

**BEDIENUNGSANLEITUNG  
FÜR DAS ELEKTRONISCHE  
MUSIKINSTRUMENT EMP 1**



*ionika*

# INHALT

	Seite
<b>Bedienungsanleitung</b> .....	1
Einleitung .....	1
Das Aufstellen der „ionika“ .....	1, 2
Die Inbetriebnahme der „ionika“ .....	3, 4
Die Bedienung des Instrumentes .....	5, 6
Spieltechnische Hinweise .....	7, 8
Technische Daten des Instrumentes .....	8
<b>Funktionsbeschreibung</b> .....	9-13
Prinzip .....	9
Funktion der Baugruppen .....	10-13
Tongenerator .....	10, 11
Tastsystem .....	11
HF-Generator .....	11, 12
Koppel- und Ausgangsverstärker .....	12
Register .....	12
Vibratogenerator, Flip-Flop-Teiler .....	12, 13
Netzteil .....	13
<b>Überprüfung</b> .....	13-14
Vorbereitung .....	13
Überprüfung der Baugruppen .....	14
Tastsystem und Tongenerator .....	14
Register .....	14
Vibratogenerator .....	14
Glissandoregler und Synchronbereiche der Tongeneratoren .....	14
Gesamtstimmregler .....	14

	Seite
<b>Reparaturanleitung und Fehlerhinweise</b> .....	16-23
Vorbereitung .....	16
HF-Generator und Tastsystem .....	16-19
Fehler im HF-Generator .....	16, 17
Fehler im Tastsystem .....	17, 18
Auswechseln von Glimmlampen im Tastsystem	18
Justieren des Tastsystems .....	18, 19
Fehler im Tongenerator .....	19-21
Fehler im Registerteil, Koppel- und Ausgangsverstärker .....	21, 22
Auswechseln von Registerglimmlampen ....	22
Fehler im Vibratogenerator .....	22
Fehler im Flip-Flop-Teiler .....	23
Fehler im Netzteil .....	23
<b>Stimmanleitung</b> .....	24
<b>Schaltungsunterlagen</b> .....	3. Umschlag- seite
Gesamtschaltplan .....	
Baugruppen- und Röhrenbestückungsplan .....	
Tastsystem-Verdrahtungsplan ....	EMP 1-04-24.1
Schaltbild Tongenerator .....	EMP 1-01-10.1
Schaltbild Register .....	EMP 1-02-14.1
Schaltbild Netzteil .....	EMP 1-06-01.1
Vibratogenerator, Flip-Flop-Teiler .....	EMP 1-01-15.1
Koppel- und Ausgangs- verstärker .....	EMP 1-01-16.1
HF-Generator .....	EMP 1-01-16.3



## BEDIENUNGSANLEITUNG

### EINLEITUNG

Die „ionika“ ist ein polyphon spielbares elektronisches Musikinstrument. Sie besitzt eine Klaviatur mit 41 Tasten von f – a. Ihr Tonumfang umfaßt 6 Oktaven von F<sub>1</sub> – e<sup>4</sup>. Die tiefste Oktave in der 16'-Lage ist monophon. Beim Drücken mehrerer Tasten in dieser Oktave erklingt folglich nur der Ton der jeweils tiefsten Taste. In der 2'-Lage repetieren die 5 höchsten Tasten. Die Fuß-Lagen 8', 4' und 2 2/3' sind über die gesamte Klaviatur voll polyphon spielbar.

### DAS AUFSTELLEN DER „IONIKA“

Das Aufstellen des Instrumentes geschieht mit wenigen Handgriffen:

Transportkoffer auf die Breitseite legen und den Deckel nach vorn abziehen. Notenpult herausnehmen (Abb. 1, (1)). Danach mit Hilfe der beiden Gurte (Abb. 1, (2)) das Instrument so weit nach vorn ziehen, bis es mit beiden Händen sicher an den Seitenschalen gefaßt und herausgenommen werden kann; Instrument dabei etwas anheben (Abb. 1).

Anschließend beide Sperrungen an den Innenseiten des Instrumentenkoffers nach innen weg-drehen. Nunmehr können die vier Metallbeine herausgenommen werden. Zum Anschrauben der Beine ist es zweckmäßig, das Instrument auf die Oberseite zu legen (Abb. 2).

Das Anschließen des Glissandoreglers (s. a. Seite 7, spieltechnische Hinweise) kann jetzt erfolgen. Der Regler wird mit seinen beiden Rändelschrauben in die Schlitze am Bodenrahmen des Instrumentes eingeschoben und festgeschraubt (Abb. 4, Seite 4). Danach ist der Anschlußstecker des Glissandoreglers in die Buchse (Abb. 7, Seite 6) zu stecken (evtl. vorhandener Kurzschlußstecker ist vorher zu entfernen).

Das Instrument kann nun auf das Stativ gestellt werden (Abb. 3).

Das Notenpult wird auf die beiden Ansatzschrauben gesteckt und durch seitliches Verschieben festgeklemmt.

Mit dem Anschließen des Fußreglers wird die Aufstellung der „ionika“ beendet. Dazu den Stecker am kurzen Kabel mit der Buchse (Abb. 7, (6)) und den Stecker am langen Kabel mit dem Tonfrequenzeingang des verwendeten Verstärkers (Eingang 2 des Verstärkers MV 2) verbinden. Bitte achten Sie stets auf den festen Sitz aller Anschlüsse.

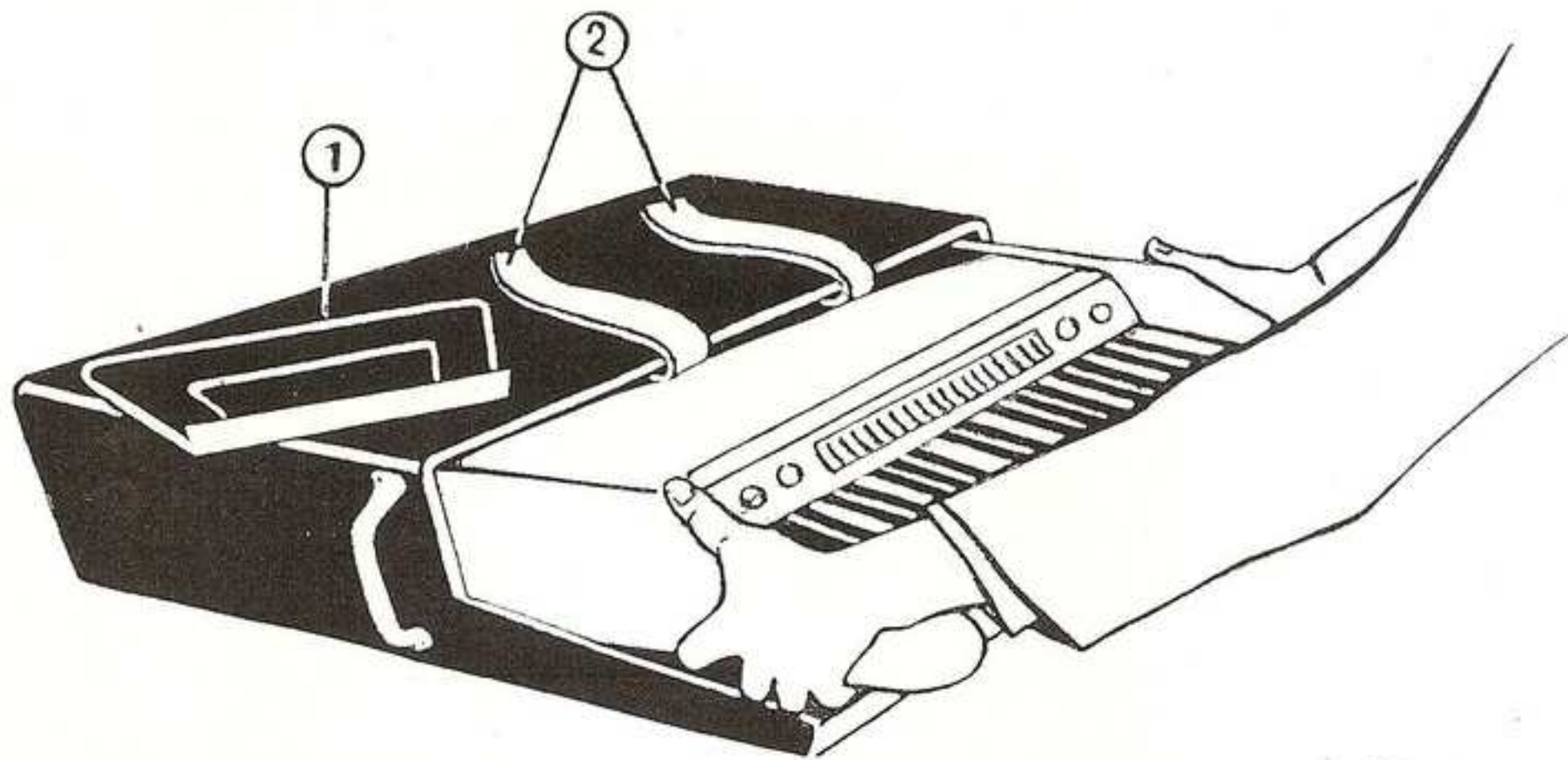


Abb. 1

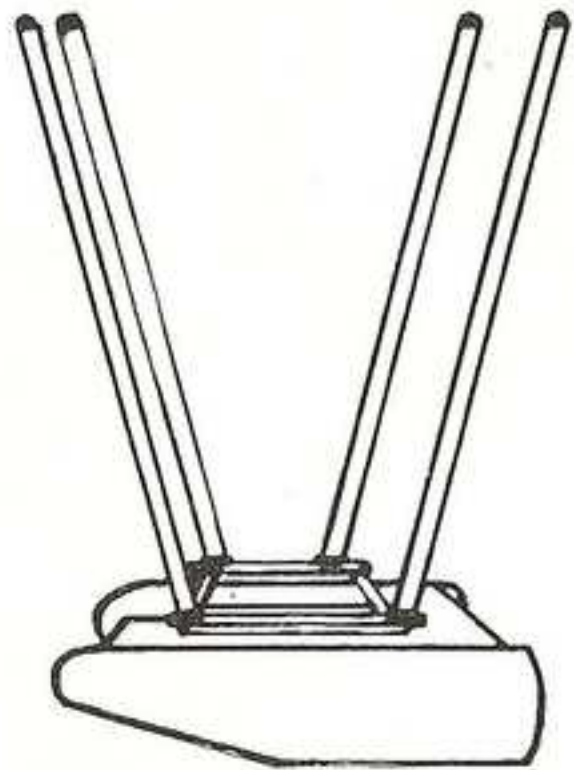


Abb. 2

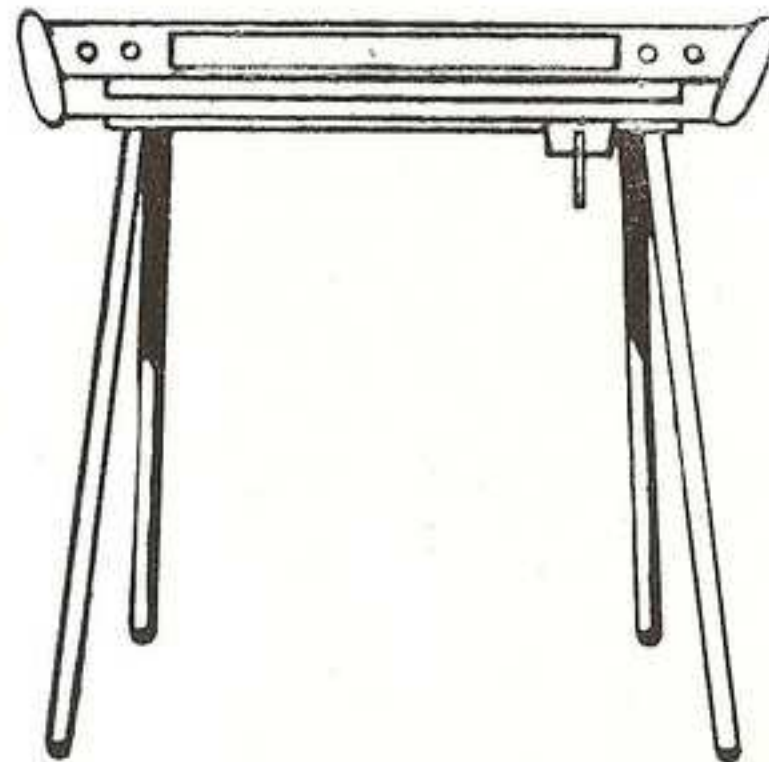


Abb. 3

## DIE INBETRIEBNAHME DER „IONIKA“

**Vor dem Anschließen des Instrumentes** an eine Steckdose ist deren Stromart (Gleichstrom oder Wechselstrom) und Spannung (125 V oder 220 V) festzustellen. Das Instrument darf nur an Wechselstrom angeschlossen werden. Bei Gleichstrom ist die Vorschaltung eines Umformers notwendig, der die zum Betrieb der „ionika“ erforderliche Wechselspannung von 125 V oder 220 V bei einer Sekundärleistung von mindestens 220 VA liefert.

Das Einstellen der Netzspannung geschieht an der Rückseite des Instrumentes mit Hilfe der beiden Sicherungselemente (Abb. 7, (2) und (3)). Der nicht farbig gekennzeichnete Schraubstöpsel nimmt die Feinsicherung auf (bei 220 V : 1 A träge; bei 125 V : 1,5 A träge). Dieser Schraubstöpsel wird je nach Netzspannung in das Sicherungselement für 220 V  $\sim$  oder 125 V  $\sim$  eingeschraubt. Der farbig markierte Schraubstöpsel ist für das jeweils freie Sicherungselement bestimmt.

Bei Verwendung des Instrumentes ohne Glissandoregler bitte stets einen Kurzschlußstecker in die Buchse (Abb. 7, (7)) stecken.

Nach Einstellung der Netzspannung wird der Netzstecker in eine **Schutzkontaktsteckdose** gesteckt.

Das **Einschalten des Instrumentes** geschieht durch Rechtsdrehen des Vibratofrequenzreglers (Abb. 5, (9)), wobei die in die Seitenschalen eingebaute Manualbeleuchtung aufleuchtet. Das Instrument ist nach einer Anheizzeit von 20 bis 30 Minuten spielbar.

**Wichtig! Ab Geräte-Nr. 62051 sind während der Anheizzeit sämtliche Register einzuschalten und vor Spielbeginn alle Manualtasten einige Male durchzudrücken.**

Beim Anschluß an Wechselspannungsnetze, die größeren Spannungsschwankungen unterliegen, empfiehlt sich aus Gründen der Stimmungskonstanz, der Schonung der Röhren usw. die Vorschaltung eines Regeltransformators mit Kontrollinstrument oder eines automatischen Spannungskonstanthalters. (Soll an den Ausgang des Regeltransformators bzw. Spannungskonstanthalters nur die „ionika“ angeschlossen werden, so genügt eine Belastbarkeit von 150 VA. Wird der Verstärker MV 2 mit angeschlossen, so erhöht sich die notwendige Belastbarkeit auf 220 VA).

Das **Einpegeln des Verstärkers** ist für die Inbetriebnahme der „ionika“ sehr wichtig. Der Eingangsregler des jeweils verwendeten Verstärkers (z. B. beim Verstärker MV 2 der Regler Eingang 2) ist bei voll durchgetretenem Fußregler der „ionika“ soweit aufzudrehen, daß auch bei 18 eingeschalteten Registern und vollgriffigem Spiel der Verstärker nicht übersteuert wird. Ist die beschriebene Einstellung durchgeführt, so empfiehlt es sich, den Eingangsregler noch etwas aufzudrehen, um beim Spiel mit wenigen Registern genügend Lautstärkereserve zur Verfügung zu haben, da bei der „ionika“ mit zunehmend eingeschalteter Registerzahl die Lautstärke ansteigt. Es ist zu beachten, daß bei voller Registrierung der Fußregler nicht voll durchgetreten werden darf, da sonst der Verstärker übersteuert wird. Das Übersteuern des Verstärkers ist an auftretenden Verzerrungen und unsauberen Tönen zu erkennen. Die Anpassung an die raumakustischen Verhältnisse erfolgt mit den am Verstärker vorhandenen (meist getrennten) Hoch- und Tieftonreglern, bei den Verstärkern UV 1 und MV 2 mit den Reglern „Baß“ und „Diskant“. Die maximal erreichbare Lautstärke ist von der Ausgangsleistung der verwendeten Verstärkeranlage abhängig.



## DIE BEDIENUNG DES INSTRUMENTES

Das Instrument „ionika“ zeichnet sich durch eine — an der Vielzahl der Möglichkeiten gemessen — einfache Bedienungsweise aus. Alle Bedienungselemente sind zweckmäßig und griffgünstig am Instrument angebracht.

Die **18 Registerwippen** sind den Fußlagen 16', 8', 4' und 2' zu je 4 Stück zugeordnet, während die Quintkoppel 2 $\frac{2}{3}$ ' 2 Wippen aufweist. Die erste Wippe jeder Fußlage schaltet das in dieser Lage klanglich dunkelste Register. Die Wippen 2, 3 und 4 schalten Register mit ansteigender Klangschärfe und -helligkeit. Beim Drücken auf die Registerwippe nach unten schaltet das betreffende Register ein. Wird die Wippe bis zum Anschlag nach oben gedrückt, so ist das Register ausgeschaltet. Eine hervorragende Eigenschaft der Registerschaltung der „ionika“ besteht darin, daß sich sämtliche Register durch unterschiedliche Wippenstellung in jede beliebige Zwischenschaltung regulieren lassen und dadurch mit sehr variabler Lautstärke erklingen.

Über der Klaviatur sind **4 Bedienungsknöpfe** (Abb. 5) mit folgenden Funktionen angebracht:

### **Vibratohubregler (Abb. 5, (1)):**

Befindet sich der Bedienungsknopf am linken Anschlag, so ist das Vibrato ausgeschaltet. Durch Rechtsdrehen des Knopfes wird der Hub (die Stärke) des Vibrators geregelt.

### **Glissandobereichregler (Abb. 5, (2)):**

Die Stellung des Bedienungsknopfes und die Auslenkung des Glissandoreglers, der mit dem rechten Knie zu betätigen ist, bestimmt den Glissandobereich. Bei Rechtsdrehung des Knopfes wird der Bereich größer und erreicht am rechten Anschlag das Regler-Maximum. Ist der Bedienungsknopf am linken Anschlag, so ist der Glissandoregler außer Funktion.

### **Gesamtstimmungsregler (Abb. 5, (8)):**

Dieser Regler ermöglicht es, die „ionika“ in der Gesamtstimmung anderen vorhandenen mechanischen Musikinstrumenten, z. B. einem Piano, anzupassen, wobei die Stimmung der „ionika“ in sich erhalten bleibt. Bei der Normalstimmung von 440 Hz steht der Bedienungsknopf (8) in der Mittelstellung seines Drehbereiches. Bei der Drehung nach links wird die Stimmung tiefer, bei Rechtsdrehung höher.

### **Vibratofrequenzregler und Netzschalter (Abb. 5, (9)):**

Der Netzschalter des Instrumentes ist mit diesem Regler gekoppelt. Durch Rechtsdrehen des Bedienungsknopfes erfolgt die Einschaltung des Instrumentes. Weiteres Rechtsdrehen erhöht die Vibratofrequenz bis etwa 12 Hz.

Zur Erzielung einer guten Dynamik während des Spiels dient die Lautstärke-Variierung mit Hilfe des Fußreglers. Hat der Fußreglertritt die Ausgangsstellung nach Abb. 6, so ist die Lautstärke gleich Null. Bei Betätigung des Trites in Pfeilrichtung erhöht sich die Lautstärke, während in umgekehrter Richtung selbstverständlich eine Lautstärkeminderung eintritt.

Zur Bedienung des Glissandoreglers werden auf Seite 7 (Spieltechnische Hinweise) weitere Hinweise gegeben.

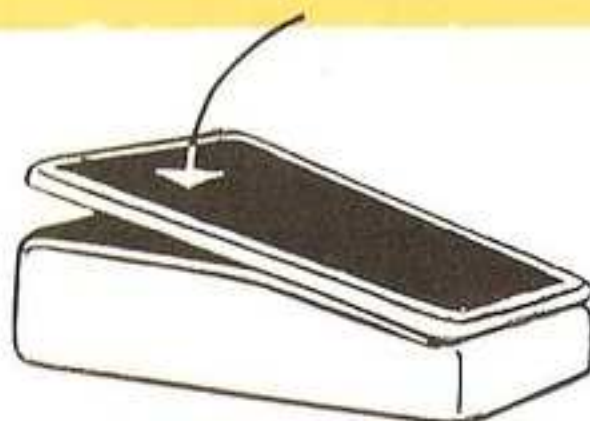


Abb. 6

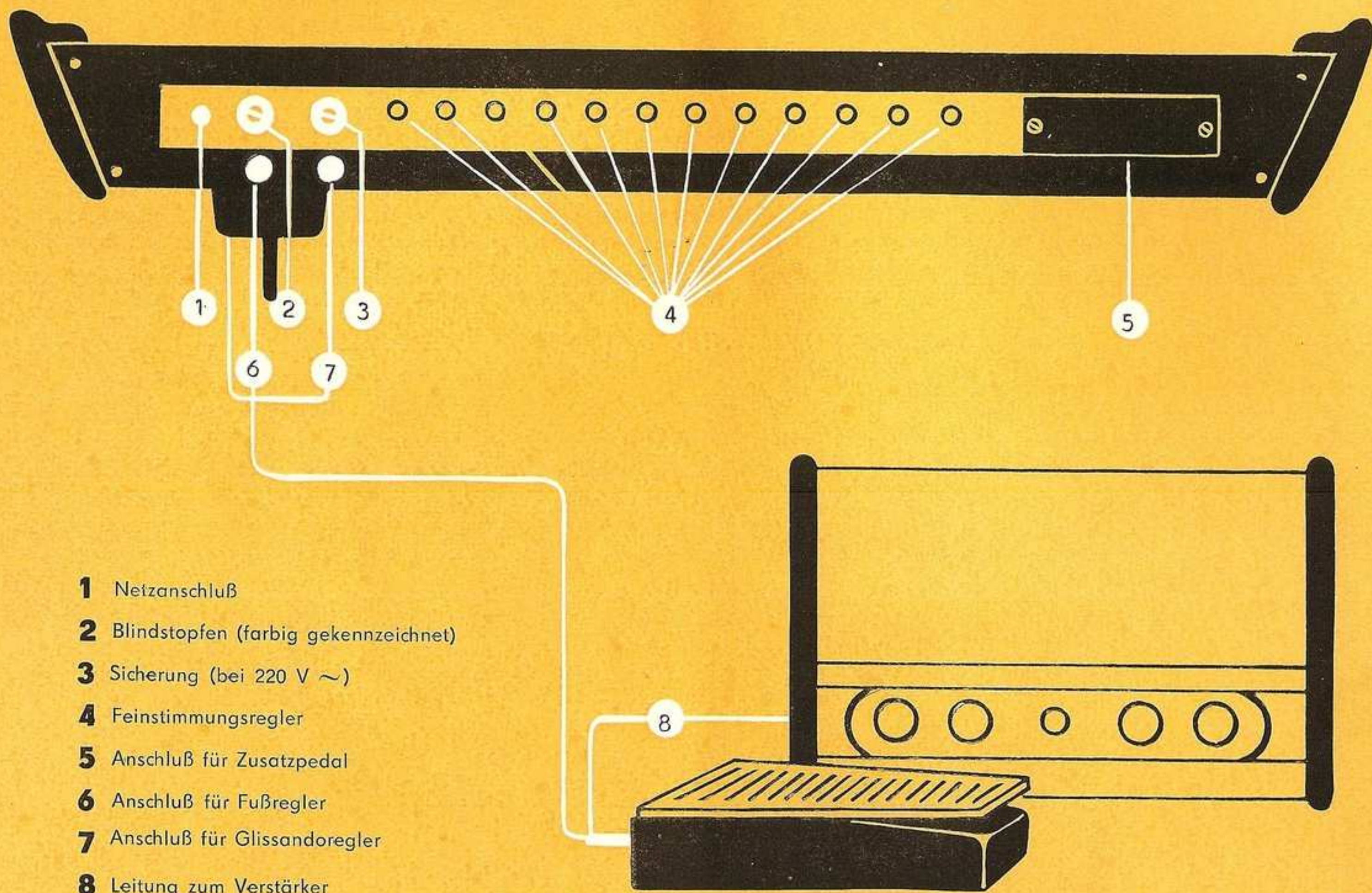


Abb. 7

## SPIELTECHNISCHE HINWEISE

Um bei mehrstimmigem Spiel in den höheren Fuß-Lagen (2', 2 $\frac{3}{4}$ ' und 4') unsaubere, tiefere Kombinationstöne zu vermeiden (Erscheinung ähnlich wie bei der Pfeifenorgel), ist das zusätzliche Einschalten des Registers einer niedrigeren Fuß-Lage (8' oder 16') zu empfehlen. Es ist deshalb unzweckmäßig, in den höheren Fuß-Lagen polyphon zu spielen, ohne daß eine tiefere Fuß-Lage eingeschaltet ist.

Es wird empfohlen, nicht mehr als 5 Register gleichzeitig zu wählen, da sonst beim Wechsel eines Registers während des Spiels keine wesentliche Änderung des Gesamtklanges zu vernehmen ist.

Für ein klanglich abwechslungsreiches Spiel auf der „ionika“ genügt es bereits, 3 bis 5 Register zu betätigen und während des Spiels zu variieren. Dabei sollten natürlich die Möglichkeiten des Ein-, Aus- und Überblendens der einzelnen Register, ihre Einstellung auf unterschiedliche Lautstärke sowie die Verwendung des Glissando- und Fußreglers genützt werden. Das schließt nicht aus, daß auch beim Spiel mit mehr als 5 Registern sehr reizvolle und gute Wirkungen zu erzielen sind. Die effektvolle Anwendung des Glissandoreglers erfordert besonderes Einfühlungsvermögen. Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

Die Betätigung des Reglers erfolgt mit dem rechten Knie. Die Grundstellung des Glissandoreglers, die der Kniehebel durch eine Rückstellfeder automatisch einnimmt, befindet sich am linken Anschlag. Beim Durchdrücken des Kniehebels an seinen rechten Anschlag sinkt die Gesamtstimmung der „ionika“ auf den vorher am Glissandobereichsregler (Bedienungsknopf Abb. 5, (2)) eingestellten Wert ab.

Die Einstellung des gewünschten Glissandos kann leicht durch abwechselndes Drücken zweier entsprechender Manualtasten in Verbindung mit der abwechselnden Betätigung des Kniehebels erfolgen. Auch ein Hawaii-Gitarreneffekt ist erzielbar, wenn der betreffende Akkord bei rechts gelenktem Kniehebel gedrückt und der Regler mit der gewünschten Geschwindigkeit des Effektes nach links bewegt wird.

Die „ionika“ ermöglicht es, die Lautstärke des einzelnen Tones (zusätzlich zur Gesamtlautstärke-Regelung mit Fußregler) durch die Wahl des Hubes der Manualtasten zu beeinflussen. Der Vorgang erfolgt trägheitslos, die Steuerung der Toneinsätze für alle 5 Koppeln getrennt. Damit können sowohl weiche als auch harte Toneinsätze durch entsprechende Anschlagsart erzielt werden.

Der Vibratohubregler (Abb. 5, (1)) sieht mit Rücksicht auf die Verwendung des Instrumentes für reine Effektzwecke (z. B. Hörspieluntermalungen) einen größeren maximalen Vibratohub vor, als er allgemein für das normale Spiel benötigt wird. Mit Ausnahme der genannten Erzielung von Klangeffekten sollte deshalb der Vibratohubregler nicht weiter als bis zu  $\frac{3}{4}$  von der Nullstellung aus aufgedreht werden.

Sollte sich nach einiger Spielzeit eine Nachstimmung des Instrumentes notwendig machen, so kann diese mit den an der Rückseite des Instrumentes befindlichen **Feinstimmungsreglern** (Abb. 7, (4)) erfolgen. Die ausführliche Stimmanleitung finden Sie auf Seite 24.

Das allen elektro-akustischen Geräten eigene Grundgeräusch, das bei der „ionika“ bereits auf ein Minimum verringert wurde, kann in den Spielpausen weiter beseitigt werden, indem man den Fußregler des Instrumentes in seine Nullstellung bringt.

### **Zur Beachtung:**

Bitte schützen Sie das Instrument vor Stoß, Schlag und Feuchtigkeit! Weiterhin wird dringend empfohlen, keine Notenblätter oder dergleichen auf das Verdeck zu legen, da sonst die Lüftung des Gerätes nicht gewährleistet ist und eine Verstimmung des Instrumentes auftreten kann.

**Verdeckbleche nur nach vorherigem Ziehen des Netzsteckers abnehmen, Lebensgefahr!**

Die im Innern des Instrumentes befindlichen Einstellregler dürfen nur von eingewiesenem Reparaturpersonal verstellt werden, da sonst eine einwandfreie Funktion nicht garantiert ist.

### **TECHNISCHE DATEN**

Netzspannung und Stromart:	125 V - 220 V Wechselstrom
Leistungsaufnahme:	ca. 140 W
Röhrenbestückung:	27 x ECC 81 14 x ECF 82 1 x ECL 82
Manualbeleuchtung:	2 Soffitten 6,3 V/0,3 A
Sicherung:	Bei 220 V 1 A träge Bei 125 V 1,5 A träge
Gewicht ohne Stativ:	ca. 22 kp
Abmessungen:	73 x 43 x 13 cm



## FUNKTIONSBESCHREIBUNG

### PRINZIP

Das elektronische Musikinstrument EMP 1 „ionika“ arbeitet auf dem Prinzip der subtraktiven Klangformung, d. h. die Klangbildung geschieht durch Abbau obertonreicher Schwingungen.

An Hand des Gesamtschaltplanes sei zunächst die Wirkungsweise des Gerätes erläutert:

Ein Tongenerator liefert sägezahnförmige Tonfrequenzspannungen in einem Bereich von fünf Oktaven (temperierte Stimmung) von  $F = 87,3 \text{ Hz}$  bis  $e''' = 2637 \text{ Hz}$ . Über die Leitungen  $0_1 \dots 0_5$  gelangen die im Oktavverhältnis stehenden Tonfrequenzspannungen eines jeden der 12 Halbtöne an das Tastsystem. Jeder der 41 Tasten der Klaviatur sind fünf Kontaktelemente zugeordnet, welchen vier im Oktavverhältnis stehende Tonfrequenzspannungen zugeführt werden ( $16'$ ,  $8'$ ,  $4'$  und  $2'$ ). Das fünfte Kontaktelement erhält eine im Quintenverhältnis dazu stehende Spannung ( $2\frac{2}{3}'$ ). Die Gegenelektroden der Kontaktelemente sind durch fünf Sammelschienen verbunden. Über die Leitungen  $16'E$ ,  $8'E$ ,  $4'E$ ,  $2\frac{2}{3}'E$ , und  $2'E$  gelangen die getasteten Spannungen zum Koppelverstärker und über  $16'A$ ,  $8'A$ ,  $4'A$ ,  $2\frac{2}{3}'A$  und  $2'A$  weiter zu den Registern. Zum Ein- und Ausschalten der Register werden die gleichen Kontaktelemente wie im Tastsystem verwendet. Die Ausgänge der Register sind ebenfalls durch eine Sammelschiene verbunden. Die Leitung  $F_E$  verbindet diese mit dem Eingang des Ausgangsverstärkers. Über die Leitung  $F_A$  gelangt die NF-Spannung an die Ausgangsbuchse des Instrumentes.

Der ansteckbare Fußregler verbindet das Instrument mit dem Verstärker. Die Tonfrequenzspannungen der tiefsten Oktave  $0_5$  ( $F \dots e$ ) werden außerdem einer Auswahlschaltung, welche durch die Manualtasten der tiefsten Oktave betätigt wird, zugeführt. Die ausgewählte Tonfrequenz (tiefste gedrückte Taste) gelangt über  $0_5$  zum Flip-Flop-Teiler (Eccles-Jordan-Schaltung), um nochmals im Verhältnis  $2 : 1$  geteilt zu werden.  $0_6$  verbindet den Ausgang des Teilers mit dem Tastsystem. Über die zugehörigen Kontaktelemente gelangt diese Spannung auf die  $16'$ -Sammelschiene.

Der Vibratogenerator liefert eine Wechselfrequenz mit einer regelbaren Frequenz von  $4 \dots 10 \text{ Hz}$ , die über die Leitung C dem Netzteil zugeführt wird. Über einen Regler zum Einstellen des Vibratohubs (Stärke) wird die so an ihre Amplitude gewählte Vibratospannung zusammen mit der Vorspannung den Steuergittern der 12 Steuergeneratoren zugeführt (Leitung D) und letztere damit frequenzmoduliert. Der HF-Generator versorgt das Tastsystem und die Register mit der benötigten HF-Spannung von etwa  $650 \text{ V}$  (ca.  $100 \text{ kHz}$ ).

## FUNKTION DER BAUGRUPPEN

### Tongenerator (Schaltbild EMP 1-01-10.1)

Das Schaltbild zeigt einen der 12 Tongeneratoren (Steuergenerator und Frequenzteiler). Insgesamt werden 3 Gruppen zu je 4 Generatoren verwendet. Die Gruppen unterscheiden sich nur durch die in der Tabelle der Zeichnung angeführten frequenzbestimmenden Kondensatoren.

Gruppe III	F, Fis, G, Gis
Gruppe II	A, Ais, H, C
Gruppe I	Cis, D, Dis, E

Der Steuergenerator ist mit der Pentode der ECF 82 bestückt und schwingt als Phasenschieber-Generator mit R-Längs- und C-Quergliedern. Der Schirmgitterkondensator  $C_{10}$  liegt an der Anodenspannung der Teilerkette. Am Punkt B wird die Anodenspannung ( $\pm 250$  V) und an D die Vorspannung (Summen- und Glissandoregler) sowie die Vibratowechselspannung zugeführt. Der Regler  $P_2$  (500 kOhm) dient zum Grobstimmen und befindet sich im Inneren des Gerätes.  $P_1$  (100 kOhm) ist an der Rückseite des Gerätes von außen zu bedienen und dient zum Feinstimmen. Über den kapazitiven Spannungsteiler  $C_{x_1} \dots C_2$  wird der Frequenzteiler an den Steuergenerator angekoppelt. Der erste Teiler wird im Verhältnis 1 : 1 synchronisiert und arbeitet mit der Triode der ECF 82. Die sich anschließenden Teiler werden über eine besondere Synchronwicklung der Schwingtransformatoren  $U_2 \dots U_5$  jeweils im Verhältnis 2 : 1 synchronisiert. An den unterteilten Katodenwiderständen  $R_{10} + R_{11} (\dots R_{19})$  wird über  $0_1 \dots 0_5$  die Tonfrequenzspannung mit sägezahnförmigen Verlauf abgenommen und dem Tastsystem zugeführt. Die parallelgeschalteten Kondensatoren  $C_3 \dots C_7$  verhindern das Eindringen von HF-Spannung aus dem Tastsystem in den Generator und kompensieren die Verdrahtungskapazität des ersteren. Die Anodenspannung des Teilers wird an dem Spannungsteiler  $R_9, R_{20}$  gewonnen. Die Wirkungsweise des als Frequenzteiler arbeitenden Sperrschwingers in Gitterbasisschaltung ist folgende:

Der Kondensator  $C_{x_5} (\dots C_{x_9})$  wird über die untere Teilerwicklung des Schwingtransformators  $U_1 (\dots U_5)$  und dem Katodenwiderstand  $R_{10} + R_{11} (\dots R_{19})$  aufgeladen. Der fließende Ladestrom verursacht dabei eine positive Spannung an der Katode, wodurch das Röhrensystem während der Ladezeit von  $C_{x_5} (\dots C_{x_9})$  gesperrt ist. Mit Beendigung der Ladung von  $C_{x_5} (\dots C_{x_9})$  sinkt die positive Spannung an der Katode so weit ab, daß der Anodenstrom zu fließen beginnt. In diesem Augenblick schwingt die Röhre als Gitterbasis-Oszillator an, der Kondensator  $C_{x_5} (\dots C_{x_9})$  wird über die obere Teilerwicklung des Schwingtransformators  $U_1 (\dots U_5)$  durch die Röhre entladen. Nach erfolgter Entladung beginnt der Anodenstrom über den Katodenwiderstand  $R_{10} (\dots R_{19})$  zu fließen, wodurch der innere Widerstand der Röhre infolge der dann wieder positiven Katodenspannung stark ansteigt. Durch den gleichzeitig einsetzenden Ladestrom von  $C_{x_5} (\dots C_{x_9})$  wird das Röhrensystem gemäß der obenbeschriebenen Funktion wieder völlig gesperrt.

Der Regler  $P_3$  (10 kOhm) mit parallelgeschaltetem 100 uF-Kondensator dient zur Erzeugung der Gittervorspannung durch den fließenden Gitterstrom. Dem Punkt E wird eine zusätzliche Vor-

spannung zugeführt, deren Höhe von der Stellung des Glissando- und Summenreglers abhängig ist (siehe Schaltbild Netzteil EMP 1-06-01.1). Dadurch wird erreicht, daß der an  $P_3$  eingestellte Synchronbereich auch bei Betätigung des Glissandoreglers erhalten bleibt.

Die Schwingtransformatoren besitzen in allen Stufen die gleichen elektrischen Werte. Bei  $Ü_1$  entfällt lediglich die Synchronwicklung.

### **Tastsystem**

Von den Ausgängen des Generators ( $0_1 \dots 0_5$  von F — e) gelangen die Tonfrequenzspannungen zum Tastsystem, welches unmittelbar unter der Klaviatur angeordnet ist. An Stelle der sonst üblichen metallischen Schaltkontakte werden Gasentladungsgefäße in Form von Glimmlampen verwendet.

Jeder Taste der Klaviatur sind entsprechend den 5 Koppeln (16', 8', 4', 2½' und 2') fünf Glimmlampen zugeordnet. Die eingangsseitige Verdrahtung ist aus der Schaltung EMP 1-04-24.1 ersichtlich. Die Ausgänge sind durch 5 Sammelschienen verbunden. Zu beiden Seiten der Glimmlampen sind Elektroden angebracht, die mit HF-Spannung von etwa 650 V (etwa 100 kHz) gespeist werden. Metallische Schieber, welche auf Massepotential liegen, umschließen die Glimmlampen so, daß eine Abschirmung des HF-Feldes auf die Glimmlampen eintritt. Wird nun eine Taste gedrückt, so bewegt sich der Schieber nach unten, das HF-Feld ionisiert die Glimmlampen, wodurch diese leitend werden und die entsprechenden Tonfrequenzspannungen an die Sammelschienen gelangen lassen. Beim Loslassen der Tasten wird der Schieber durch eine Rückstellfeder in seine Ruhelage gebracht und damit die Glimmlampen wieder gegen die HF-Elektroden abgeschirmt. Da die Tonfrequenzspannungen an den Elektroden der Glimmlampen weit unter deren Zünd- und Brennspannung liegen, verlöschen diese und sperren die Tonfrequenzspannungen wieder. Die Innenwiderstände der gezündeten Glimmlampen dienen gleichzeitig als Entkopplungswiderstände der Tongeneratorausgänge.

Durch dieses neuartige im In- und Ausland zum Patent angemeldete Verfahren der Tastung wird ein weicher, von Schaltgeräuschen freier Toneinsatz erzielt, ohne daß eine Beschneidung der Obertöne notwendig ist.

### **HF-Generator**

In dieser Baugruppe wird die hochgespannte HF-Spannung für das Tastsystem und die Registerschaltung erzeugt. Schaltbild EMP 1-01-16.3 zeigt die Schaltung der mit der Röhre ECL 82 bestückten Gruppe. Die Triode ist als Steuer-Oszillator geschaltet. Über den Kondensator 2,5 nF wird dessen HF-Spannung dem Steuergitter der Leistungsstufe zugeführt. Die Induktivität in deren Anodenkreis bildet zusammen mit dem Kondensator 1 nF und der Kapazität des Tastsystems ebenfalls einen Schwingkreis. Der Kondensator 1nF hält dabei die Anodengleichspannung vom Tastsystem fern. Um die notwendige HF-Spannung zu erzielen, wird die Leistungsstufe mit einer Gleichspannung von etwa 500 bis 580 V betrieben. Der Schwingkreis des Steueroszillators wird mittels Abgleichkern so eingestellt, daß dessen Frequenz etwas höher liegt als die Eigenfrequenz der Leistungsstufe und die zulässige Anodenverlustleistung der letzteren nicht überschritten wird (5 W). Beim Drücken der Tasten verringert sich die Kapazität

des Tastsystems, und damit nähert sich die Resonanzfrequenz der Leistungsstufe der des Steuergenerators, womit ein Ansteigen der HF-Spannung und somit ein Schwelleffekt erreicht wird (Verringerung des Innenwiderstandes der Glimmlampen).

### **Koppel- und Ausgangsverstärker**

Die 5 Sammelschienen des Tastsystems führen zum Koppel- und Ausgangsverstärker (EMP 1-01-16.1). Diese 5 Spannungen werden in je einer Triode verstärkt, um die Verluste im Tastsystem auszugleichen. Die RC-Glieder vor den Gittern der ECC 81 dienen zum Sieben der NF-Spannungen von HF-Resten aus dem Tastsystem. Die rechte Triode im Schaltbild ist der Ausgangsverstärker, deren Vorspannung durch Anlaufstrom erzeugt wird. Der Gitterableitwiderstand hierfür ist in der Baugruppe Register angeordnet.

### **Register**

Durch die Leitungen 16' A, 8' A, 4' A, 2 $\frac{2}{3}$ ' A und 2' A sind die Ausgänge des Koppelverstärkers mit der Baugruppe Register verbunden (Schaltbild Register EMP 1-02-14.1). Mittels Wippen lassen sich die Oktav- und Quintkoppel ein- und ausschalten und durch Formantkreise in ihrem Klangcharakter verändern. Auch hier wird das gleiche kontaktlose Verfahren wie in dem Tastsystem zur Anwendung gebracht. Die Oktavkoppeln 16', 8', 4' und 2' besitzen je 4, die Quinte 2 $\frac{2}{3}$ ' 2 Registerwippen. Aus dem Schaltbild ist die Aufteilung der sieben Filter auf die einzelnen Register ersichtlich. Die HF-Elektroden zum Ionisieren der Glimmlampen sind nicht eingezeichnet. Am Ausgang F E des Registerteiles befindet sich der Ableitwiderstand 10 MOhm für den nachfolgenden Ausgangsverstärker. Die Widerstände 470 KOhm dienen zum gegenseitigen Entkoppeln der Filter.

### **Flip-Flop-Teiler, Vibratogenerator**

Der Pentodenteil einer ECF 82 dient in RC-Schaltung als Vibratogenerator (linke Pentode, Schaltbild EMP 1-01-15.1). Der Regler 5 MOhm ist mit dem Netzschalter kombiniert und gestattet das Einstellen der Vibratofrequenz. Am Schirm-Gitter wird über Anschluß C die Wechselspannung ausgekoppelt (siehe Schaltbild Netzteil EMP 1-06-01.1) und über den Kondensator C 8 (8 uF) den Regler P4 (50 K) dem Einsteller des Vibratohubs zugeführt. Über Anschluß D gelangt die Vibratowechselspannung zusammen mit der Vorspannung an die 12 Steuergeneratoren.

An den Tasten der tiefsten Oktave der Klaviatur befindet sich eine Auswahl-schaltung, bestehend aus 12 Umschaltkontakten. Die Arbeitskontakte sind an die 12 Halbtöne der tiefsten Oktave geschaltet. Die Aufgabe dieser Auswahl-schaltung besteht darin, beim Drücken von mehreren Tasten in dieser Oktave nur eine Frequenz an den nachfolgenden Flip-Flop-Teiler gelangen zu lassen, und zwar jeweils die Frequenz der tiefsten gedrückten Taste. Diese ausgewählte Frequenz gelangt über Anschluß 0<sub>5</sub> im Schaltbild EMP 1-01-15.1 an das Gitter der Triode der ECF 82. Nach Verstärkung und Impulsformung steuert diese Spannung den nachfolgenden Flip-Flop-Teiler über den Kondensator 300 pF (an den aufgeteilten Außenwiderständen) an.

Als zweites Triodensystem in dieser Stufe dient die Strecke Katode-Steuergitter-Schirmgitter der Pentode. Die frequenzgeteilte Spannung wird an der Anode der Pentode ausgekoppelt. Die Diode mit dem parallelgeschalteten Kondensator 10 nF und Widerstand 1 k $\Omega$  haben die Aufgabe, die mäanderförmige Ausgangsspannung des Flip-Flop-Teilers den sägezahnförmigen Spannungen des Generators anzupassen.

Anschluß 0<sub>6</sub> ist mit 12 parallelgeschalteten Glimmlampen des Tastsystems verbunden, über welche die Wechselspannung auf die 16'-Sammelschiene gelangt. An Punkt B wird die Anodenspannung (+ 250 V) eingespeist.

Die Kontakte der Auswahl-schaltung sind so justiert, daß beim Drücken der Tasten der Umschaltvorgang vor dem Zünden der jeweiligen Glimmlampe beendet ist.

### Netzteil

Die Anodenwechselspannung wird im Gleichrichter GL 2 gleichgerichtet und in der Siebkette C<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> gesiebt. Vom Punkt B wird die Gleichspannung (250 V) den Baugruppen zugeführt. Durch Gleichrichter Gl 1 findet eine Verdopplung der Anodenspannung statt. Nach Siebung (C<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>) wird über Punkt A die Spannung (+ 500 bis 600 V) an den HF-Generator geführt. Die am Regler P<sub>2</sub> (Summenregler) auftretende negative Vorspannung liegt nach Siebung über Anschluß D an den Steuergeneratoren. Eine Teilspannung hiervon wird am Regler P<sub>3</sub> abgegriffen und über E den Teilerstufen zugeführt.

Am Regler P<sub>1</sub> (Glissandobereichregler) kann die Größe des Glissandohubs eingestellt werden. Beim Betätigen des Glissandoreglers tritt eine Vergrößerung der negativen Vorspannung ein, welche ebenfalls über D und E den Steuergeneratoren und Teilern zugeführt wird. Durch die Nachlaufspannung an den Teilern wird deren Synchronbereich beim Betätigen des Glissandoreglers entsprechend der Verstimmung verschoben.



## ÜBERPRÜFUNG

Um die Funktion der „ionika“ zu überprüfen, ist folgendermaßen zu verfahren:

### VORBEREITUNG

Das Instrument wird gemäß der Bedienungsanleitung aufgestellt und angeschlossen. Dabei kann das Instrument auf einen Tisch gelegt werden, um das Einschrauben der Beine zu ersparen.

Auf Masseverbindung des Glissandoreglers mit der „ionika“ ist zu achten!

**13**

Nach einer Anheizzeit von ca. 2 Minuten kann mit der Prüfung begonnen werden.

## ÜBERPRÜFUNG DER BAUGRUPPEN

### Tastensystem und Tongenerator

Vibratohubregler und Glissandobereichregler stehen dabei am linken Anschlag. (1. und 2. Knopf von links). Die ersten drei 16'-Register einschalten und alle 41 Tasten der Klaviatur durchspielen, wobei alle Töne mit etwa gleicher Lautstärke erklingen müssen. Anschließend diese drei Register ausschalten und dafür die ersten drei der 8'-Lage einschalten und ebenfalls wieder die gesamte Klaviatur durchspielen. Auf diese Weise sind alle fünf Koppeln im Tastsystem zu überprüfen (16', 8', 4', 2 $\frac{2}{3}$ ' und 2').

Werden bei dieser Prüfung Fehler festgestellt — z. B. Töne fehlen bzw. sie sind zu leise usw., so ist nach Abschnitt „HF — Generator und Tastsystem“ zu verfahren (Seiten 16 bis 19).

### Register

Sämtliche Register sind ausgeschaltet. Es wird von links beginnend (16') jeweils ein Register eingeschaltet und nacheinander einige Tasten der Klaviatur gedrückt. Die Register sollen wieder mit annähernd gleicher Lautstärke erklingen und der Ton weich einsetzen. Fehlerhinweise Seiten 21 und 22.

### Vibratogenerator

Ein oder mehrere Register einschalten, eine Taste auf der Klaviatur drücken und dabei den Vibratohubregler (linker Knopf) vom linken nach dem rechten Anschlag durchdrehen, wobei der erklingende Ton mit zunehmender Stärke frequenzmoduliert werden muß (vibrieren). Anschließend ist der Vibratofrequenzregler zu überprüfen (rechter Knopf). Bei Rechtsdrehung erhöht sich die Vibratofrequenz (Schnelligkeit). Fehlerhinweise Seite 22.

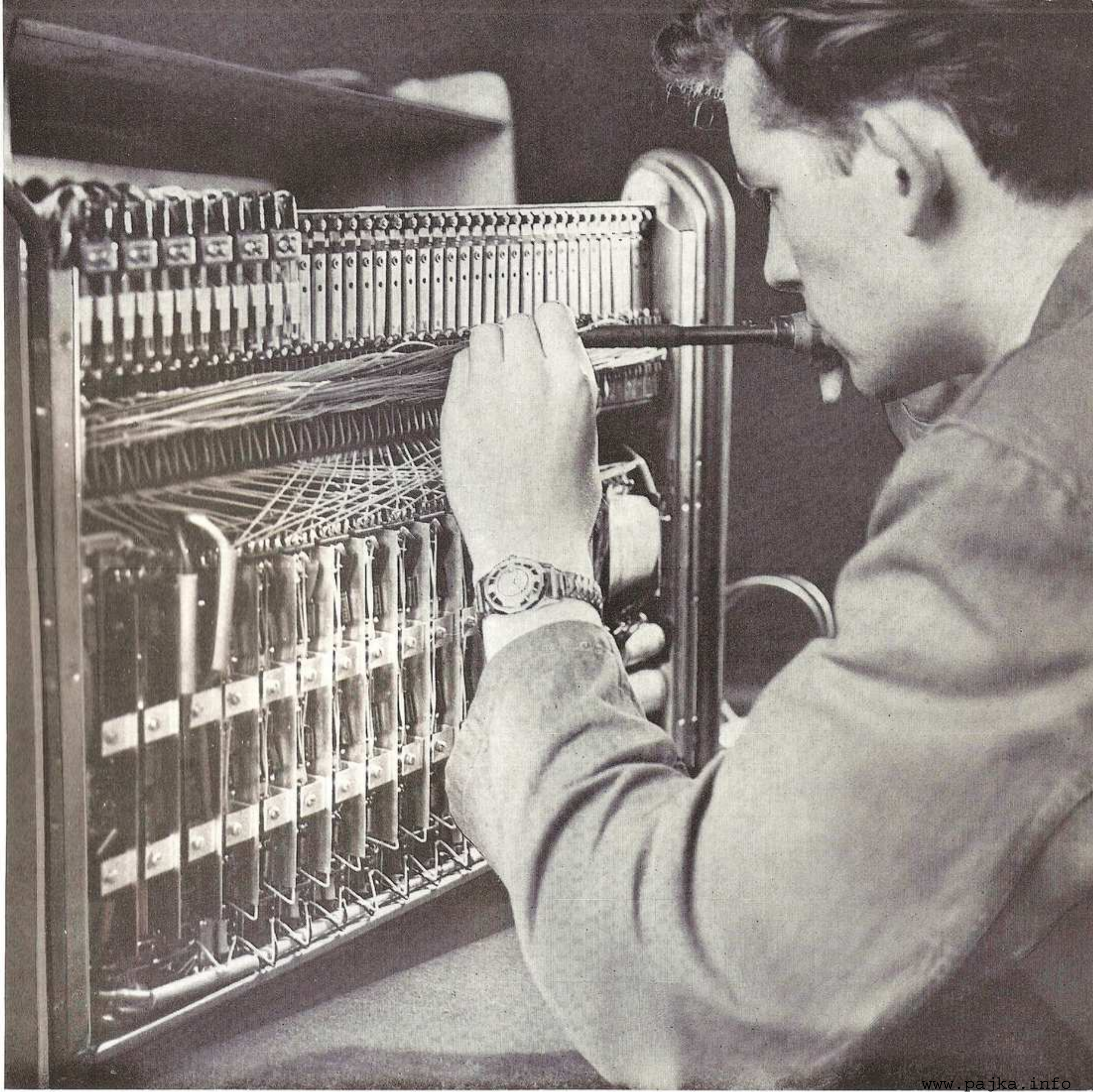
### Glissandoregler und Synchronbereiche der Tongeneratoren

Ein oder mehrere Register vom 8' einschalten, eine Taste der Klaviatur drücken und dabei den Glissandobereichregler (2. Knopf von links) durchdrehen. Der Glissandoregler muß sich dabei in Ruhestellung befinden. Es darf keine Veränderung der Tonhöhe eintreten, anderenfalls besteht zwischen Masse — Glissandoregler und Masse — Gerät keine Verbindung. Danach den Hebel des Glissandoreglers nach rechts drücken, Taste drücken und Glissandobereichregler durchdrehen, wobei die Tonhöhe kontinuierlich tiefer werden muß.

Den Glissandobereichregler am rechten Anschlag stehen lassen, erste Taste von links drücken, Hebel des Glissandoreglers nach rechts bewegen und wieder zurückgleiten lassen. Diesen Vorgang über die tiefste Oktave (12 Tasten) fortsetzen. Der Ton muß stetig tiefer und wieder höher werden und dabei ohne Geräusche erklingen. Fehlerhinweise Seiten 19 bis 21.

### Gesamtstimmregler

Der Gesamtstimmregler (2. Knopf von rechts) ist an den rechten und linken Anschlag zu drehen, wobei der Ton einer gedrückten Taste höher und tiefer werden muß. Fehlerhinweise Seite 21.





## VORBEREITUNG

Bei auszuführenden Reparaturen sind nach Bedarf der Bodenrahmen, das untere und obere Verdeckblech und das Verdeckblech der Wippen abzuschrauben. Danach sind die entsprechenden Baugruppen zugänglich.

## HF-GENERATOR UND TASTSYSTEM

### Fehler im HF-Generator

Sind bei der Prüfung des Tastsystems (Seite 14) sehr häufig Lautstärkeunterschiede vorhanden oder erklingen überhaupt nur wenig Töne, so ist eine Überprüfung des HF-Generators erforderlich. Steht ein Röhrenvoltmeter mit einem Meßbereich von 1000 V (Frequenz der HF-Spannung ca. 100 kHz) zur Verfügung, so ist die HF-Spannung an der Anode der Pentode (ECL 82) zu messen (ca. 650 V). Im Notfall kann eine Messung der Anodengleichspannung und des Anodenstromes (Spannungsabfall am Widerstand 2 kOhm) einen annähernden Überblick über die Betriebsverhältnisse schaffen. Die Anodengleichspannung der Leistungsstufe beträgt etwa 520 bis 580 V, die max. Anodenverlustleistung der ECL 82 bei dieser Betriebsspannung 5 Watt. Der Anodenstrom ist auf die höchstzulässige Anodenverlustleistung einzustellen (zum Beispiel  $U_A = 550 \text{ V}$ ,  $I_A \approx 9 \text{ mA}$ ).

Das Einstellen des Anodenstromes geschieht durch Frequenzänderung des HF-Steueroszillators. Beim Einschrauben des Abgleichkernes unter Kontrolle des Anodenstromes der Leistungsstufe ist folgender Vorgang zu beobachten:

Der Strom steigt zunächst an, fällt dann sehr steil ab, um beim weiteren Eindrehen wieder anzusteigen. Auf diesen zweiten Anodenstromanstieg ist der Arbeitspunkt des Oszillators zu legen. Beim Drücken mehrerer Tasten steigt der Anodenstrom und damit die HF-Spannung an. Unter Umständen kann aber auch die Einstellung auf max. Verlustleistung eine zu hohe HF-Spannung ergeben, so daß kein einwandfreies Löschen der Glimmlampen gewährleistet ist. In diesem Fall ist der Abgleichkern etwas herauszudrehen. Beim Abgleich ist zu beachten, daß sämtliche Register eingeschaltet sind und keine Manualtasten betätigt werden. Bei fehlender oder zu kleiner HF-Spannung kommen etwa folgende Fehlerquellen in Betracht:

### Fehler

ECL 82 defekt oder zu geringe Emmission  
Anodengleichspannung fehlt oder ist zu tief

Fehlende Schirmgitterspannung

HF-Steueroszillator ausgefallen

Steueroszillator verstimmt

### Fehler im Tastsystem

Bei ordnungsgemäßer Funktion des HF-Generators können folgende Mängel auftreten, deren Ursachen im Tastsystem zu suchen sind:

#### Fehler

Einzelne Töne sind gegenüber anderen zu leise

Einzelne Töne fehlen, jedoch nur in bestimmten Fußlagen während andere Fußlagen normal funktionieren

Manche Töne setzen mit einem harten Geräusch ein (meist in den hohen Fußlagen)

In der tiefsten (monophonen) Oktave 16' erklingen einzelne oder mehrere Töne nicht

Beim Betätigen einzelner Tasten ist ein Krachgeräusch im Lautsprecher hörbar, gleichgültig, welche Register dabei eingeschaltet sind

Beim Einschalten von Registern erklingt bereits ein Ton, ohne daß eine Taste gedrückt wird.

Wird die zugehörige Taste leicht gedrückt oder etwas angehoben, so verschwindet der Ton

### Ursache und Abhilfe

Röhre versuchsweise austauschen!

Widerstand 2 kOhm und Kondensator 25 nF defekt. Gleichrichter Gl 1, Kondensatoren C<sub>1</sub> und C<sub>3</sub> und Siebwiderstand R<sub>2</sub> (Schaltung Netzteil EMP 1-06-01.1) überprüfen!

Schirmgitterwiderstand 10 kOhm defekt!

Spulenanschlüsse abgerissen, fehlende Anodenspannung!

Nach obiger Anleitung nachstimmen!

### Ursache und Abhilfe

Zu hoher Innenwiderstand der betreffenden Glimmlampe! Glimmlampe austauschen!

1. Tongenerator überprüfen!
2. Defekte Glimmlampe!  
Glimmlampe austauschen!

Glimmlicht springt beim Betätigen der Taste in der Glimmlampe!

Glimmlampe austauschen!

Kontakte der Auswahl-schaltung oxydiert oder schlecht justiert!

Kontakte reinigen und justieren!

Tastschieber ist in der Nietung lose!

Tastschieber festnieten!

Vorzünden der Glimmlampe im Tastsystem an der jeweiligen Koppelsammelschiene!

Tastschieber nicht richtig eingestellt!

Mittels Justierschraube am Tastschieber nachstellen, evtl. Schieber etwas nach oben oder unten biegen (Seite 18)

Alle Töne einer Taste sind leise.  
Glimmlampen glimmen nur auf einer  
Seite vom Tastschieber  
Krachgeräusche beim Abklopfen des  
Gerätes

HF-Elektrode an der HF-Sammelschiene  
abgerissen!  
HF-Elektrode anlöten!  
Abschirmbleche der Koppelsammel-  
schienen schlecht verlötet!

### Auswechseln von Glimmlampen im Tastsystem

Sind nach Seite 17 und 18 Glimmlampen im Tastsystem auszuwechseln, so ist folgendermaßen zu verfahren:

Nach Abnahme der Verdeckbleche (Seite 16) sind die Befestigungsschrauben für die Klaviatur zugänglich (je 2 Zylinderschrauben M 4 rechts und links der Klaviatur). Nach Entfernen dieser läßt sich die Klaviatur abheben. Achtung! — Bei neueren Geräten muß evtl. der Winkel zur Versteifung der Tastfederhalterung gelöst und nach vorn geschoben werden, da sich sonst die Klaviatur nicht abheben läßt.

Nach Wegnahme der Isolierzwischenlage sind die fünf Sammelschienen des Tastsystems zugänglich. Die Sammelschienen sind in folgender Reihenfolge angeordnet: Generatorseitig 2', dann 2<sup>2/3</sup>', 4', 8' und dem Spieler zugewandt 16'. Durch Auszählen der Tasten ist die defekte Glimmlampe festzustellen (Fußlage beachten) und von der Sammelschiene abzulöten. Nach Auslöten der betreffenden Glimmlampe in der unten liegenden Koppelverdrahtung läßt sie sich nach oben herausziehen. Das Halteplättchen wird auf den verzinnten Draht der neuen Glimmlampe gesteckt und dieser entsprechend zurechtgebogen. Die Glimmlampe wird nun mit dem freien Drahtende so in das Tastsystem eingeführt, daß der Anschlußdraht durch die Bohrung an der Unterseite des Tastsystems herausragt und wieder verlötet werden kann. Dabei ist zu beachten, daß die Glimmlampe mit ihrem Pumpstutzen nach unten zeigen muß, der Glaskörper oben am Halteplättchen anliegt. Zum Schluß wird die Glimmlampe mit der Sammelschiene verlötet und letztere ausgerichtet, um Schlüsse mit den Abschirmblechen zu verhindern. Unnötig hohe Erwärmung beim Einlöten der Glimmlampen ist unbedingt zu vermeiden! Durch Einführung von zwei Hartpapierstreifen (1 mm stark) in das Tastsystem wird die ausgewechselte Glimmlampe ausgerichtet und damit ein Schleifen des Schiebers vermieden.

Beim Prüfen des Tastsystems ohne Klaviatur können die Schaltwinkel an den Tastschiebern der tiefsten Oktave Schluß mit den Kontakten der Auswahlhaltung bekommen, da der obere Tastenanschlag, der sonst durch die Klaviatur gegeben ist, fehlt. Diese Töne fehlen dann in der zweiten Oktave der 16'-Lage. In diesem Fall ist der zugehörige Schieber in der ersten Oktave soweit mit durchzudrücken, bis der Schluß aufgehoben ist.

### Justieren des Tastsystems

Das Tastsystem soll so justiert sein, daß die Vorderkanten der Ganztonasten etwa 2 mm Leer-  
gang aufweisen und dann erst die 2'-Koppel einsetzt. Beim weiteren Durchdrücken folgen dann kurz aufeinander 2<sup>2/3</sup>', 4', 8' und 16'. Der Hub der Ganztonasten beträgt an der Vorderkante etwa 9 bis 10 mm. Durch die Justierschraube am Tastschieber kann der Hub des Schiebers

**Achtung!**  
Ab Gerät 62051 ist das  
Tastsystem umgekehrt ein-  
gebaut (Koppelverdrahtung  
oben, Sammelschienen  
unten)

eingestellt und damit der Einsatz des Tones verändert werden. Die Reihenfolge der Töne lässt sich durch Biegen des Schiebers verändern. Dabei ist zu beachten, daß der Schieber bei gedrückter Taste nicht unten aufschlägt! Der Tastschieber darf weder an den Hartpapierteilen noch an den Glimmlampen merklich reiben. Werden Schieber der tiefsten Oktave verstellt, so müssen die Kontakte der Auswahl-schaltung ebenfalls nachjustiert werden. Auf genügend hohen Kontaktdruck ist zu achten. Das Justieren der Kontakte geschieht durch vorsichtiges Biegen der Lasche am Schaltwinkel. Auch müssen die Tastschieber tief genug in das Tastsystem eintauchen, da sonst unter Umständen die 2'-Glimmlampen ungenügend löschen, weil sie dann nicht vollständig gegen die HF-Elektroden abgeschirmt sind.

### FEHLER IM TONGENERATOR

Wurde bei der Prüfung (Seite 14) festgestellt, daß Töne generell fehlen oder unsauber klingen (meist mit einem schnarrendem Geräusch), so sind deren Ursachen im Tongenerator zu suchen. In diesen Fällen überprüft man zunächst den Steuergenerator der betreffenden Stufe auf seine Funktion. Dies geschieht am einfachsten durch Drücken einer, zum Generator gehörigen Taste und Einschalten des Vibratos durch Betätigung des Vibratohubreglers. Bei einer ordnungsgemäßen Funktion des Steuergenerators des betreffenden Tones ist dieser Ton mit der Vibratofrequenz moduliert. Achtung! Dabei dürfen nicht Register der Quinte eingeschaltet werden, da dies zu Irrtümern führt, denn es erklingt ja nicht der Grundton, sondern die Quinte zu diesem (z. B. auf der Taste C der Ton G). Bei der weiteren Fehlersuche nimmt man die NF-Spannungen zweckmäßig direkt an den Ausgängen der Tongeneratoren ab und schließt damit Fehlerquellen in den nachfolgenden Stufen aus. Zu diesem Zweck wird eine Prüfleitung einseitig an den NF-Ausgang des Instrumentes geklemmt und mit dem freien Ende die Lötösen der Tonfrequenzgänge abgetastet. Die Anordnung der Generatoren ist aus der Beschriftung der Feinregler an der Geräterückseite ersichtlich. Die Tonfrequenzgänge der Generatoren befinden sich am klaviaturseitigen Ende der Chassis. Die Anschlüsse für Heiz-, Anoden- und Vorspannung sind am rückseitigen Ende angebracht.

#### Fehler

Steuergenerator schwingt nicht!

#### Ursache und Abhilfe

1. Anoden- oder Schirmgitterspannung an der Pentode der ECF 82 fehlen!  
Defekte Widerstände  $R_6$ ,  $R_7$  oder  $R_{21}$   
(Schaltbild Tongenerator  
EMP 1-01-10.1).
2. Defekte Röhre ECF 82!  
Röhre auswechseln!
3. Fehler in der Phasenschieberkette, insbesondere Widerstände  $R_1 - R_5$ , Defekte Regler 100 und 500 kOhm, Rückkopplungskondensator  $C_1$ !

Frequenzteiler ist nicht synchronisiert  
(liefert keinen sauberen Ton, obwohl  
der Steuergenerator schwingt)

#### 1. Defekte Röhren

ECF 82 und ECC 81 versuchsweise aus-  
wechseln! Dabei ist zu beachten, daß von  
der schadhafte Röhre an alle nach-  
folgenden Stufen nicht mehr synchroni-  
siert sind, also bei Ausfall der Triode der  
ECF 82 alle fünf im Oktavverhältnis  
stehenden Tonfrequenzspannungen  
außer Tritt fallen!

Das gilt sinngemäß auch für die nach-  
folgenden Teilerstufen!

#### 2. Synchronregler falsch eingestellt!

Durch Verstellen von  $P_3$  Einstellung und  
Synchronbereich kontrollieren. Bei Be-  
tätigung des Glissandoreglers muß eine  
einwandfreie Synchronisierung gewähr-  
leistet bleiben. Das Verstellen des Reg-  
lers muß vorsichtig geschehen, da bei  
großen Änderungen die Teilerstufen in  
ein anderes Teilverhältnis springen. Bei  
gleichzeitiger Betätigung des Glissando-  
reglers ist  $P_3$  so einzustellen, daß auf  
beiden Seiten des Mitziehbereichs  
gleiche Synchron-Reserven vorhanden  
sind.

3. Durch Verstellen des Synchronreglers  
ist kein einwandfreies Arbeiten des Fre-  
quenzteilers zu erreichen.  $P_3$  wieder in  
die Ausgangsstellung drehen und Bau-  
elemente überprüfen, insbesondere die  
Widerstände des Spannungsteilers  $R_9$   
und  $R_{20}$ , Katodenwiderstände  $R_{10} \dots R_{19}$ ,  
Elektrolytkondensatoren  $C_8$  und  $C_9$ !

Schlechte Stimmungskonstanz einzelner  
Generatoren!

1. Nach Erwärmung des Gerätes sind  
einzelne Töne mehr oder weniger  
zu hoch.
2. Sprunghafte Änderung der Tonhöhe  
einzelner Generatoren.

ECF 82 besitzt thermische Gitteremission.  
Röhre auswechseln, ECF 82 mit Gitterkühl-  
flügel verwenden!

1. ECF 82 hat Feinschluß.  
Röhre auswechseln!



Sprunghafte Änderung der Tonhöhe aller Generatoren!

Beim Stimmen des Instrumentes stehen Grobregler bereits am Anschlag, trotzdem ist der Ton zu hoch!

Geräusche auf einzelnen Tönen, besonders in den höheren Oktaven (Pfeifen, zwitschern)!

2. Schlechte Kontaktgabe der Einstellregler durch zu geringen Auflagedruck.  
Regler reparieren oder austauschen!
3. Widerstände oder Kondensatoren des Steuergenerators ändern ihre Werte durch lose Kappen oder Kontaktunsicherheit der Anschlußdrähte ( $R_1$  usw.). Betreffendes Bauelement austauschen!

Änderung der Betriebsspannung, insbesondere der Vorspannung für die Steuergeneratoren.

Schlechte Kontaktgabe der Regler  $P_1$  (Gesamtstimmung)  $P_2$  (Glissandobereich) und Glissandoregler  $P_5$  (nur möglich, wenn der Glissandobereichregler nicht am linken Anschlag steht) Schaltbild Netzteil EMP 1-06-01.

Streuung der Werte der Bauelemente der Phasenschieberkette. Erfahrungsgemäß betrifft das die Generatoren F und A.

Vergrößerung einer der Kapazitäten  $C_{x2} \dots C_{x4}$  durch Parallelschalten einer Zusatzkapazität von etwa 100 pF!

Überprüfen der Kondensatoren ( $C_3 \dots C_7$ ) im zugehörigen Frequenzteiler (keine Kapazität)!

## FEHLER IM REGISTERTEIL, KOPPEL- UND AUSGANGSVERSTÄRKER

Bei der Überprüfung der Register (Seite 14) sind im allgemeinen folgende Fehler feststellbar:

### Fehler

Register geht nicht.

Register zu leise.

### Ursache und Abhilfe

Glimmlampe des betreffenden Registers defekt (glimmt nicht)!

Glimmlampe austauschen!

Glimmlampe zu hohen Innenwiderstand!

Glimmlampe austauschen!

Bei der Einschaltung eines bestimmten Registers sind große Lautstärkenunterschiede auf der Klaviatur feststellbar, außerdem ist ein harter Toneinsatz festzustellen.

Alle Register einer Fußlage funktionieren nicht.

Gerät gibt keinen Ton von sich, obwohl der Tongenerator und das Tastsystem in Ordnung sind.

#### **Auswechseln von Registerglimmlampen**

Registerwippenträger nach Entfernen der Zylinderschrauben M 4 (4 Stück) und der Reglerbefestigung des rechten Reglers nach oben klappen. Nach beiderseitigem Ablöten der Glimmlampe diese nach oben zusammen mit dem Halteplättchen herausziehen. Das Halteplättchen ist auf den verzinnten Anschlußdraht der neuen Glimmlampe zu stecken und der Anschlußdraht entsprechend zurecht zu biegen. Glimmlampe in das Register einführen und nach Kürzen und Abwinkeln des unteren Anschlußdrahtes Glimmlampe einlöten. Achtung! Glimmlampe ist so einzusetzen, daß der Pumpstutzen nach unten zeigt und der Glaskörper am oberen Halteplättchen anliegt! Glimmlampe so ausrichten, daß der Schieber beim Betätigen der Wippe nicht klemmt. Halteplättchen mittels Duosan oder Nitrolack festkleben.

#### **FEHLER IM VIBRATOGENERATOR**

Bei der Prüfung des Vibratogenerators (Seite 14) können folgende Fehler festgestellt werden:

##### **Fehler**

Das Vibrato ist bei kaltem Gerät mit jedem gewünschten Hub einstellbar. Mit zunehmender Erwärmung wird der Hub immer kleiner, bis kein Vibrato mehr wahrnehmbar ist.

Vibratogenerator schwingt nicht.

Glimmlicht der betreffenden Glimmlampe springt (meist glimmt nur eine Elektrode)! Glimmlampe auswechseln!

Defekte Röhre ECC 81 oder Bauelemente im Koppelverstärker!

(Lage der Koppelverstärker siehe Baugruppen- und Röhrenbestückungsplan)

Fehler im Ausgangsverstärker.

Röhre ECC 81 oder defektes Bauelement (100 kOhm 1/4 W) auswechseln!

##### **Ursache und Abhilfe**

Röhre ECF 82 (Vibratogenerator) besitzt thermische Gitteremission!  
Röhre auswechseln!

1. Fehlende Schirmgitter- oder Anodenspannung.  
Widerstände (10 M, 2,7 M) auswechseln!
2. Defekte Widerstände oder Regler  
5 MOhm in der Phasenschieberkette.
3. Elektrolytkondensator C<sub>8</sub> im Schaltbild  
Netzteil EMP 1-06-01.1 hat keine Kapazität.
4. Unterbrechung am Regler P<sub>4</sub> m Schaltbild  
Netzteil.

## FEHLER IM FLIP-FLOP-TEILER

Als Fehlerquelle für die monophone Oktave der 16'-Lage waren auf Seite 17 (Fehler im Tastsystem) und 18 (Justieren des Tastsystems) bereits die Kontakte der Auswahl-schaltung erwähnt. Weitere Fehlermöglichkeiten bei einwandfreien Kontakten sind:

### Fehler

Sämtliche 12 Töne der tiefsten Oktave fehlen.

Flip-Flop-Teiler führt keine Frequenzteilung aus.

Einzelne Töne werden in ihrer Frequenz nicht geteilt, während die übrigen normal arbeiten.

Beim Betätigen des Glissandoreglers teilt der Flip-Flop-Teiler den Ton F (mitunter auch F und Fis) nicht mehr. Läßt man jedoch den Glissandoregler zurückgleiten, so funktioniert der Teiler auch für diese beiden Töne normal.

Die monophone Oktave ist gegenüber den polyphonen Oktaven zu laut oder zu leise.

## FEHLER IM NETZTEIL

Auf einige Fehler in dieser Baugruppe wurde bereits in den Abschnitten HF-Generator und Tongenerator hingewiesen, jedoch können noch folgende Fehlermöglichkeiten auftreten:

### Fehler

Brummen, starkes Geräusch durch Verkopplung sämtlicher Tonfrequenzen.

Zu kleiner Glissandobereich  
(Nur bei Geräten mit HF-Generator nach EMP 1-01-16.3).

Netzsicherung brennt beim Einschalten häufig durch.

### Ursache und Abhilfe

Flip-Flop-Vorverstärker ausgefallen.  
Defekte Röhre ECF 82 (Triode im Vibratogenerator) oder fehlende Anodenspannung.  
Fehlende Anodenspannung an der Pentode der ECF 82 (Flip-Flop).

Defekte Röhre ECF 82 oder Bauelement im Flip-Flop-Teiler.

Störung im Flip-Flop-Teiler durch HF-Reste aus dem Tastsystem.  
Kondensator  $C_7$  im Tongenerator des betreffenden Tones hat keine Kapazität.

Durch die Toleranzen der Bauelemente reicht der Mitziehbereich nicht aus. In diesem Fall ist der Katodenkondensator (50 nF) des Flip-Flop-Teilers zu verkleinern oder zu entfernen.

Parallelwiderstand zur Diode OA 625 (1,5 kOhm) verkleinern oder vergrößern.  
Diode überprüfen!

### Ursache und Abhilfe

Defekter Siebkondensator  $C_4$  (keine Kapazität).  
Querwiderstand  $R_5$  25 kOhm defekt.

Nur träge Sicherungen verwenden.  
Mittelträge und flinke brennen durch den Einschaltstromstoß durch.

## STIMMANLEITUNG



Vor dem Stimmen ist das Gerät mindestens eine Stunde einzuschalten. Der Gesamtstimmungsregler (2. Knopf von rechts) ist auf die rote Markierung einzustellen. Es ist zu beachten, daß der Glissandoregler stets angeschlossen ist, da sich sonst der Gesamtstimmungsregler nicht regeln läßt.

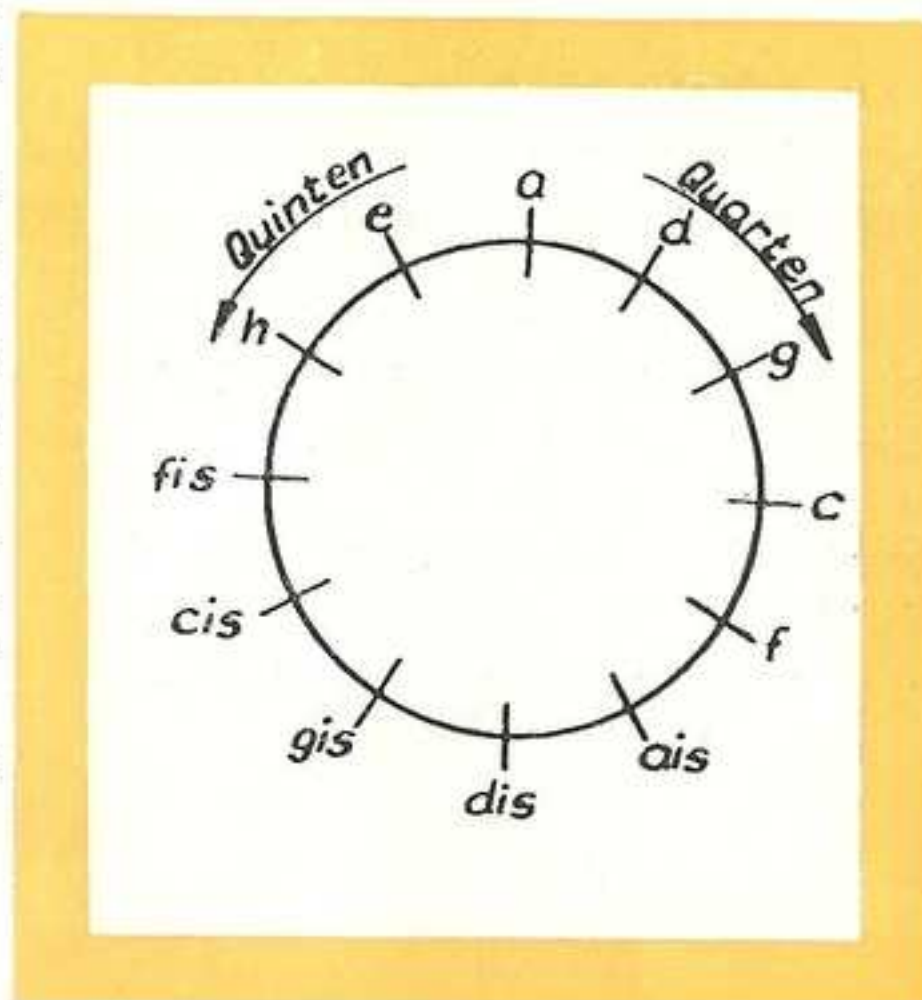
Gestimmt wird nur eine Oktave in der 2'-Lage (alle anderen Töne stimmen sich automatisch mit). Diese Oktave (Skala) erstreckt sich von e (18. Ton von rechts) bis dis (7. Ton von rechts). Nun wird a nach der Stimmgabel rein abgeglichen. Die Feinstimmregler liegen an der Rückseite des Gerätes und sind mit einer Tonbezeichnung versehen. Jetzt erfolgt die Durchstimmung des Gerätes im sogenannten Quintenzirkel.

Stimmen wir in Quinten (a, e, h, fis, cis, gis, dis, ais, f, c, g, d, a), so wird der Ton etwas tiefer als reingestimmt, so daß eine leichte Schwebung entsteht.

Stimmen wir in Quartan (a, d, g, c, f, ais, dis, gis, cis, fis, h, e, a), so wird der Ton etwas höher als reingestimmt. Die Schwebungen müssen so gewählt werden, daß sie innerhalb der Quinten bzw. Quartan bis zum a gleich schnell sind. Zum Beispiel, wir greifen das schon abgestimmte a in der obgenannten Oktave, nehmen d dazu und stimmen d etwas höher als rein. Dann greifen wir d und g, stimmen g etwas höher als rein. Dann g und c usw. bis zum a. Das a darf nicht sehr verändert werden.

Dasselbe gilt auch für das Stimmen in Quinten (a, e, h ...), nur muß die Schwebung etwas tiefer als rein sein.

Reicht irgendein Feinstimmregler nicht aus (ist der Anschlag erreicht), so stellt man diesen auf die mechanische Mitte, schraubt das Verdeckblech ab (Achtung — hohe Spannung) und stimmt mit Hilfe des Grobstimmreglers (dem Feinstimmregler am nächsten liegende Reglerreihe, und zwar der Regler oberhalb des betreffenden Feinstimmreglers) nach. Anschließend wird der Ton mit dem Feinstimmregler fein nachgestimmt. Man kann das Gerät auch mit einem Akkordeon innerhalb einer Oktave Ton für Ton rein abstimmen.



*ionika*

SCHALTPLÄNE

**VEB BLECHBLAS-  
UND  
SIGNAL-INSTRUMENTEN-  
FABRIK  
MARKNEUKIRCHEN**

