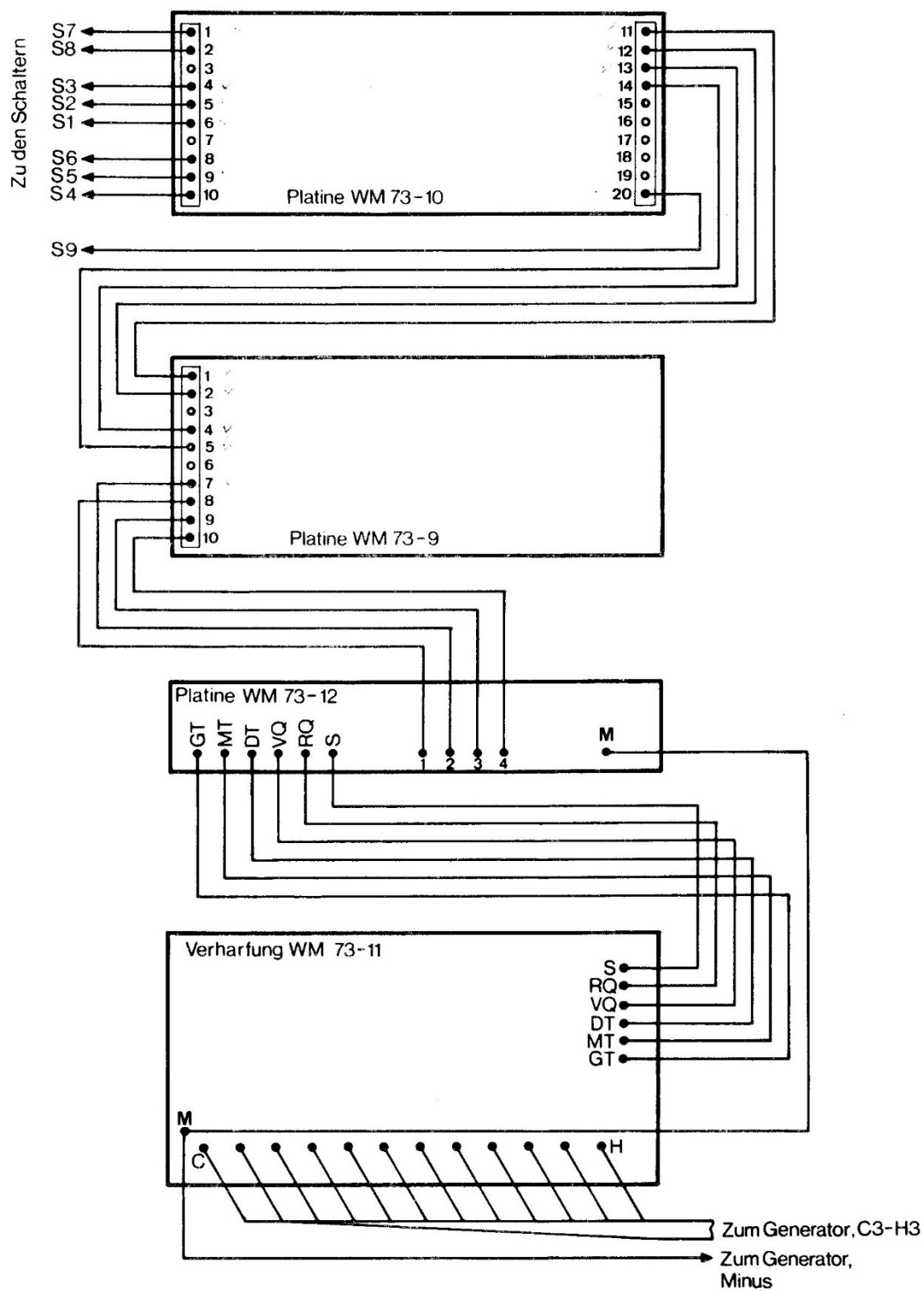
Abb. 22: Kabelbaumanschluß an der Steckkarte WM 73 - 10



Nach dem Aufstecken der Steckkarte WM 73 - 10 auf die Grundplatte ist der Aufbau des Begleitautomaten beendet. Er erklingt jetzt über den gleichen Verstärker wie der Rhythmusteil.

Falls kein Kabelbaum verwendet wird, zeigt Abb. 23 die gesamte Verdrahtung des Begleitautomaten.

Abb. 23: Gesamtverdrahtung des Begleitautomaten



D. Endprüfung und Einstellung des Begleitautomaten.

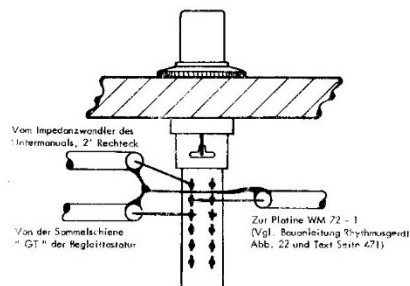
Die Endprüfung erfolgt unter Berücksichtigung der Bedienungshinweise (Seite 3). An den drei Trimpotentiometern P 1 bis P 3 werden die Lautstärken des hohen und tiefen Akkordes und der Baßbegleitung aufeinander abgestimmt. Das ist im wesentlichen eine Frage des persönlichen Geschmacks; als Richtmaß sollte die Begleitung bei nicht gedrücktem Schalter "Akkord laut" etwa gleich laut wie der Rhythmus erscheinen.

E. Umschaltung der Manualauslösung

Wie auf Seite 3 der Bauanleitung zum Rhythmusgerät beschrieben, kann der Einsatz der Rhythmen vom Manual und vom Pedal her ausgelöst werden, wenn der Schalter "Orgelsteuerung" gedrückt wird.

Bei häufigem Gebrauch des Begleitautomaten ist es wünschenswert, diese Manualauslösung auf die Begleittastatur umschaltbar zu machen, so daß die Rhythmen (und die Begleitung) auch von dort aus gestartet werden können. Abb. 24 zeigt -falls erwünscht- die erforderliche Änderung der Verdrahtung des Rhythmusgerätes.

Abb. 24: Umschaltung der Manualauslösung

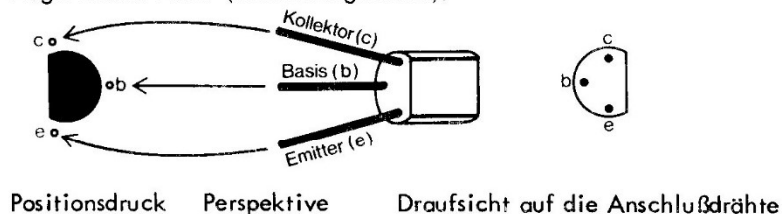


Die auf Seite 47 der Bauanleitung zum Rhythmusgerät unter Abschnitt E. II. 1. beschriebene abgeschirmte Leitung zwischen Impedanzwandler und Platine WM 72 - 1 wird nicht direkt verlegt, sondern gemäß Abb. 24 geändert und zusätzlich eine abgeschirmte Leitung von der Sammelschiene Grundton (GT) der Begleittastatur zu dem Umschalter verlegt. Die Abschirmung dieser Leitung wird an der Begleittastatur nicht angeschlossen. Der Umschalter wird am besten links neben der Begleittastatur (Vgl. Abb. 1) angeordnet, rechts daneben kann u.U. der Schalter "Start" für das Rhythmusgerät montiert werden.

F. Neue Transistor - Form

Ab April 1973 liefern wir neben den bisherigen Transistoren im seitlich abgeflachten Kunststoffgehäuse auch Typen mit rundem Keramikgehäuse.

1) Abgeflachte Form (Kunststoffgehäuse):



2) Runde Form (Keramikgehäuse):

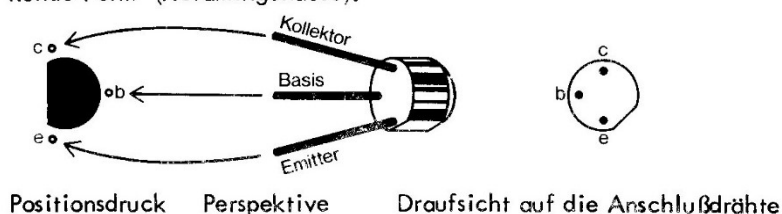


Abb. 25: Platine WM 73 - 9 , Leiterbahnseite

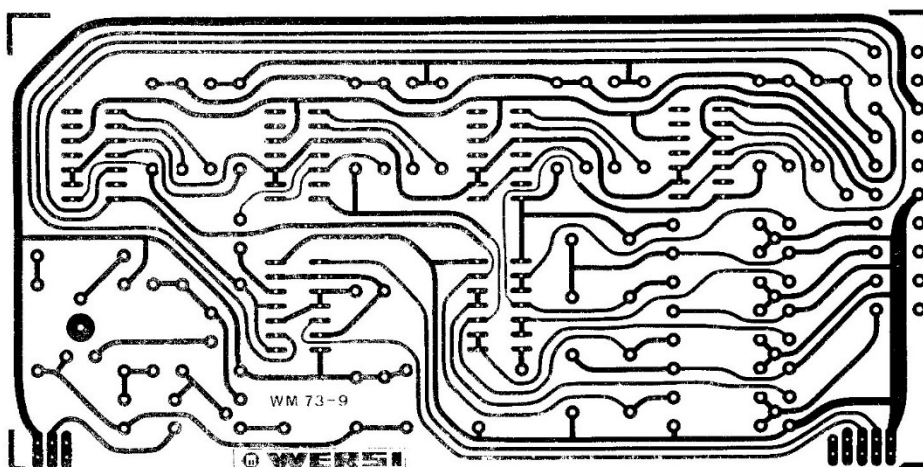


Abb. 26: Platine WM 73 - 9 , Positionsdruckseite

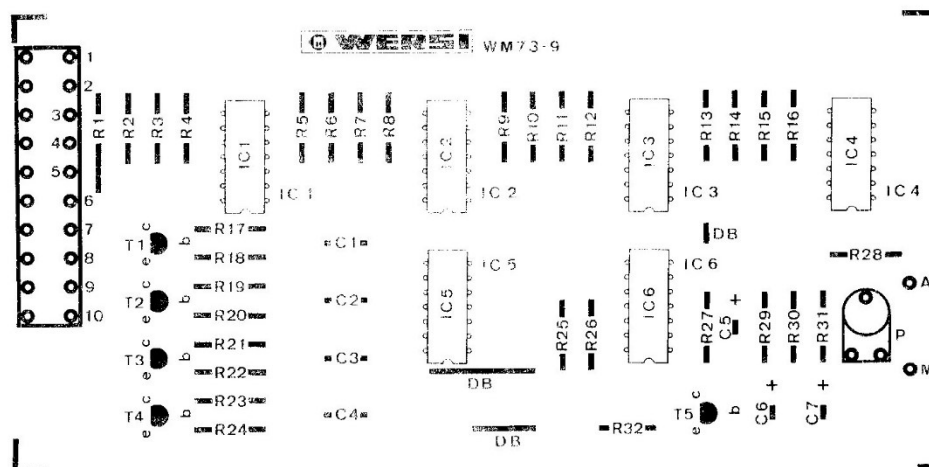
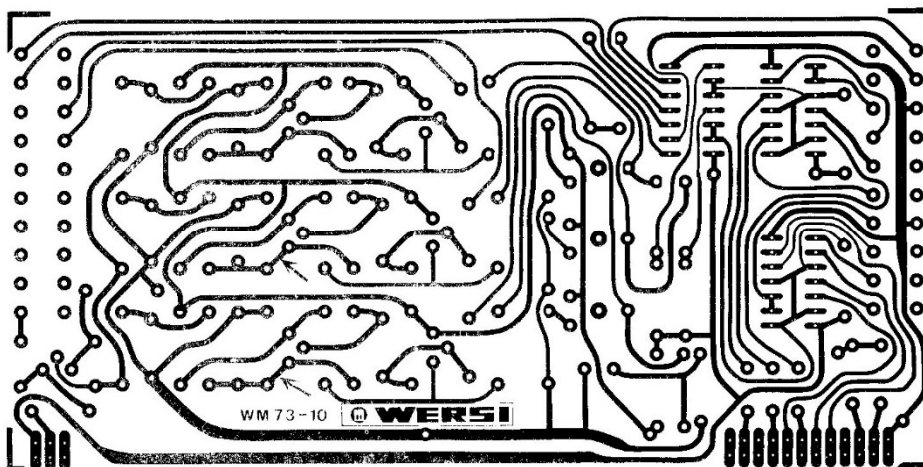


Abb. 27: Platine WM 73 - 10 , Leiterbahnseite



Wichtiger Hinweis: Falls bei der gelieferten Platine die beiden mit einem Pfeil bezeichneten Leiterbahnen fehlen, bitte durch Drahtbrücken (auf der Leiterbahnseite) ersetzen!

Abb. 28: Platine WM 73 - 10 , Positionsdruckseite

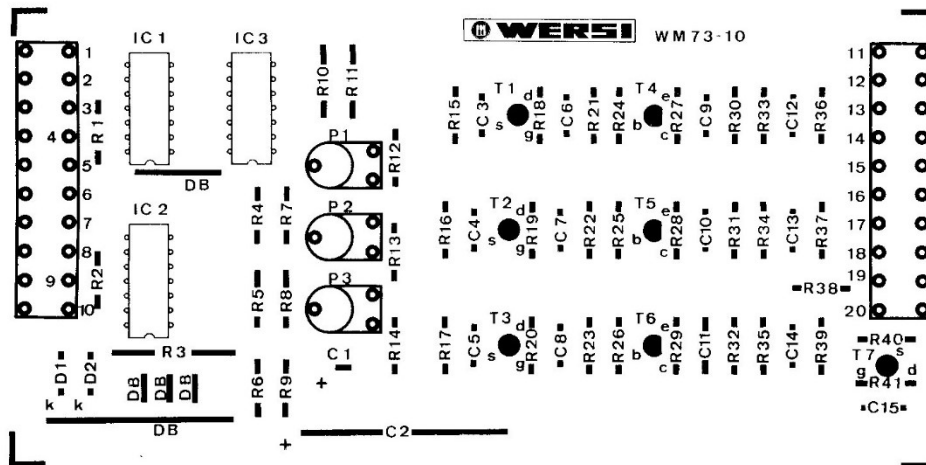


Abb. 29: Gedruckte Verharfung WM 73 - 11 , Leiterbahnseite

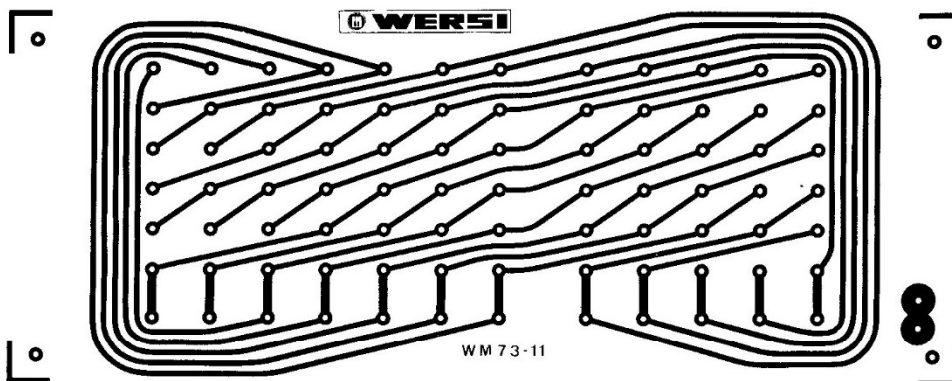


Abb. 30: Platine WM 73 - 12 (für die Hilfstasten), Leiterbahnseite

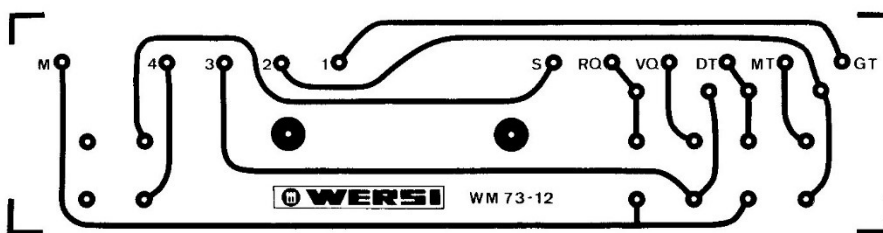


Abb. 31: Platine WM 73 - 12 , Positionsdruckseite



G. Nachtrag

Nach den inzwischen mehr als zweijährigen, guten Erfahrungen mit dem Begleitautomaten geben wir Ihnen hier noch einige Tips und Änderungsvorschläge, die Sie nach persönlichem Geschmack bzw. den besonderen Gegebenheiten Ihrer Orgel einmal ausprobieren können.

1. Änderungen der Abklingzeit von Baß und Wechselbaß

Sollte nach Ihrem Empfinden die Abklingzeit der Baßbegleitung zu lang sein, empfehlen wir, auf der Steckkarte WM 73 - 10 statt des Kondensators C 1 = 10 μ F einen von 4,7 μ F einzusetzen oder diesen Kondensator ganz wegzulassen.

2. Änderung der Abklingzeit der Akkordbegleitung

Falls der hohe und tiefe Akkord ein etwas längeres Abklingverhalten zeigen soll, empfehlen wir auf der Steckkarte WM 73 - 10 folgende Schaltungsänderung:

Abb. 32: Verlängerung der Abklingzeit für den hohen Akkord

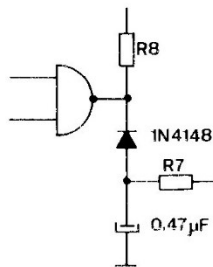
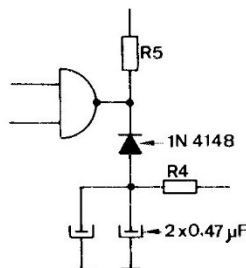


Abb. 33: Verlängerung der Abklingzeit für den tiefen Akkord



*zusammenfassen
s. unten Seite 28*

Die praktische Ausführung dieser Maßnahmen geht aus Abbildung 34 hervor. Wir gehen dabei von der Annahme aus, daß die Steckkarte WM 73 - 10 zunächst genau nach der Bauanleitung aufgebaut wurde.

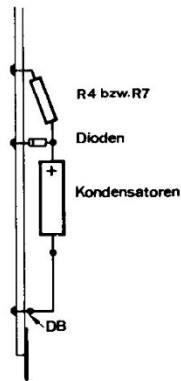
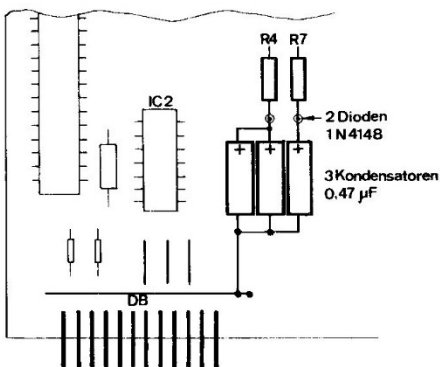
Änderungen:

- Die Widerstände R 4 und R 7 (beide 47 k Ω) an den Lötstellen, die nahe bei den Widerständen R 5 bzw. R 8 (vgl. Abb. 28!) liegen, auslöten und schräg hochziehen (Abb. 34 b).
- Zwei Dioden (1 N 4148) mit der Kathodenseite (Ring!) in die freigewordenen Bohrungen setzen (Abb. 34 b) und auf der Platine und an den Widerständen (an jeden Widerstand eine Diode) verlöten.
- Drei Kondensatoren (je 0,47 μ F) nach Abb. 34 a mit den Minuspole an die lange Drahtbrücke "DB" und mit den Pluspolen an die Verbindungspunkte der Widerstände R 4 bzw. R 7 mit den Dioden löten. - Die für diese Änderungen benötigten Bauteile - 2 Dioden 1 N 4148 und 3 Kondensatoren von je 0,47 μ F - senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu.

Abb. 34: Montage der Bauteile zur Verlängerung der Akkord-Abklingzeit

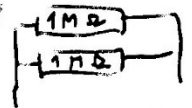
a) Draufsicht auf die Bestückungsseite

b) Seitenansicht



3. Änderung der Lautstärke der Akkordbegleitung

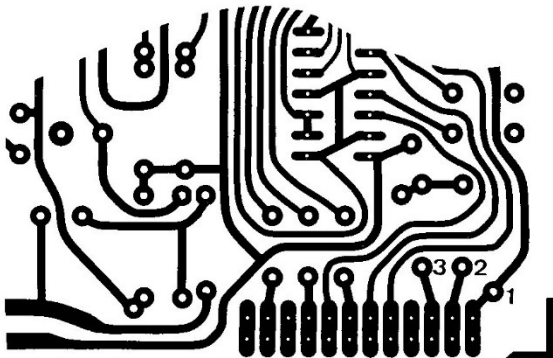
Die Lautstärke des hohen Akkordes kann - je nach Geschmack - im Vergleich zu der des tiefen Akkordes erhöht werden, wenn der Widerstand R 36 auf der Steckkarte WM 73 - 10 von 1 Ma auf ca. 470 k Ω verringert wird.



4. Fehlerhafte Auslösung der Baßbegleitung

Je nach Einbaulage und Verdrahtung des Rhythmusgerätes wurde gelegentlich eine Fehlauslösung von Baß und Wechselbaß beobachtet, die durch Störimpulse auf den Bahnen 2 und 3 der Grundplatte G 1172 verursacht werden. Einfache Abhilfe schaffen hier zwei Kondensatoren von ca. 4,7 bis 10 nF, die auf der Kupferseite der Steckkarte WM 73 - 10 nach Abb. 35 von der Bahn 3 nach Bahn 1 bzw. von der Bahn 2 nach Bahn 1 gelötet werden.

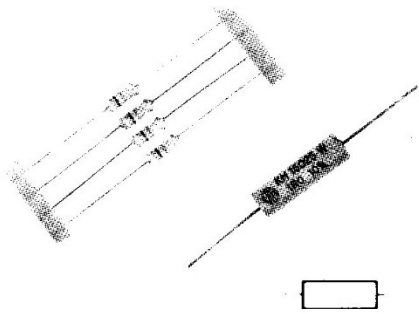
Abb. 35: Entstörung der Baßbegleitung



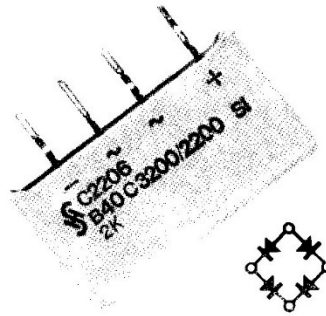
5. Änderung der Masseverbindung

Die Bauanleitung "Begleitautomat" schreibt vor, die Ruheschienen der Begleittastatur und den Masseanschluß der Akkordumschalter mit dem Minus-Anschluß des T o n g e n e r a t o r s zu verbinden. Je nach Aufbau und sonstiger Verdrahtung der Orgel kann diese Art der Masseverbindung zu unsauberen Tönen in der Baß- und Akkordbegleitung führen. In solchen Fällen sollte probeweise die in Abb. 23 ganz unten gezeichnete Leitung nicht zum Generator, Minus, sondern zum N e t z t e i l , Minus oder zum R h y t h m u s g e r ä t , Minus (Lötstift M auf der Grundplatte G 1172) geführt werden. - Unter Umständen kann es auch vorteilhaft sein, die Verbindungsleitung zum Tongenerator wie in Abb. 23 gezeichnet zu belassen, jedoch die Leitung zwischen den Punkten M der Platinen WM 73 - 11 und WM 73 - 12 zu entfernen (Abb. 23) und stattdessen den Punkt M der Platine WM 73 - 12 über eine neu zu verlegende Leitung mit Minus Netzteil oder Minus Rhythmusgerät (Lötstift M der Grundplatte G 1172) zu verbinden.

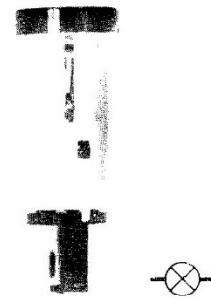
1. Widerstände



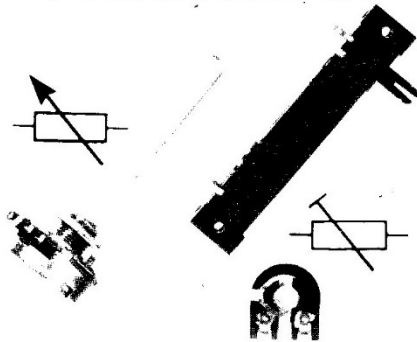
6. Gleichrichter



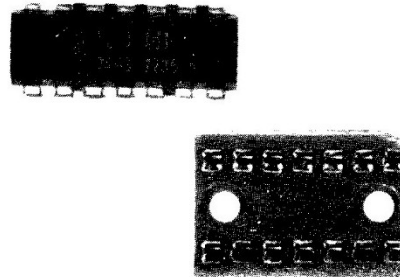
11. Lampen



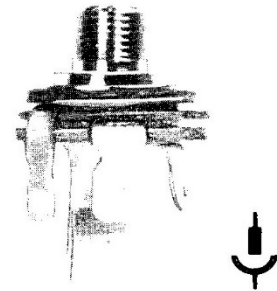
2. Potentiometer



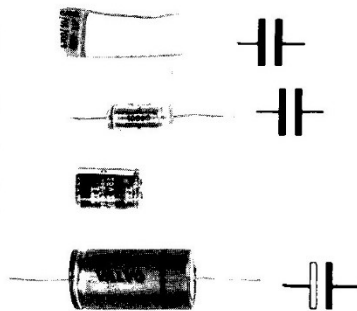
7. Integrierte Schaltkreise



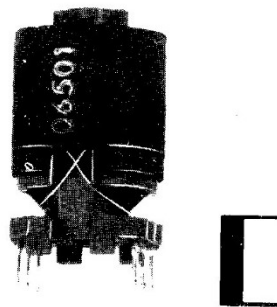
12. Buchse



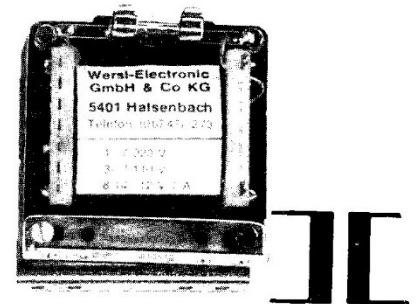
3. Kondensatoren



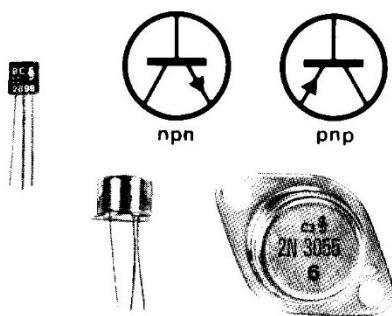
8. Spule



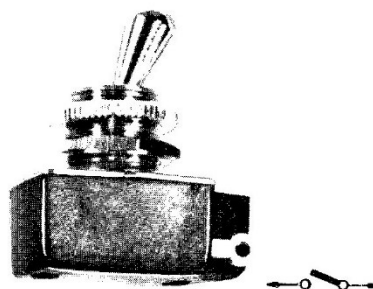
13. Transformator



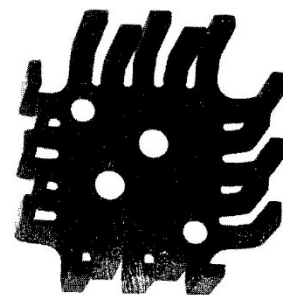
4. Transistoren



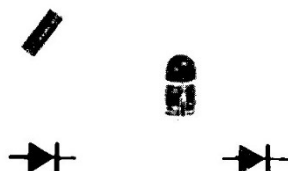
9. Schalter



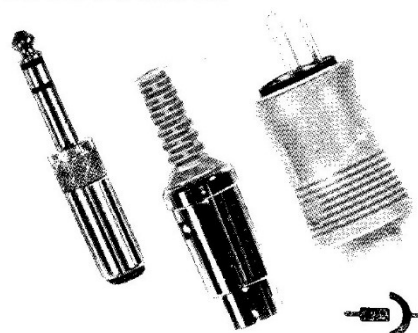
14. Kühlkörper



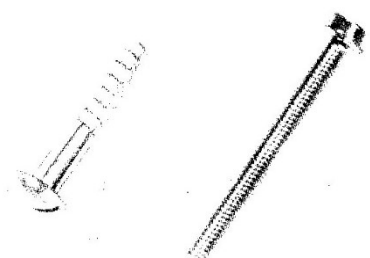
5. Dioden

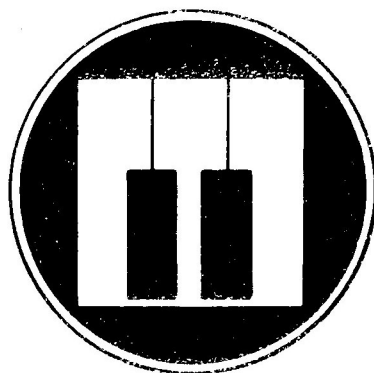



10. Stecker



15. Schrauben





 **- electronic GmbH & Co KG - 5401 Halsenbach/Hunsrück - Industriestraße**

Telefon (0 67 47) 2 73 bis 2 75, Telex 04 23 23