

# FORMANTA "MANUAL" (МАНУАЛ) — Electronic Musical Instrument

---

English translation of the operating manual, with the complete factory service schematics

---

## About This Document

This file combines an English translation of the original Russian-language operating manual for the **МАНУАЛ** ("MANUAL") electronic musical instrument with the complete set of factory service schematics, in one place for reference and archival purposes.

The MANUAL was built by the **Kachkanar Radio Equipment Factory "Formanta"** (Качканарский завод «Форманта», Sverdlovsk Oblast, USSR), the same plant behind the better-known Polivoks and EMS-01 synthesizers, according to the [Museum of Soviet Synthesizers](#). It's a 4-octave transistor organ/combo instrument: reed-switch ("herkon") keying, organ-style footage registers (16'/8'/4'/2'), vibrato, tremolo, a sustain/release section, and a built-in 16-pattern rhythm box driving five percussion voices.

**Source material** (all in this folder):

- 9 scanned manual pages — `manual1.jpg` – `manual9.jpg`, corresponding to printed pages 3–19
- 13 scanned schematic sheets — `mansxem1.jpg` – `mansxem13.jpg`

All scans are reproduced here as embedded images exactly as photographed — nothing has been redrawn. Copies with descriptive filenames live in [assets/](#) alongside this document; the originals are untouched. Component-level labels on the schematics (R, C, T, D, etc.) are left as printed — see the [glossary](#) below for what the reference-designator prefixes mean.

Translator's notes on a few ambiguous terms are collected at the [end of this document](#) rather than scattered inline.

## Contents

- [Part I — Operating Manual \(Translation\)](#)
  - 1. Attention

- - 2. Scope of Delivery
  - - 3. Safety Instructions
  - - 4. Brief Description of the Instrument
  - - 5. Preparing the Instrument for Operation and Operating It
  - - 6. Warranty
  - [Part II — Service Schematics](#)
    - A. Overall Views
    - B. Master Oscillator Unit
    - C. Frequency Divider and Key-Switch Unit
    - D. Tone-Forming Unit
    - E. Amplifier
    - F. Rhythm-Accompaniment Block
  - [Appendix — Glossary of Panel Controls](#)
  - [Appendix — Translator Notes](#)
  - [Appendix — Source File Index](#)
- 

## Part I — Operating Manual (Translation)

---

### 1. Attention

When purchasing the instrument, insist that its operability be checked.

Check that the seals on the instrument and on the loudspeaker are intact, and that everything is present as listed in the "Scope of Delivery" section.

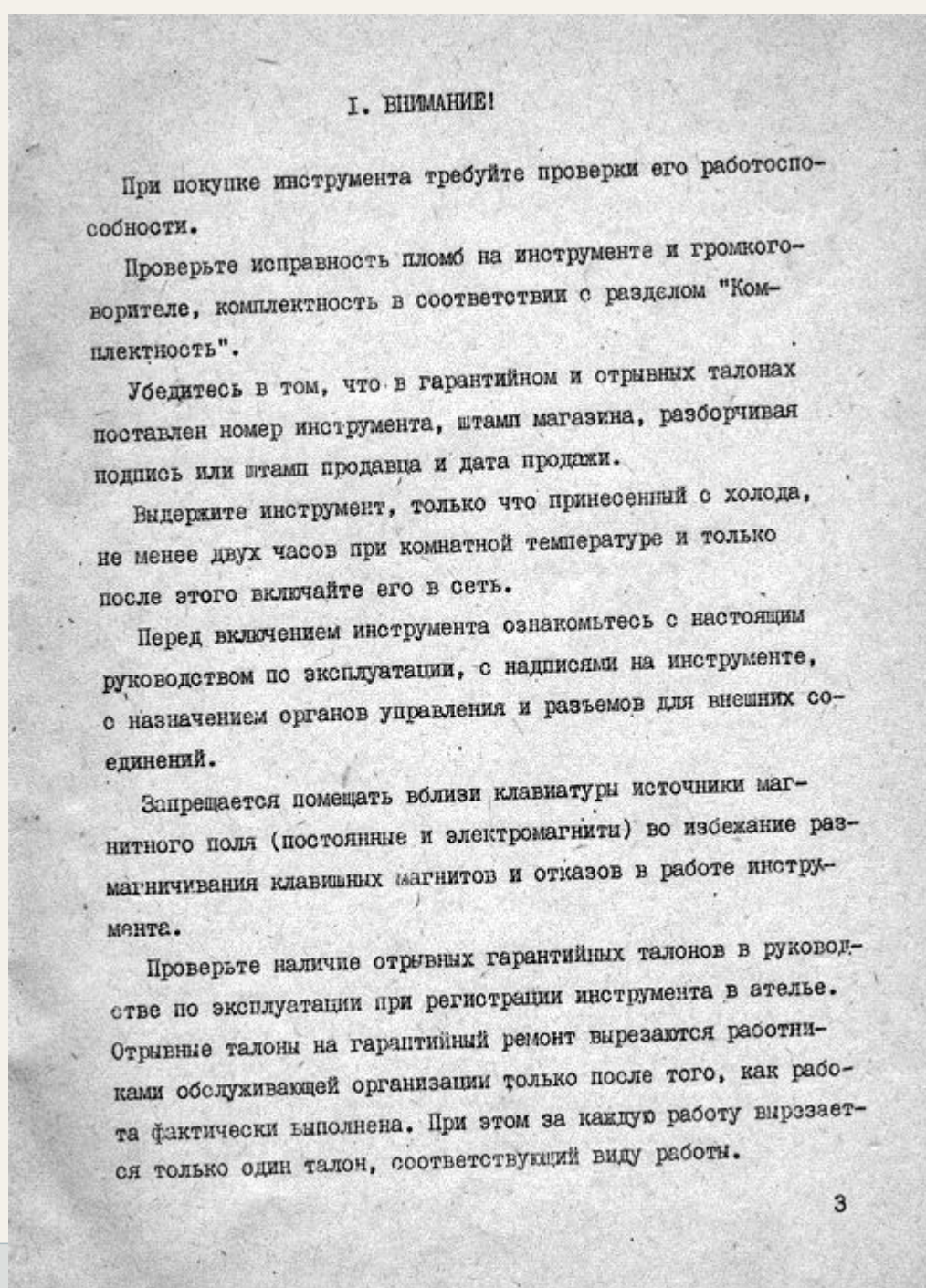
Make sure the instrument's serial number, the shop's stamp, and a legible signature or stamp from the salesperson, along with the date of sale, have been entered on the warranty card and tear-off coupons.

If the instrument has just been brought in from the cold, let it stand for at least two hours at room temperature before plugging it into the mains.

Before switching the instrument on, read this operating manual and familiarize yourself with the labels on the instrument and with the function of the controls and connectors for external equipment.

Do not place sources of magnetic fields (permanent magnets or electromagnets) near the keyboard — this can demagnetize the magnets in the keys and cause the instrument to malfunction.

When registering the instrument at a service workshop, check that the tear-off warranty coupons are present in the operating manual. Coupons for warranty repair are cut out by the service organization's staff only after the work has actually been completed, and only one coupon — matching the type of work performed — is cut out per job.



Original scan: manual11.jpg (p. 3)

## 2. Scope of Delivery

*Note: because the instrument is continually being improved, its circuitry may show minor changes not reflected in this operating manual.*

| ITEM                                 | QTY |
|--------------------------------------|-----|
| MANUAL electronic musical instrument | 1   |
| Pedal                                | 1   |
| Pedal cable (ПМ)                     | 1   |
| Output cable (B)                     | 1   |
| Loudspeaker cable (Гр)               | 1   |
| MN-6.3-0.3 pilot lamp                | 3   |
| PM-0.5 fuse                          | 3   |
| Stand upright                        | 2   |
| Screw                                | 4   |
| Leather washer                       | 4   |
| Wing nut                             | 2   |
| Plate                                | 4   |
| Hook                                 | 2   |
| Tie bar                              | 1   |
| Operating manual                     | 1   |
| Carrying case                        | 1   |
| Loudspeaker                          | 1   |
| Cardboard packing case               | 1   |

### 3. Safety Instructions

**Be careful! The instrument carries a voltage of 220 V, which is dangerous to life.**

To prevent accidents, it is strictly forbidden to plug the instrument into the mains with the rear panel removed.

Before changing a fuse, remember to pull the mains plug out of the wall socket.

Do not place the instrument near radiators, steam-heating pipes, or water and gas pipes and fittings — keep it at least two meters away from them.

Do not use improvised (home-made) fuses.

Protect the instrument from strong impacts.

Do not connect loudspeaker systems (speakers) with a rated impedance of less than 4  $\Omega$  to the instrument.

В связи с постоянным совершенствованием инструмента в его схеме могут иметь место незначительные изменения, которые не отражены в настоящем "Руководстве по эксплуатации".

## 2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

|                                      | шт. |
|--------------------------------------|-----|
| Электромузыкальный инструмент МАНУАЛ | 1   |
| Педаль                               | 1   |
| Кабель педали (ПМ)                   | 1   |
| Выходной кабель (В)                  | 1   |
| Кабель громкоговорителя (Гр)         | 1   |
| Лампа МН-6,3-0,3                     | 3   |
| Предохранитель ПМ-0,5                | 3   |
| Стойка                               | 2   |
| Винт                                 | 4   |
| Шайба кожаная                        | 4   |
| Гайка "барашек"                      | 2   |
| Пластина                             | 4   |
| Крышечка                             | 2   |
| Планка стяжная                       | 1   |
| Руководство по эксплуатации          | 1   |
| Футляр для переноски                 | 1   |
| Громкоговоритель                     | 1   |
| Упаковочная картонная тара           | 1   |

## 3. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Будьте осторожны! В инструменте опасное для жизни напряжение 220 В.

Во избежание несчастных случаев категорически запрещается включать инструмент в сеть при снятой задней стенке.

Перед заменой предохранителей не забудьте вынуть вилку шнура из розетки электросети.

Не размещайте инструмент вблизи батарей, труб парового отопления, водопроводных и газовых труб и устройств. Расстояние до них должно быть не менее двух метров;

Не применяйте самодельных предохранителей.

Оберегайте инструмент от сильных ударов.

Не подключайте к инструменту акустические системы (громкоговорители) с номинальным сопротивлением менее 4 Ом.

## 4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИНСТРУМЕНТА

МАНУАЛ представляет собой транзисторный переносный многоголосный электромузыкальный инструмент со встроенным автоматическим устройством ритмического ударно-шумового сопровождения, предназначенный для исполнения музыкальных произведений любых жанров как эстрадными музыкальными ансамблями, так и в домашних условиях. Инструмент имеет встроенную усилительно-акустическую систему и отдельный громкоговоритель. МАНУАЛ можно устанавливать на передней стенке

Original scan: manual2.jpg (pp. 4-5)

## 4. Brief Description of the Instrument

The MANUAL is a transistorized, portable, polyphonic electronic musical instrument with a built-in automatic percussion rhythm-accompaniment device, intended for performing music of any genre — by stage/dance ensembles as well as at home. The instrument has a built-in amplifier/loudspeaker system as well as a separate external loudspeaker. The MANUAL can be mounted on the front panel of a piano, or on special stands that allow the keyboard's tilt angle to be adjusted.

The instrument is powered from an AC mains supply of 220 V, 50 Hz.

The MANUAL is a multi-timbral instrument. The performer can change the timbre at will using the register controls, which synthesize the tone by mixing the sound of one or several octaves. This lets the tonal color be varied smoothly over a wide range, achieving characteristic sounds running from dance/pop or folk music through to an organ-like tone. The MANUAL also lets the performer change the character of the sound on the fly using frequency vibrato, tremolo, and sustain effects.

A distinctive feature of the instrument is its built-in automatic percussion rhythm-accompaniment device, which imitates the sound of five percussion instruments: bass drum, snare drum, tom-tom (lit. "booming/resonant drum"), cymbal, and claves. Sixteen rhythm patterns are pre-programmed into the device, and combinations of them can also be used.

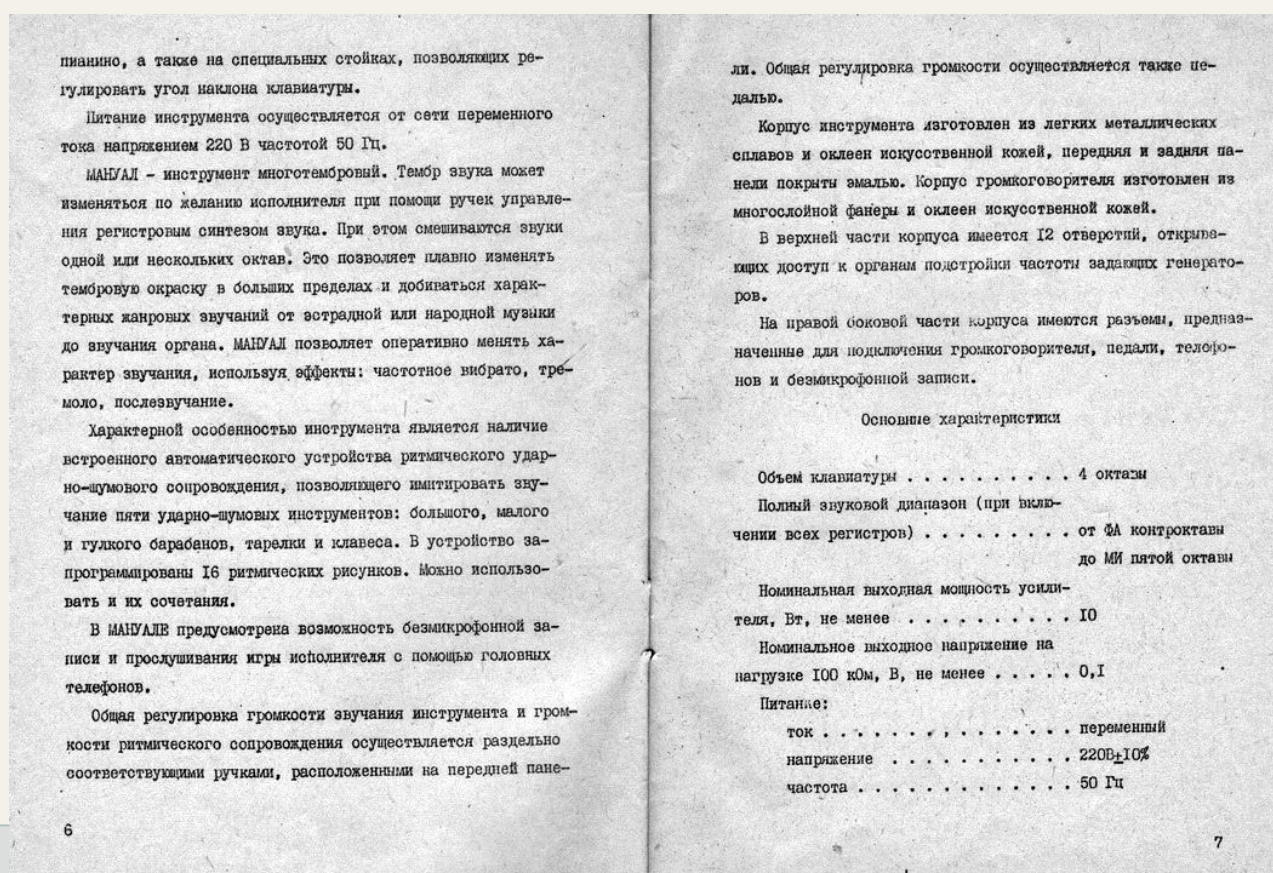
The MANUAL also supports direct (non-microphone) recording and lets the performer monitor their playing through headphones.

Overall instrument volume and the volume of the rhythm accompaniment are adjusted separately, with the corresponding knobs located on the front panel. Overall volume can also be controlled with the pedal.

The cabinet is made of light metal alloy and covered with artificial leather; the front and rear panels are enamelled. The loudspeaker cabinet is made of multi-ply plywood covered with artificial leather.

The top of the cabinet has 12 openings giving access to the tuning trimmers of the master oscillators.

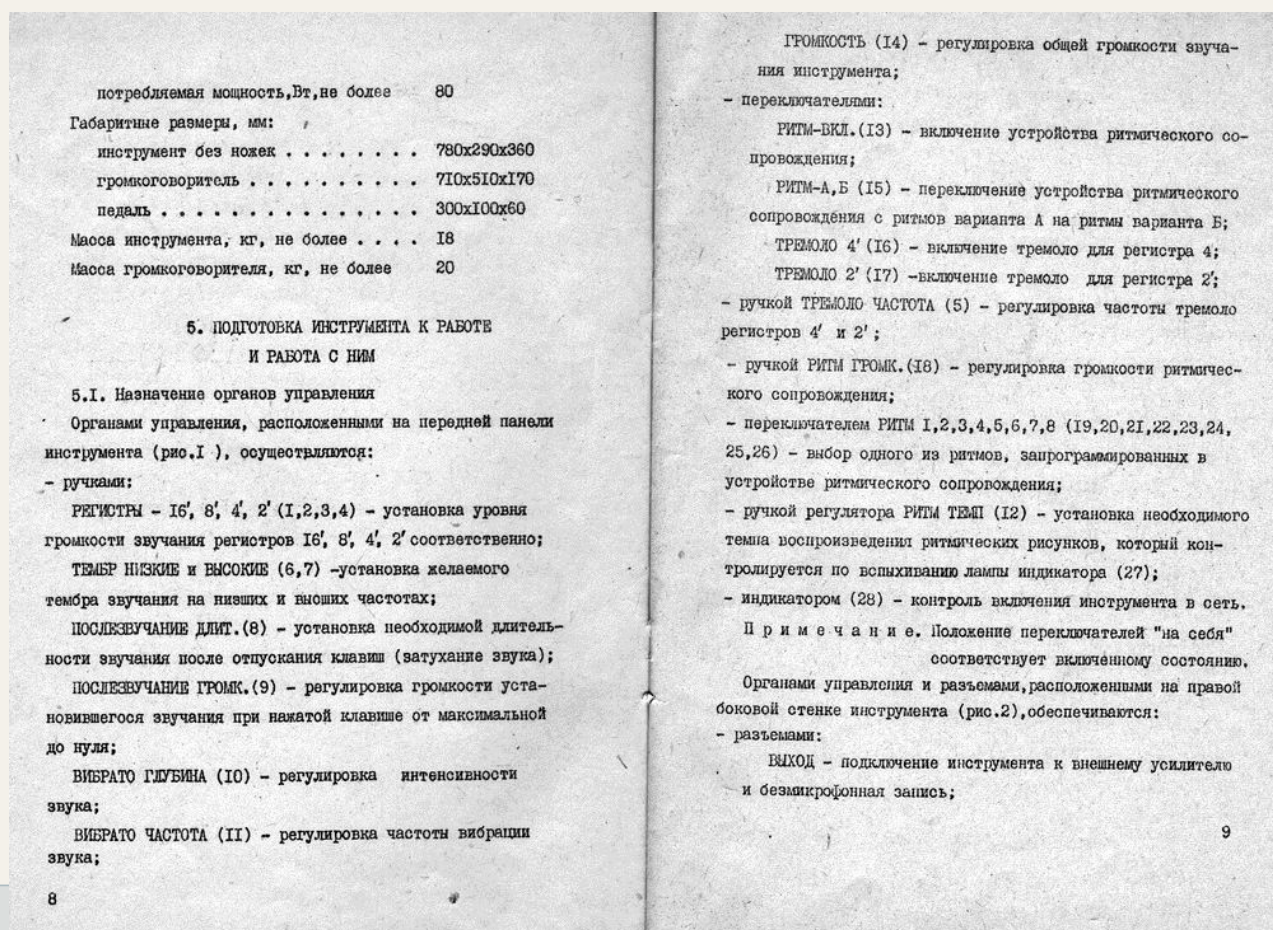
The right side panel carries connectors for the loudspeaker, the pedal, headphones, and direct (non-microphone) recording.



Original scan: manual13.jpg (pp. 6–7)

## Key Specifications

| PARAMETER                                              | VALUE                                                |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Keyboard range                                         | 4 octaves                                            |
| Full sounding range (with all registers engaged)       | from F of the contra-octave to E of the fifth octave |
| Rated amplifier output power, not less than            | 10 W                                                 |
| Rated output voltage into a 100 kΩ load, not less than | 0.1 V                                                |
| Supply current type                                    | Alternating (AC)                                     |
| Supply voltage                                         | 220 V ±10%                                           |
| Supply frequency                                       | 50 Hz                                                |
| Power consumption, not more than                       | 80 W                                                 |
| Dimensions — instrument without legs                   | 780 × 290 × 360 mm                                   |
| Dimensions — loudspeaker                               | 710 × 510 × 170 mm                                   |
| Dimensions — pedal                                     | 300 × 100 × 60 mm                                    |
| Instrument weight, not more than                       | 18 kg                                                |
| Loudspeaker weight, not more than                      | 20 kg                                                |



## 5. Preparing the Instrument for Operation and Operating It

### 5.1 Purpose of the Controls

The controls on the instrument's **front panel** (Fig. 1) provide the following functions:

#### Knobs:

- **REGISTERS 16', 8', 4', 2'** (1, 2, 3, 4) — set the volume level of the 16', 8', 4', and 2' registers respectively
- **TIMBRE LOW and HIGH** ("ТЕМБР НИЗКИЕ"/"ВЫСОКИЕ") (6, 7) — set the desired tone color at low and high frequencies
- **SUSTAIN – DURATION** ("ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ ДЛИТ.") (8) — sets how long the sound continues after the keys are released (the note's decay/release time)
- **SUSTAIN – LEVEL** ("ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ ГРОМК.") (9) — adjusts the volume of the held tone while a key is down, from maximum to zero
- **VIBRATO DEPTH** (10) — adjusts the intensity of the vibrato
- **VIBRATO RATE** (11) — adjusts the speed of the vibrato
- **VOLUME** ("ГРОМКОСТЬ") (14) — sets the overall output volume of the instrument

#### Switches:

- **RHYTHM ON** ("РИТМ-ВКЛ.") (13) — turns the rhythm-accompaniment unit on
- **RHYTHM A/B** ("РИТМ-А,Б") (15) — switches the rhythm unit between the "A" and "B" variants of the rhythm patterns
- **TREMOLO 4'** (16) — turns tremolo on for the 4' register
- **TREMOLO 2'** (17) — turns tremolo on for the 2' register

#### Also on the front panel:

- **TREMOLO RATE** knob (5) — sets the tremolo rate for the 4' and 2' registers
- **RHYTHM VOLUME** knob (18) — sets the volume of the rhythm accompaniment
- **RHYTHM 1–8** selector (19–26) — selects one of the patterns programmed into the rhythm unit
- **RHYTHM TEMPO** knob (12) — sets the playback tempo of the rhythm patterns, shown by the flashing of indicator lamp (27)
- **Indicator lamp** (28) — shows that the instrument is switched on

*Note: the switches are ON when pressed to the position nearest the player ("toward oneself").*

The controls and connectors on the instrument's **right side panel** (Fig. 2) provide:

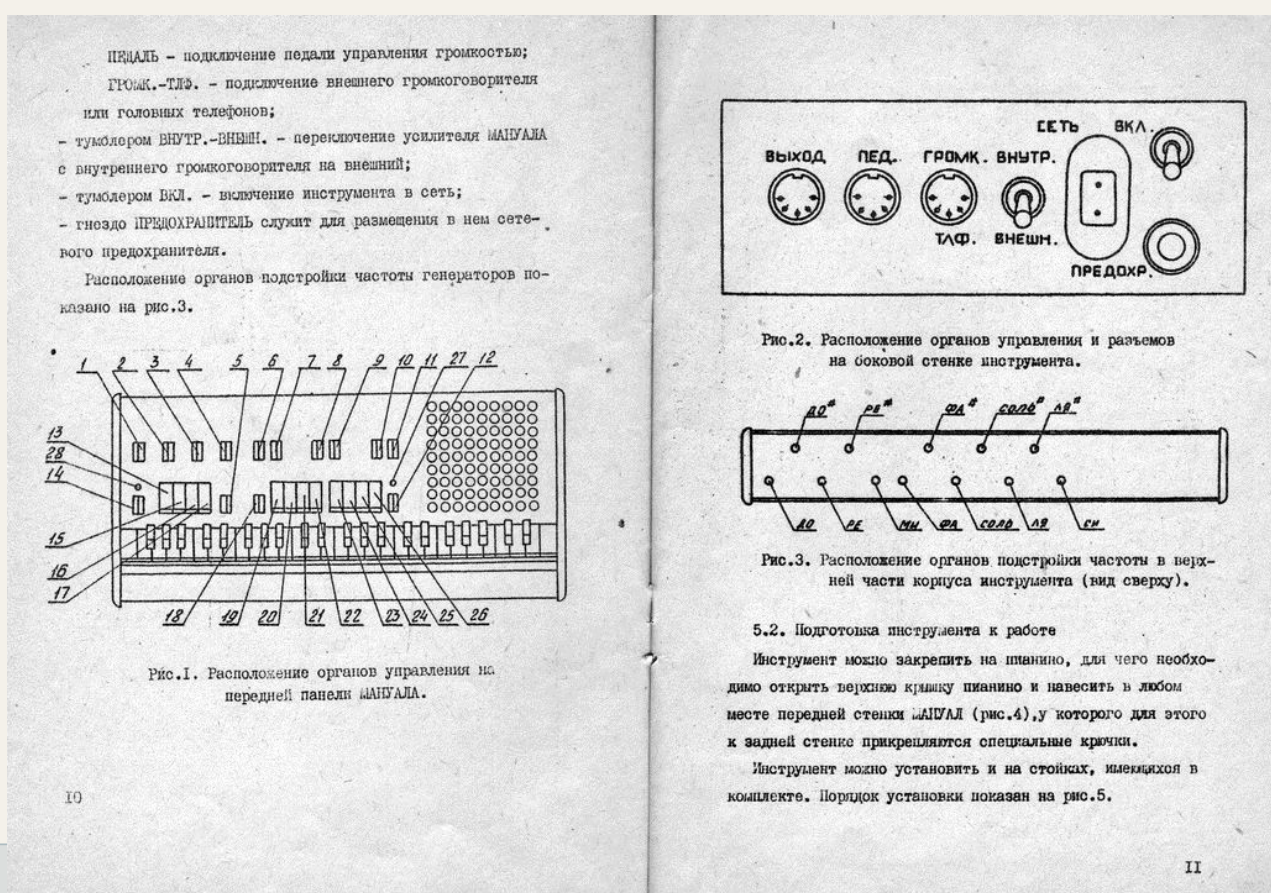
#### Connectors:

- **OUTPUT** ("ВЫХОД") — connects the instrument to an external amplifier, and for direct (non-microphone) recording
- **PEDAL** ("ПЕДАЛЬ") — connects the volume-control pedal
- **SPEAKER/PHONES** ("ГРОМК.-ТЛФ.") — connects an external loudspeaker or headphones

### Switches:

- **INT.-EXT.** toggle ("ВНУТР.-ВНЕШН.") — switches the MANUAL's amplifier between the internal loudspeaker and an external one
- **ON** toggle ("ВКЛ.") — switches the instrument on
- **FUSE** socket ("ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ") — holds the mains fuse

The location of the master-oscillator tuning trimmers is shown in Fig. 3.

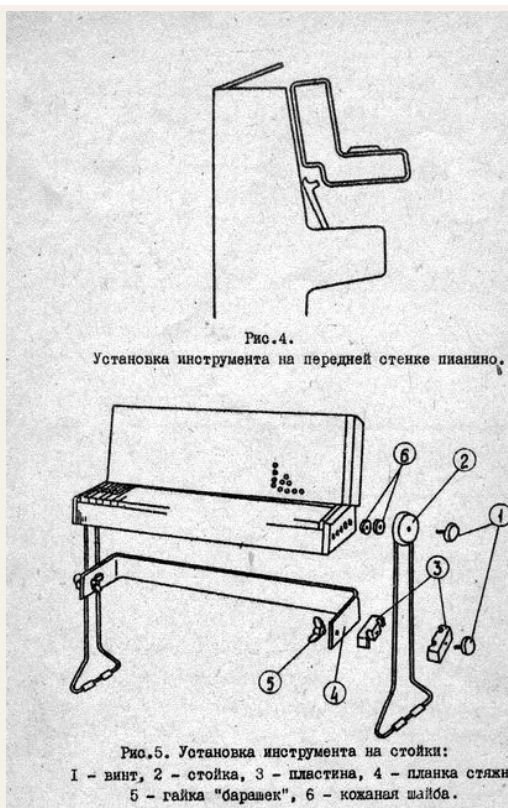


Original scan: *manual15.jpg* (pp. 10–11) — Fig. 1: front-panel control layout (numbered 1–28). Fig. 2: side-panel controls/connectors. Fig. 3: top-of-cabinet oscillator-trimmer layout, viewed from above.

## 5.2 Mounting and Setup

The instrument can be mounted on a piano: open the piano's top lid and hang the MANUAL at any point along the piano's front panel (Fig. 4) — special hooks attached to the MANUAL's rear panel are provided for this.

The instrument can also be set up on the stands supplied with it. The setup procedure is shown in Fig. 5.



Перед включением инструмента убедитесь, что он не имеет внешних механических повреждений.

Подключите педаль к инструменту (к разъему ПЕД.) с помощью кабеля (ПМ). Нажмите на педаль. Подключите громкоговоритель к разъему ГРОМК.-ТЛФ. при помощи кабеля громкоговорителя (Гр), переключатель ВНУТР.-ВНЕШН. должен быть установлен в положение ВНЕШН.

При необходимости инструмент может быть подключен к внешнему усилителю через разъем ВЫХОД и выходной кабель (В). Выходной кабель необходимо подключить ко входу "Орган" или "Звукоусилитель" внешнего усилителя.

Можно включить внутренний громкоговоритель. Для этого установите переключатель ВНУТР.-ВНЕШН. в положение ВНУТР.

Вставьте разъем сетевого шнура в разъем СЕТЬ инструмента, а вилку сетевого шнура в розетку электрической сети и включите тумблер ВКЛ. на инструменте. При этом должна загореться лампа индикатора включения (28, см. рис. 1). Инструмент готов к работе.

Чтобы инструмент звучал, ручки регуляторов хотя бы одного из регистров 16', 8', 4' или 2' и ручку регулировки общей громкости ГРОМКОСТЬ установите в любое положение, кроме нулевого.

### 5.3. Настройка инструмента

Перед игрой убедитесь в правильности строя инструмента (на слух) и при необходимости подстройте его.

5.3.1. Включите сетевой тумблер ВКЛ. (см. рис. 2). Ручку регулятора РЕГИСТРЫ 2 установите в положение 9 по шкале на руч-

Original scan: manual16.jpg (pp. 12-13) — Fig. 4: mounting on a piano's front panel. Fig. 5: stand assembly (1 – screw, 2 – upright, 3 – plate, 4 – tie bar, 5 – wing nut, 6 – leather washer).

Before switching the instrument on, check that it has no external mechanical damage.

Connect the pedal to the instrument (to the **PEDAL** jack) using the pedal cable (ПМ). Press the pedal. Connect the loudspeaker to the **SPEAKER/PHONES** jack using the loudspeaker cable (Гр); the **INT.–EXT.** switch must be set to **EXT.**

If required, the instrument can instead be connected to an external amplifier through the **OUTPUT** jack and the output cable (В). Connect the output cable to the "Organ" or "Pickup" input of the external amplifier.

The internal loudspeaker can be used instead: set the **INT.–EXT.** switch to **INT.**

Plug the mains-cord connector into the instrument's **MAINS** jack, plug the mains cord into the wall outlet, and set the instrument's **ON** toggle. The power-on indicator lamp (28, see Fig. 1) should light. The instrument is now ready for use.

For the instrument to produce sound, set at least one of the **REGISTER** knobs (16', 8', 4', or 2') and the **VOLUME** knob to any position other than zero.

## 5.3 Tuning the Instrument

Before playing, check by ear that the instrument is in tune, and retune it if necessary.

**5.3.1** Turn on the mains **ON** toggle (see Fig. 2). Set the **REGISTER 2'** knob to position 9 on its scale, and the **SUSTAIN – LEVEL** knob to position 9. Press the pedal. Set the **VIBRATO – DEPTH** knob to zero, and the **VOLUME** knob to whatever position gives a comfortable listening level.

The **RHYTHM ON**, **TREMOLO 4'**, and **TREMOLO 2'** switches must be off.

**5.3.2** Press the 5th key (A of the 1st octave, counting all the white and black keys from the left in sequence) and, turning the "A" tuning trimmer with a screwdriver, bring the **MANUAL** into unison with an A tuning fork — or, failing that, with a reference instrument (e.g., a piano).

**5.3.3** Tuning then proceeds around the 12 steps of the circle of fifths.

Tune the first step as follows:

- Press the keys A of the 3rd octave (key 29) and E of the 4th octave (key 36). Turning the "E" trimmer, first bring the beat to zero;
- then lower the E frequency until you get 7 beats per 10 seconds, per Table 1, "Tuning Sequence."

**5.3.4** Carry out the remaining steps (2 through 12) the same way, following Table 1.

**Table 1 — Tuning Sequence**

| STEP<br>(CIRCLE OF<br>FIFTHS) | REFERENCE NOTE                                                 | NOTE<br>BEING<br>CHECKED         | BEATS<br>PER 10 S |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 0                             | A of the 1st octave —<br>tuning fork / reference<br>instrument | A of the 1st<br>octave (key 5)   | none              |
| 1                             | A of the 3rd octave (key 29)                                   | E of the 4th<br>octave (key 36)  | 7                 |
| 2                             | E of the 3rd octave (key 24)                                   | B of the 3rd<br>octave (key 31)  | 6                 |
| 3                             | B of the 3rd octave (key 31)                                   | F# of the 4th<br>octave (key 38) | 8                 |
| 4                             | F# of the 3rd octave (key 26)                                  | C# of the 4th<br>octave (key 33) | 6                 |
| 5                             | C# of the 3rd octave (key 21)                                  | G# of the 3rd<br>octave (key 28) | 5                 |
| 6                             | G# of the 3rd octave (key 28)                                  | D# of the 4th<br>octave (key 35) | 7                 |
| 7                             | D# of the 3rd octave (key 23)                                  | A# of the 3rd<br>octave (key 30) | 5                 |
| 8                             | A# of the 3rd octave (key 30)                                  | F of the 4th<br>octave (key 37)  | 8                 |
| 9                             | F of the 3rd octave (key 25)                                   | C of the 4th<br>octave (key 32)  | 6                 |
| 10                            | C of the 3rd octave (key 20)                                   | G of the 3rd<br>octave (key 27)  | 5                 |
| 11                            | G of the 3rd octave (key 27)                                   | D of the 4th<br>octave (key 34)  | 7                 |
| 12                            | D of the 3rd octave (key 22)                                   | A of the 3rd<br>octave (key 29)  | 5                 |

*Note: Step 12 is a check only — do not turn the "A" trimmer. If the beat count is not 5, repeat the entire tuning cycle.*

ке, ручку ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ-ГРОМК.- в положение 9. Нажмите на недель. Ручку ВИБРАТО-ГЛУБИНА установите в нулевое положение, ручку ГРОМКОСТЬ- в положение, соответствующее желаемой громкости. Переключатели РИТМ, ВКЛ., ТРЕМОЛО 4' и 2' должны быть выключены.

5.3.2. Нажмите 5-ю клавишу (ЛН первой октавы), считая слева подряд белые и черные клавиши, и, вращая орган подстройки ЛН при помощи отвертки, добейтесь звучания МАГНАЛА в унисон со звучанием камертона ЛН, в крайнем случае - со звучанием эталонного инструмента (например, пианино).

5.3.3. Далее настройка производится по 12 ходам квинтового круга.

Настройку по первому ходу производите следующим образом:

- нажмите клавиши ЛН третьей октавы (29-я клавиша) и МИ четвертой октавы (36-я клавиша). Вращая орган подстройки МИ, добейтесь нулевых биений;

- понизьте частоту МИ до получения 7 биений за 10 секунд в соответствии с табл. I "Порядок настройки инструмента".

5.3.4. Прделайте аналогично остальные операции в соответствии с номерами ходов (со 2-го по 12-й), указанными в табл. I.

Таблица I

Порядок настройки инструмента

| № хода в квинтовом круге | Исходный звук                               | Проверяемый звук                 | Количество биений за 10 с |
|--------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 0                        | ЛН первой октавы. Камертон, муз. инструмент | ЛН первой октавы (5-я клавиша)   | Биений нет                |
| I                        | ЛН третьей октавы (29 клавиша)              | МИ четвертой октавы (36 клавиша) | 7                         |

14

Продолжение табл. I

| № хода в квинтовом круге | Исходный звук                         | Проверяемый звук                      | Количество биений за 10 с |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 2                        | МИ третьей октавы (24 клавиша)        | СИ третьей октавы (31 клавиша)        | 6                         |
| 3                        | СИ третьей октавы (31 клавиша)        | ФА-ДИЕЗ четвертой октавы (38 клавиша) | 8                         |
| 4                        | ФА-ДИЕЗ третьей октавы (26 клавиша)   | ДО-ДИЕЗ четвертой октавы (33 клавиша) | 6                         |
| 5                        | ДО-ДИЕЗ третьей октавы (21 клавиша)   | СОЛЬ-ДИЕЗ третьей октавы (28 клавиша) | 5                         |
| 6                        | СОЛЬ-ДИЕЗ третьей октавы (28 клавиша) | РЕ-ДИЕЗ четвертой октавы (35 клавиша) | 7                         |
| 7                        | РЕ-ДИЕЗ третьей октавы (23 клавиша)   | ЛН-ДИЕЗ третьей октавы (30 клавиша)   | 5                         |
| 8                        | ЛН-ДИЕЗ третьей октавы (30 клавиша)   | ФА четвертой октавы (37 клавиша)      | 8                         |
| 9                        | ФА третьей октавы (25 клавиша)        | ДО четвертой октавы (32 клавиша)      | 6                         |
| 10                       | ДО третьей октавы (20 клавиша)        | СОЛЬ третьей октавы (27 клавиша)      | 5                         |
| 11                       | СОЛЬ третьей октавы (27 клавиша)      | РЕ четвертой октавы (34 клавиша)      | 7                         |
| 12                       | РЕ третьей октавы (22 клавиша)        | ЛН третьей октавы (29 клавиша)        | 5                         |

Примечание. 12-й ход является проверочным:

орган подстройки "ЛН" вращать не следует. Если количество биений получилось не равным 5, то весь цикл настройки следует повторить.

15

Original scan: manual17.jpg (pp. 14-15)

## 5.4 Using the Instrument

**5.4.1** Handle the instrument gently. Do not use excessive force when turning the control knobs or pressing the keys. Press the keys lightly and smoothly: unlike a piano, where sound comes from hammers striking strings, sound in this instrument is produced by reed-switch ("herkon") contacts closing under the action of magnets fitted in the keys. Striking the keys hard can crack the glass envelope of a reed switch.

**5.4.2** Depending on the character of the piece being played and the performer's preference, a suitable timbre can be dialed in by turning the knobs and engaging the relevant switches. For example, to obtain an organ-like sound: set all **REGISTER** knobs and the **TIMBRE LOW/HIGH** knobs to 9; set **VIBRATO DEPTH** to 0; turn off the **TREMOLO 4'** and **2'** switches; set the **SUSTAIN - DURATION** and **SUSTAIN - LEVEL** knobs to 9.

Within this same combination, moving the **VIBRATO DEPTH** knob to position 5 produces a sound characteristic of a stage/pop electric organ.

The performer can note down any combination of switch and knob settings found useful.

**5.4.3** To use the automatic rhythm-accompaniment device, proceed as follows.

Check that the **RHYTHM ON** switch is in the off position.

#### 5.4. Работа с инструментом

5.4.1. Обращайтесь с инструментом бережно. Не прилагайте больших усилий при вращении ручек управления и нажатии на клавиши. Нажимайте на клавиши легко и плавно, так как звук в инструменте образуется не за счет ударов по струнам, как в фортепиано, а вследствие замыкания контактов герконов под действием поля магнитов, находящихся в клавишах. Удары по клавишам, можно разбить колот герконов.

5.4.2. При исполнении музыкальных произведений в зависимости от их характера и в соответствии с желанием исполнителя можно подобрать соответствующий тембр звучания инструмента, вращая ручки управления и включая те или иные переключатели. Например, для получения звучания, напоминающего звуки органа, следует ручки всех регистров и ручки ТЕМБРА НИЗКИХ и ВЫСОКИХ установить на 9; ручку ВИБРАТО ГЛУБИНА установить на 0; переключатели ТРЕМОЛО 4' и 2' выключить; ручки ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ ДЛИТ. и ГРОМК. установить на 9.

Если в этой комбинации органов управления ручку ВИБРАТО ГЛУБИНА перевести в положение 5, то можно получить звучание, характерное для эстрадного электрооргана.

Набранную комбинацию переключателей и ручек управления исполнитель может записать.

5.4.3. Пользоваться автоматическим устройством ритмического аккомпанемента надо следующим образом.

Проверьте: переключатель РИТМ ВКЛ. должен находиться в выключенном положении.

16

Выберите необходимый ритм из указанных в табл.2 и включите соответствующие переключатели. При этом начнет мигать лампочка (27, см.рис.1) в такт с ударами большого барабана.

Таблица 2

Таблица включения ритмических рисунков

| Ритм                     | Номер переключателя РИТМ | Положение переключателя РИТМ А-Б |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Вальс                    | 1                        | А                                |
| Джаз-вальс $\frac{6}{8}$ | 1                        | Б                                |
| Слоу рок                 | 2                        | А                                |
| Марш $\frac{6}{8}$       | 2                        | Б                                |
| Свинг                    | 3                        | А                                |
| Баунс                    | 3                        | Б                                |
| Хабанера                 | 4                        | А                                |
| Танго                    | 4                        | Б                                |
| Мерс $\frac{4}{4}$       | 5                        | А                                |
| Рок I                    | 5                        | Б                                |
| Бегин                    | 6                        | А                                |
| Рок II                   | 6                        | Б                                |
| Мамбо                    | 7                        | А                                |
| Самба                    | 7                        | Б                                |
| Румба                    | 8                        | А                                |
| Боссанова                | 8                        | Б                                |

Примечание. Кроме основных ритмов, указанных в таблице, можно образовывать новые путем включения двух или более клавиш переключателя РИТМ.

17

Original scan: manual18.jpg (pp. 16-17)

Choose the desired rhythm from Table 2 and engage the corresponding switches. Indicator lamp (27, see Fig. 1) will then flash in time with the bass-drum beats.

Table 2 — Rhythm Pattern Switch Settings

| RHYTHM                                                | RHYTHM SWITCH NO. | RHYTHM A-B POSITION |
|-------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Waltz                                                 | 1                 | A                   |
| Jazz waltz, 6/8                                       | 1                 | B                   |
| Slow rock                                             | 2                 | A                   |
| March, 6/8                                            | 2                 | B                   |
| Swing                                                 | 3                 | A                   |
| "Bauno" ( <i>as printed — see translator's note</i> ) | 3                 | B                   |
| Habanera                                              | 4                 | A                   |
| Tango                                                 | 4                 | B                   |
| March, 4/4                                            | 5                 | A                   |
| Rock I                                                | 5                 | B                   |
| Beguine                                               | 6                 | A                   |
| Rock II                                               | 6                 | B                   |
| Mambo                                                 | 7                 | A                   |
| Samba                                                 | 7                 | B                   |
| Rumba                                                 | 8                 | A                   |
| Bossa nova                                            | 8                 | B                   |

*Note: besides the basic rhythms listed in the table, new patterns can be created by engaging two or more RHYTHM selector keys at once.*

Engage the **RHYTHM ON** switch. The rhythm accompaniment will now be heard from the loudspeaker; set the desired volume with the **RHYTHM VOLUME** knob.

While playing, balance the volume of the instrument against that of the automatic accompaniment using the **VOLUME** and **RHYTHM VOLUME** knobs.

Use the **TEMPO** control to set the desired tempo for the rhythm accompaniment.

To turn the automatic accompaniment off, return the **RHYTHM ON** switch, or the **RHYTHM 1–8** selector keys, to their original (off) state.

### Table 3 — Basic Faults and Remedies

| SYMPTOM                                                                                                 | CAUSE AND REMEDY                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No sound when any key is pressed. The power-on indicator lamp on the front panel does <b>not</b> light. | No contact in the mains-cord plug, or the fuse has blown. Disassemble the plug and repair the broken mains-cord wire. Replace the fuse. If the fuse blows again, do not switch the instrument on again until the fault causing it has been found and corrected. |
| No sound when any key is pressed. The power-on indicator lamp is lit.                                   | No contact in the pedal connector, or no contact in the loudspeaker connector. Disassemble the connector and repair the break in the pedal cable or the loudspeaker cable.                                                                                      |

### Notes:

1. All other faults require the instrument to be repaired at an authorized warranty workshop.
2. Faults must only be corrected with the instrument disconnected from the mains.

| <p>Включите переключатель РИТМ ВКЛ. При этом в громкоговори-<br/>теле появится звук ритмического аккомпанемента, необхо-<br/>димую громкость которого установите ручкой РИТМ ГРОМК.</p> <p>Играя на инструменте, установите необходимое соотноше-<br/>ние громкостей электромузыкального инструмента и автомати-<br/>ческого аккомпанемента, вращая ручки ГРОМК. и РИТМ ГРОМК.</p> <p>Регулятором ТЕМП установите необходимый темп ритмическо-<br/>го сопровождения.</p> <p>Выключается автоматический аккомпанемент возвраще-<br/>ние в исходное состояние переключателя РИТМ ВКЛ. или клавиш<br/>выбора ритма РИТМ1-РИТМ3.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Т а б л и ц а 3</p> <p style="text-align: center;">Простейшие неисправности и способы их<br/>устранения</p> <table> <tr> <th>Признаки неисправности</th><th>Причины неисправности и<br/>способы их устранения</th></tr> <tr> <td>При нажатии на любую из<br/>клавиш инструмент не звучит.<br/>Не светится лампочка индика-<br/>ции включения, расположенная<br/>на передней панели</td><td>Нет контакта в вилке сете-<br/>вого шнура, сгорел предохра-<br/>нитель. Разобрать вилку и уstra-<br/>нить обрыв провода сетевого<br/>шнура. Сменить предохранитель.<br/>В случае повторного сгорания<br/>предохранителя инструмент в<br/>сеть не включать до устране-<br/>ния неисправности, вызвавшей<br/>сгорание предохранителя</td></tr> <tr> <td>При нажатии на любую из<br/>клавиш инструмент не звучит.</td><td>Нет контакта в разъемах под-<br/>ключения педали. Нет контакта в</td></tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Признаки неисправности | Причины неисправности и<br>способы их устранения | При нажатии на любую из<br>клавиш инструмент не звучит.<br>Не светится лампочка индика-<br>ции включения, расположенная<br>на передней панели | Нет контакта в вилке сете-<br>вого шнура, сгорел предохра-<br>нитель. Разобрать вилку и уstra-<br>нить обрыв провода сетевого<br>шнура. Сменить предохранитель.<br>В случае повторного сгорания<br>предохранителя инструмент в<br>сеть не включать до устране-<br>ния неисправности, вызвавшей<br>сгорание предохранителя | При нажатии на любую из<br>клавиш инструмент не звучит. | Нет контакта в разъемах под-<br>ключения педали. Нет контакта в |
| Признаки неисправности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Причины неисправности и<br>способы их устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
| При нажатии на любую из<br>клавиш инструмент не звучит.<br>Не светится лампочка индика-<br>ции включения, расположенная<br>на передней панели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Нет контакта в вилке сете-<br>вого шнура, сгорел предохра-<br>нитель. Разобрать вилку и уstra-<br>нить обрыв провода сетевого<br>шнура. Сменить предохранитель.<br>В случае повторного сгорания<br>предохранителя инструмент в<br>сеть не включать до устране-<br>ния неисправности, вызвавшей<br>сгорание предохранителя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
| При нажатии на любую из<br>клавиш инструмент не звучит.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Нет контакта в разъемах под-<br>ключения педали. Нет контакта в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <table> <tr> <th>Признаки неисправности</th><th>Причины неисправности и<br/>способы ее устранения</th></tr> <tr> <td>Лампочка индикации включения<br/>не светится</td><td>разъемах подключения громко-<br/>говорителя. Разобрать разъем<br/>и устранить обрыв в кабеле<br/>педали или в кабеле громкого-<br/>ворителя</td></tr> </table> <p>Примечания: 1. Все остальные неисправности требуют<br/>ремонта инструмента в гарантийной<br/>мастерской.</p> <p>2. Устранять неисправности следует<br/>только отключив инструмент от элект-<br/>росети.</p> <p>6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</p> <p>Инструмент соответствует утвержденному образцу и требо-<br/>ваниям технических условий.</p> <p>Гарантийный срок работы инструмента MANUAL - 12 месяцев<br/>со дня продажи.</p> <p>При отсутствии в гарантийном и отрывных талонах отметки<br/>торгующей организации срок исчисляется со дня выпуска ин-<br/>струмента заводом-изготовителем. В случае неисправной ра-<br/>боты инструмента владелец имеет право на его бесплатный ре-<br/>монт в период гарантийного срока.</p> | Признаки неисправности | Причины неисправности и<br>способы ее устранения | Лампочка индикации включения<br>не светится                                                                                                   | разъемах подключения громко-<br>говорителя. Разобрать разъем<br>и устранить обрыв в кабеле<br>педали или в кабеле громкого-<br>ворителя                                                                                                                                                                                   |                                                         |                                                                 |
| Признаки неисправности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Причины неисправности и<br>способы ее устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
| Лампочка индикации включения<br>не светится                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | разъемах подключения громко-<br>говорителя. Разобрать разъем<br>и устранить обрыв в кабеле<br>педали или в кабеле громкого-<br>ворителя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                                                 |

Original scan: manual19.jpg (pp. 18-19)

## 6. Warranty

The instrument conforms to its approved reference sample and to the requirements of its technical specifications.

The warranty period for the MANUAL is **12 months** from the date of sale.

If the warranty card and tear-off coupons carry no mark from the retailer, the warranty period is counted from the date the instrument left the factory. Should the instrument develop a fault, the owner is entitled to have it repaired free of charge during the warranty period.

---

## Part II — Service Schematics

---

The pages below reproduce the complete factory schematic package for the MANUAL, covering the instrument end to end: the twelve master (top-octave) oscillators, the octave frequency dividers and keyboard-switch logic, the tone-forming stage (timbre/vibrato/tremolo/sustain), the output amplifier, and the automatic rhythm-accompaniment unit.

Each sheet is reproduced as scanned. Reference-designator prefixes are left as printed on the drawings:

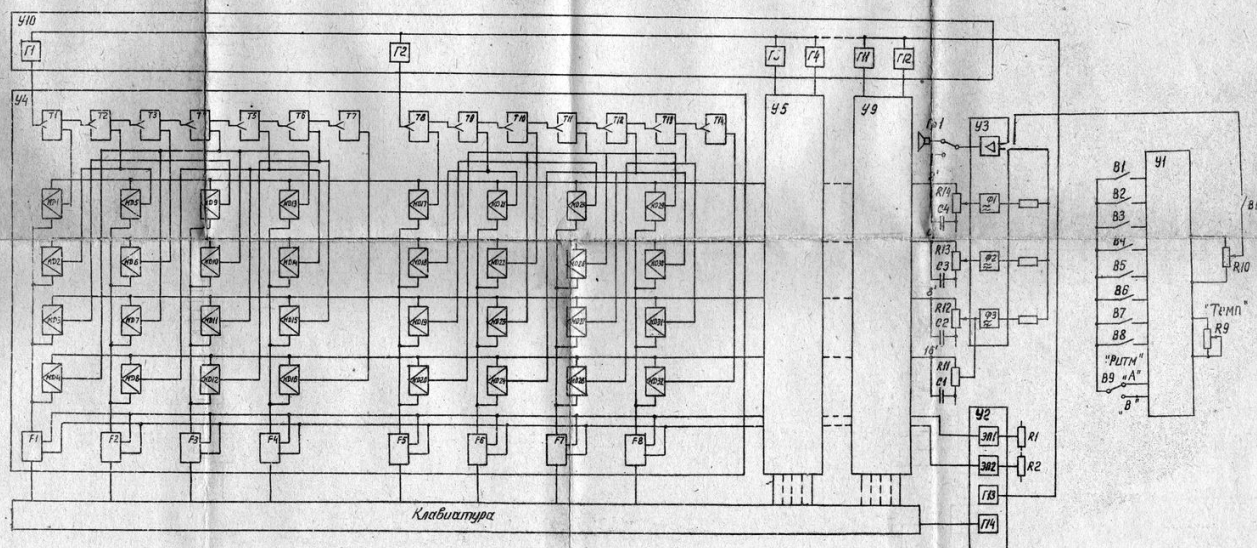
| PREFIX  | MEANING                                   |
|---------|-------------------------------------------|
| P / R   | Resistor                                  |
| C / C   | Capacitor                                 |
| T / T   | Transistor                                |
| Д / D   | Diode                                     |
| Тр / Tr | Transformer                               |
| Гр / Gr | Loudspeaker ("громкоговоритель")          |
| У / U   | Functional unit / board ("узел")          |
| Ш / Sh  | Connector / plug block ("штекер"/"штырь") |
| Э, Б, К | Transistor Emitter, Base, Collector       |
| И, З, С | FET Source, Gate, Drain                   |

One sheet ( `mansxem7.jpg` ) is a single photograph of two unrelated schematic sections placed side by side; it has been split into two images below so each half sits with its own subsystem. Everything else is reproduced whole.

### A. Overall Views

**Functional block diagram.** The instrument's overall signal path: keyboard contacts → diode matrix → frequency dividers/octave-selection logic → tone forming and rhythm logic → amplifier.

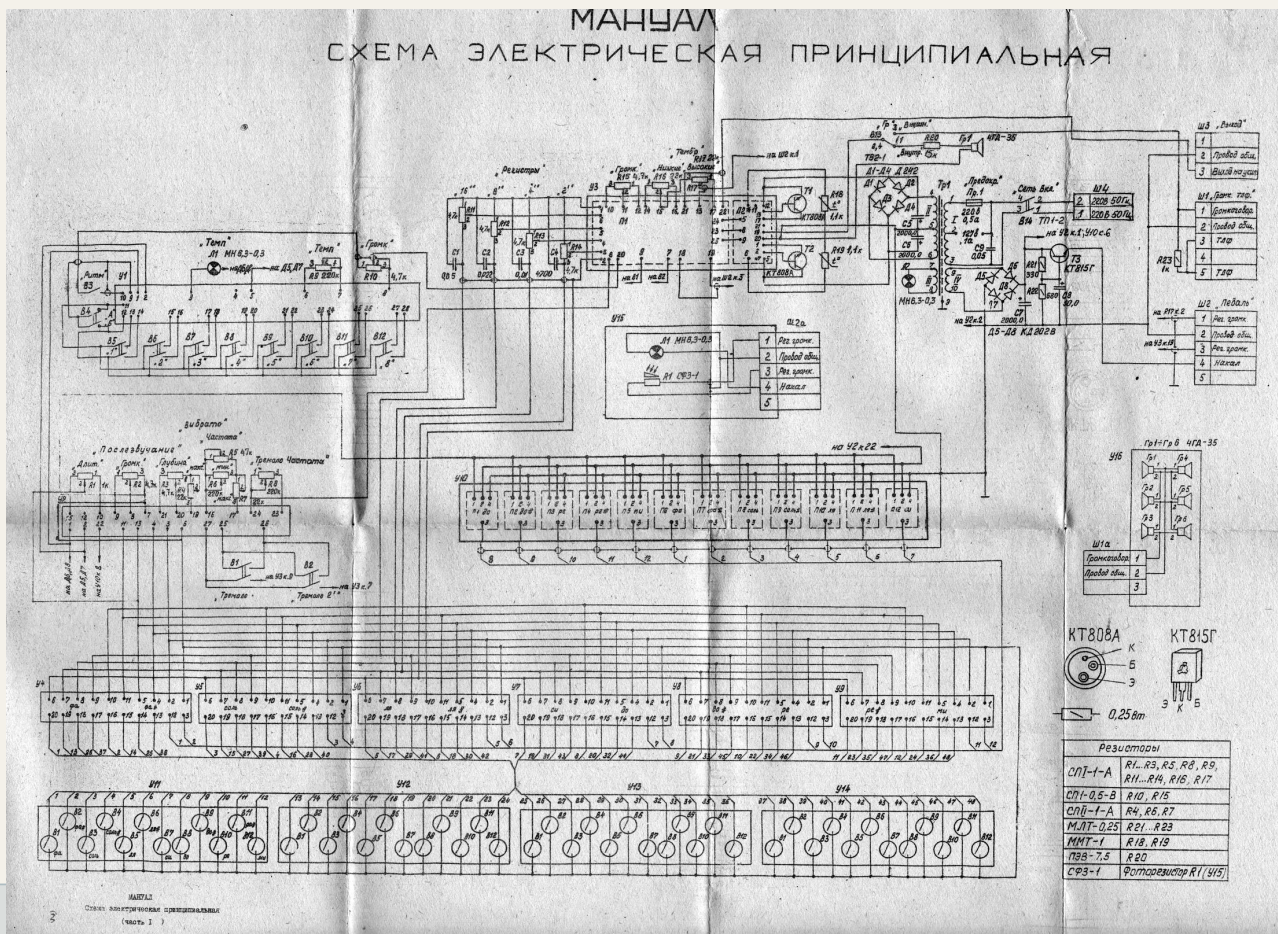
## МАНУАЛ СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ



"МАНУАЛ — Схема функциональная" · Source: [mansxem2.jpg](#)

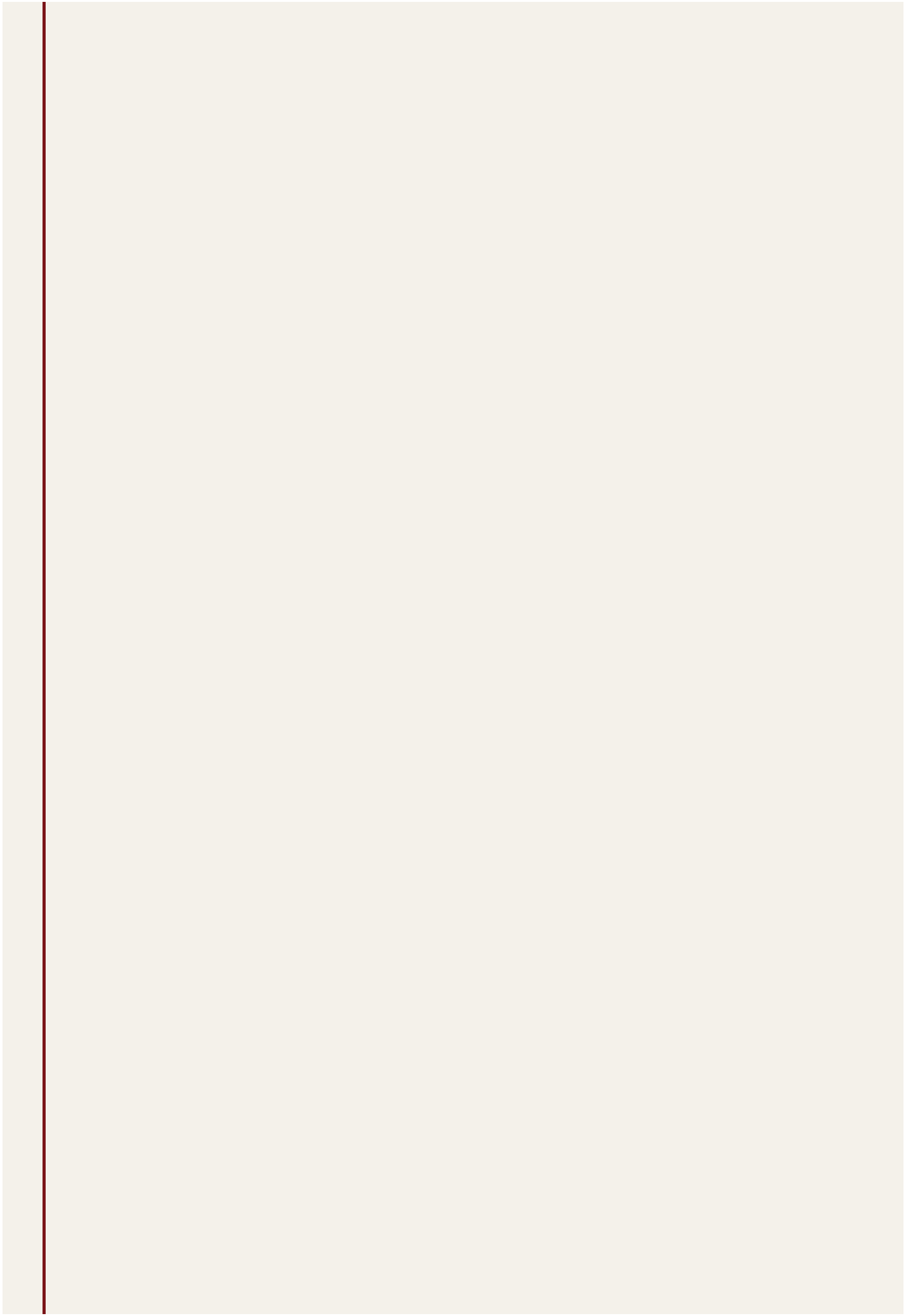
**Complete instrument schematic — Part 1.** The full principal electrical schematic: power supply, output stage, register mixing, rhythm push-button matrix (B1–B12), and loudspeaker wiring.

## МАНУАЛ СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ



"МАНУАЛ — Схема электрическая принципиальная" (часть 1) · Source: [mansxem1.jpg](#)

**Complete instrument schematic — Part 2 (notes).** Component-tolerance notes, the mains-transformer winding table, a control-point voltage table, and an interior photo with parts called out.



Примечания к схеме электрической принципиальной  
на электромузыкальный инструмент "Мануал"

1. Сопротивления и ёмкости, обозначенные целыми числами, выражены соответственно в омах и пикофарадах, а десятичной дробью — в мегамах и микрофарадах. Сопротивления, обозначенные цифрами с буквой "к" — выражены в килоомах.
2. Постоянные напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм.
3. Переменные напряжения измерены милливольтметром электронным при следующих условиях:  
Переключатель "Громк. внешн.-внутр." в поз. "Внутр.", регистр 2', в поз. 9, регистры 4', 8', 16' в поз. 0, выключатели "Тремало" 2 и 4 выключены, "Послезвучание, Громк" в поз. 9, "Послезвучание, Длит." в поз. 0, "Тембр, Низкие, Высокие" в поз. 9, выключатели "Ритм, Ритм 1÷8" выключены.  
Педаль нажата, ручка "Громк." установлена в положение, при котором при нажатии клавиши в средней части клавиатуры переменное напряжение на электродинамической головке составляет 4В.

Таблица потенциалов контрольных точек

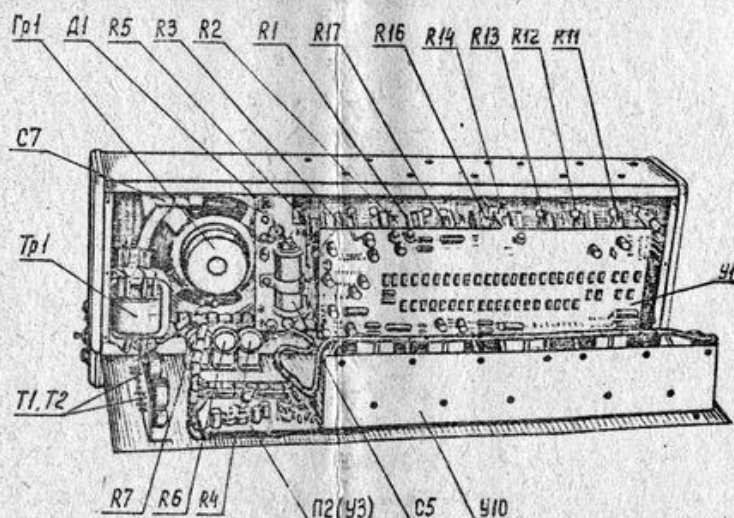
| Контр.<br>точки | Т1  |      |     | Т2   |     |      | Т3   |     |      |
|-----------------|-----|------|-----|------|-----|------|------|-----|------|
|                 | Э   | К    | Б   | Э    | К   | Б    | Э    | К   | Б    |
| $\pm U(В)$      | -30 | -0,4 | -30 | -0,4 | +30 | -0,2 | +5,6 | +11 | +6,4 |
| $\sim U(МВ)$    | -   | -    | 700 | -    | -   | 8500 | -    | -   | -    |

| Конденсаторы |         |
|--------------|---------|
| МВМ-150      | С1...С4 |
| К50-35-50    | С5, С6  |
| К50-6        | С7, С8  |
| ОКБГЧ-400В   | С9      |

Данные трансформаторов Тр1

| Об-<br>мот-<br>ка | Выходы | Провод<br>ПЗВ-2<br>диаметр | Жал-бо<br>витков | Сопро-<br>тивлен.<br>при 20°<br>(Ом) |
|-------------------|--------|----------------------------|------------------|--------------------------------------|
| I                 | 1-2    | 0,55                       | 650              | 10                                   |
|                   | 2-3    | 0,38                       | 475              | 12                                   |
| II                | 4-5    | 0,83                       | 107              | 1,1                                  |
|                   | 5-6    | 0,83                       | 107              | 1,2                                  |
| III               | 7-8    | 0,31                       | 26               | 0,15                                 |
| IV                | 9-10   | 0,64                       | 54               | 0,3                                  |

Экран — незамкнутый виток медной фольги толщ. 0,05 мм



МАНУАЛ

Схема электрическая принципиальная  
(часть 2)

"МАНУАЛ — Схема электрическая принципиальная" (часть 2) · Source: mansxem7.jpg (left half)

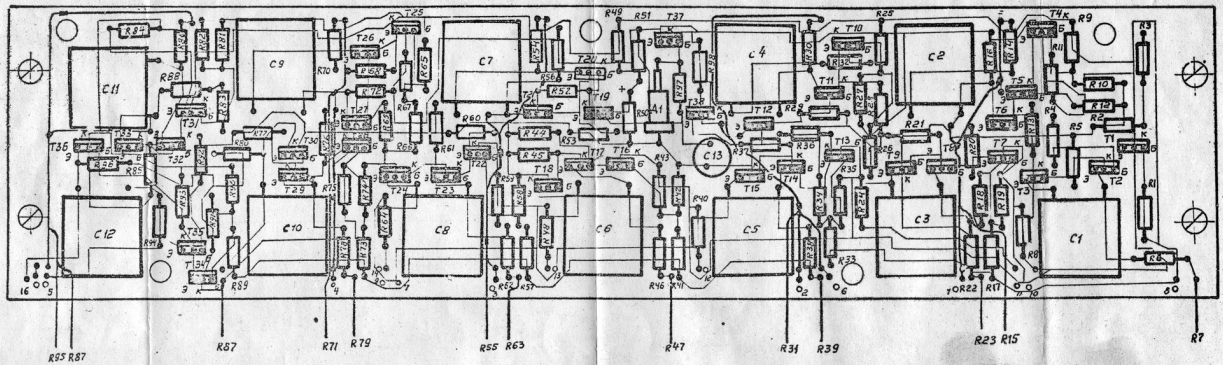
## B. Master Oscillator Unit

("Блок задающих генераторов" — the twelve top-octave reference oscillators, one per semitone C-B, plus the vibrato oscillator.)

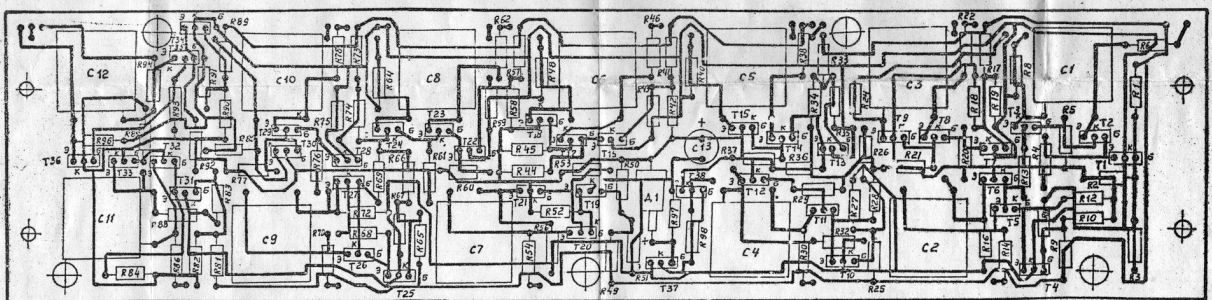


"Блок задающих генераторов — Схема электрическая принципиальная" · Source: mansxem12.jpg

Печатная плата задающих генераторов  
вид со стороны радиоэлементов.



Печатная плата задающих генераторов  
вид со стороны печатных проводников.



"Печатная плата задающих генераторов" — component side (top) and trace side (bottom) · Source: [mansxem13.jpg](#)

## C. Frequency Divider and Key-Switch Unit

("Узел делителей частоты и манипуляторов" — takes the 12 master tones and divides each down through the octaves; also carries the keyboard's diode/contact scanning matrix. See the [translator's note](#) on "manipulators.")

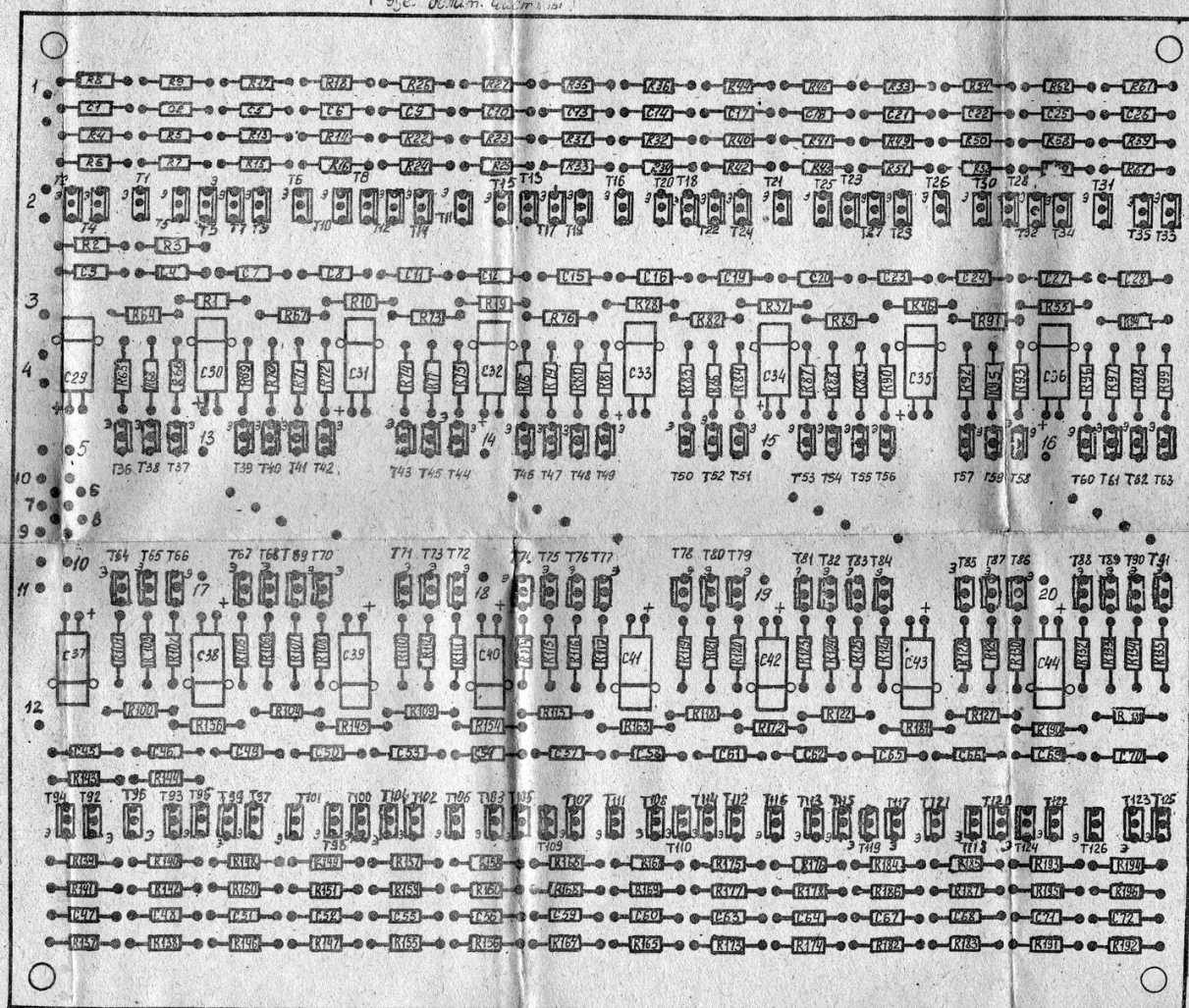
АННУА



"Узел делителей частоты — Схема электрическая" · Source: mansxem3.jpg

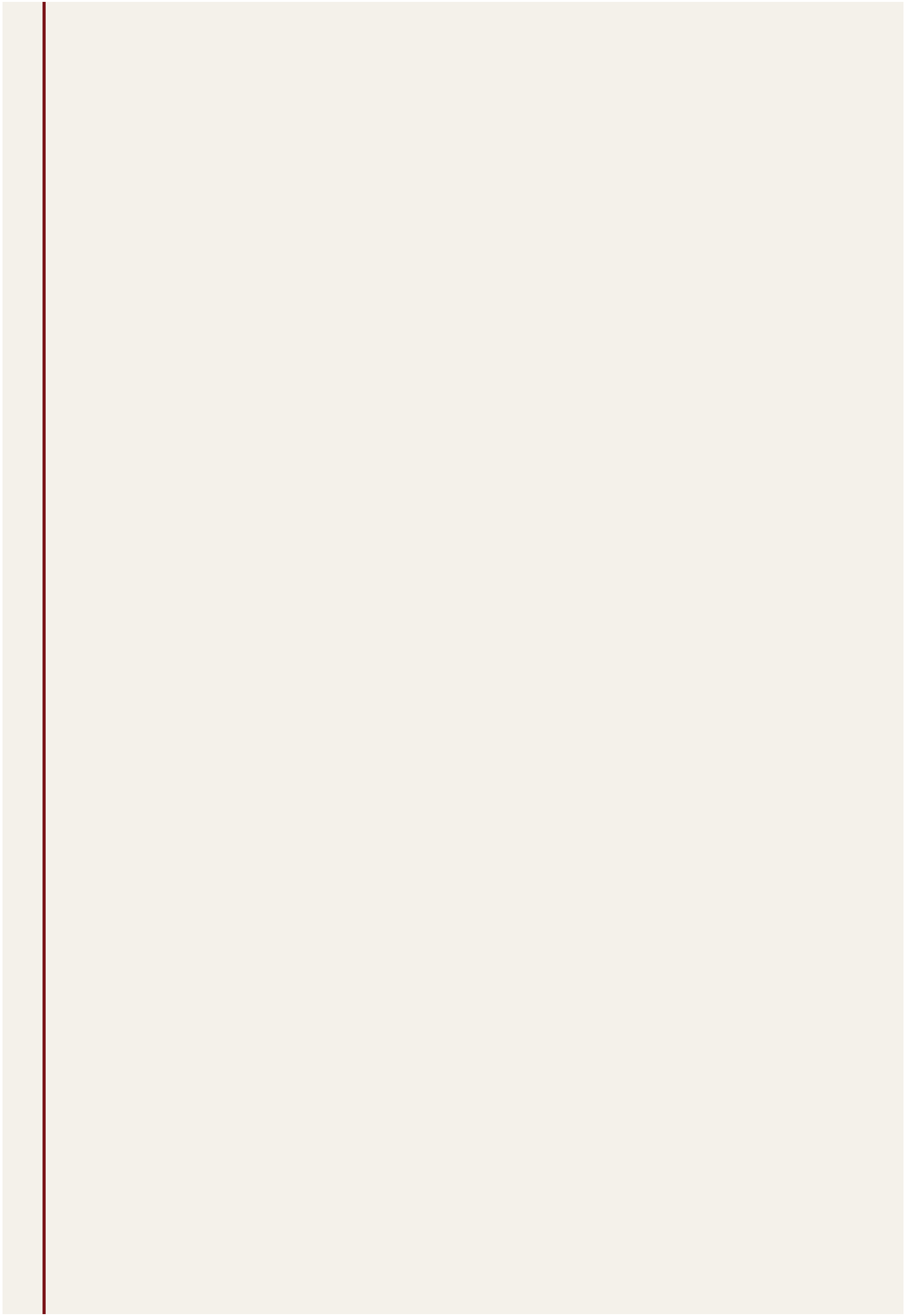
МАНУАЛ  
Печатная плата.  
Вид со стороны радиоэлементов

(Узел делит. частоты)



"Печатная плата (Узел делит. частоты) — Вид со стороны радиоэлементов" ·

Source: mansxem4.jpg



# И МАНИПУЛЯТОРОВ

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

равнения

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Резисторы           |           |
| МЛТ-0,25            | R1...R198 |
| Конденсаторы        |           |
| КЛС-1-а-М75         |           |
| C1...C28; C45...C72 |           |
| K50-6-I             |           |
| C29...C44           |           |
| Транзисторы         |           |
| КТ315Б              | T1...T126 |

1. Сопротивления, обозначенные цифрой с буквой „к“, выражены в киломах.

Емкости, обозначенные целыми числами, выражены в пикофарадах, а десятичной дробью — в микрофарадах.

2. Постоянные напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм.



КТ315Б

0,25 Вт

Таблица потенциалов контрольных точек

| Контр. точки | T1, T6, T11, T16, T21, T26, T31, T96, T101, T106, T111, T116, T121, T126 |     |      | T2, T7, T12, T17, T22, T27, T32, T94, T99, T104, T109, T114, T119, T124 |     |     | T3, T8, T13, T18, T23, T28, T33, T95, T100, T105, T110, T115, T120, T125 |     |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
|              | Э                                                                        | К   | Б    | Э                                                                       | К   | Б   | Э                                                                        | К   | Б   |
| +U(В)        | 0,7                                                                      | 0,7 | 1,15 | 1,15                                                                    | 3,2 | 1,2 | 1,4                                                                      | 3,2 | 1,5 |

| Контр. точки | T4, T9, T14, T19, T24, T29, T34, T92, T97, T102, T107, T112, T117, T122 |     |     | T5, T10, T15, T20, T25, T30, T35, T93, T98, T103, T108, T113, T118, T123 |     |      |  |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|------|--|--|--|
|              | Э                                                                       | К   | Б   | Э                                                                        | К   | Б    |  |  |  |
| +U(В)        | —                                                                       | 3,2 | 1,4 | —                                                                        | 3,2 | 1,15 |  |  |  |

| Контр. точки | T37, T44, T51, T58, T65, T112, T119, T86 |     |     | T38, T45, T52, T59, T66, T113, T80, T87 |     |   | T39, T46, T53, T60, T67, T114, T81, T88 |      |   |
|--------------|------------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------|------|---|
|              | Э                                        | К   | Б   | Э                                       | К   | Б | Э                                       | К    | Б |
| +U(В)        | 0                                        | 0,5 | 0,5 | —                                       | 4,1 | 0 | 0,7                                     | 11,5 | 0 |

| Контр. точки | T40, T47, T54, T61, T68, T75, T82, T89 |      |   | T41, T48, T55, T62, T69, T76, T83, T90 |      |   | T42, T49, T56, T63, T70, T77, T84, T91 |      |   |
|--------------|----------------------------------------|------|---|----------------------------------------|------|---|----------------------------------------|------|---|
|              | Э                                      | К    | Б | Э                                      | К    | Б | Э                                      | К    | Б |
| +U(В)        | 0,7                                    | 11,5 | 0 | 0,7                                    | 11,5 | 0 | 0,7                                    | 11,5 | 0 |

напряжения измерены при следующих положениях органов управления: регуляторы „Послезвучание“, „Длительность“, „Послезвучание“, „Громкость“ на лицевой панели повернуты до упора на себя, ни одна клавиша не нажата.

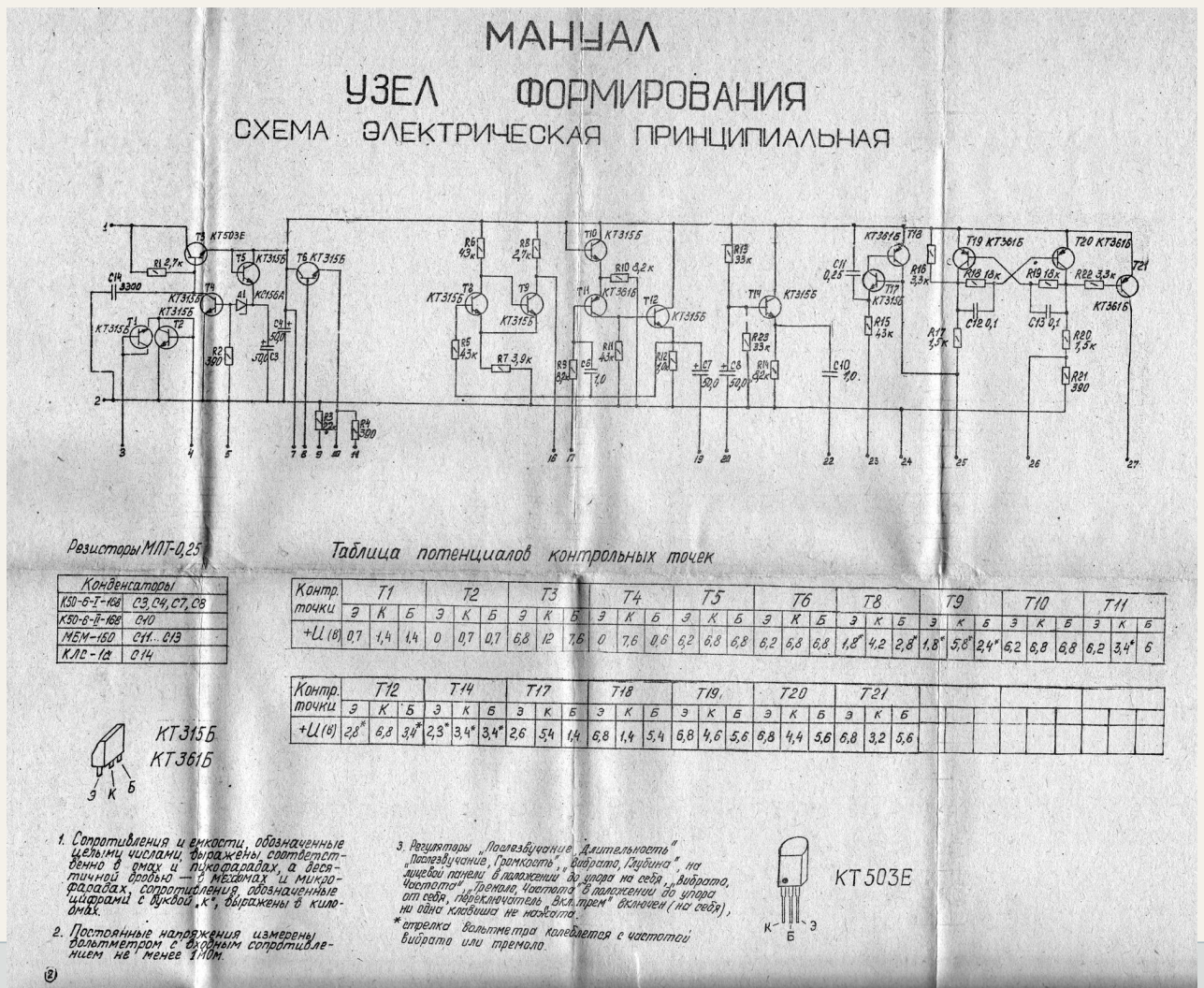
МАНУАЛ

Узел делителей частоты и манипуляторов

часть 2

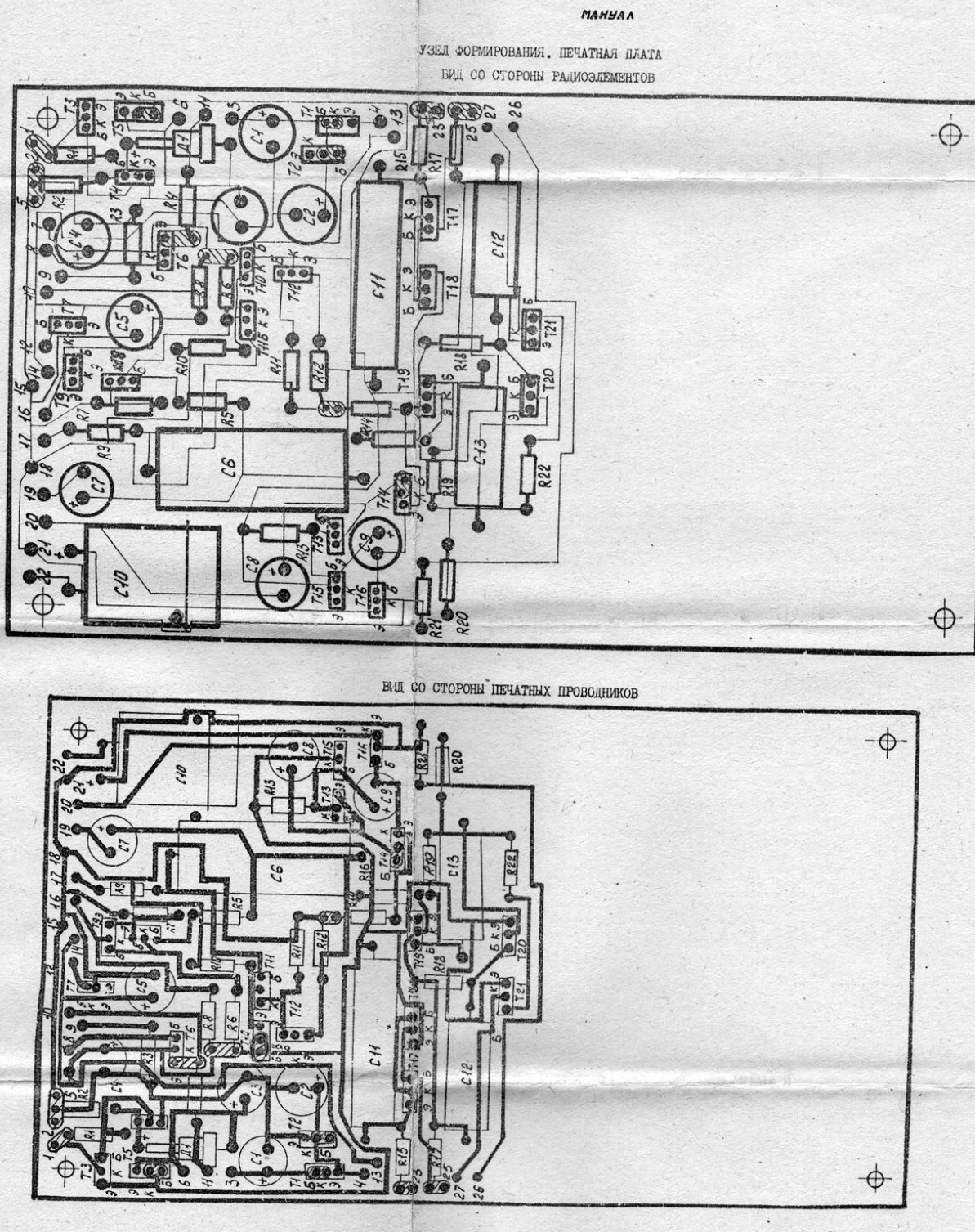
## D. Tone-Forming Unit

("Узел формирования" — the register/timbre mixing, vibrato and tremolo application, and sustain/release shaping.)



"Узел формирования — Схема электрическая принципиальная" · Source:

mansxem8.jpg

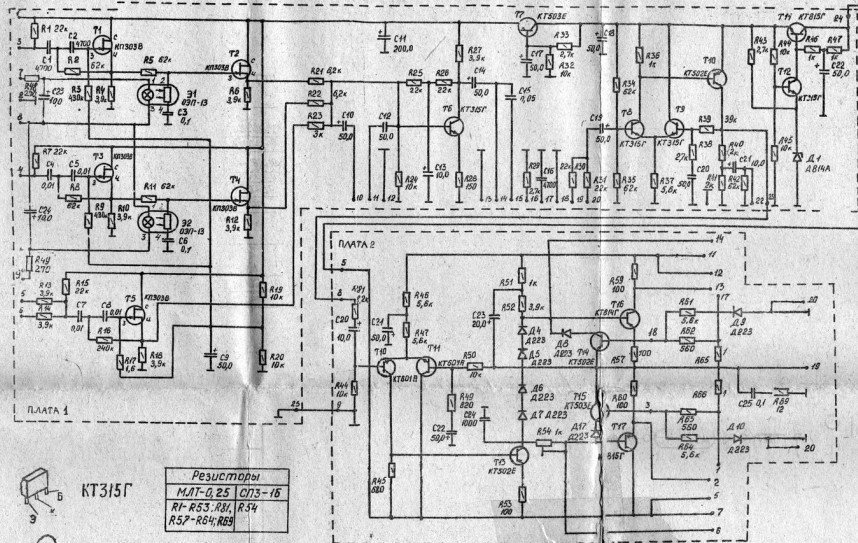


"Узел формирования. Печатная плата" — component side (top) and trace side (bottom) · Source: [mansxem9.jpg](#)

## E. Amplifier

("Усилитель" — two-board output amplifier feeding the internal/external loudspeaker.)

# МАНУАЛ УСИЛИТЕЛЬ СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



KT315Г

KT502E  
KT503E

KT814Г  
KT815Г

КП303В  
усток

Резисторы  
МЛТ-0,25 ОПЗ-16  
R1-R53, R51, R54  
R52-R54, R53

Конденсаторы  
К50-6 К10-7В  
С24МВ9-0М С1С2, С4, С5,  
С17-С23 С7, С8, С16  
МБМ-160 КЛС-1-α  
С15, С25 С24МВ12, С3,  
С6

0,25 Вт

Таблица потенциалов контрольных точек

| Контактные точки | T1  | T2 | T3 | T4 | T5  | T6 | T7  | T8 | T9  | T10 | T11 | T12 |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |
|------------------|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
|                  | и с | з  | ц  | з  | и с | з  | и с | з  | и с | з   | и с | з   | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з | и с | з |

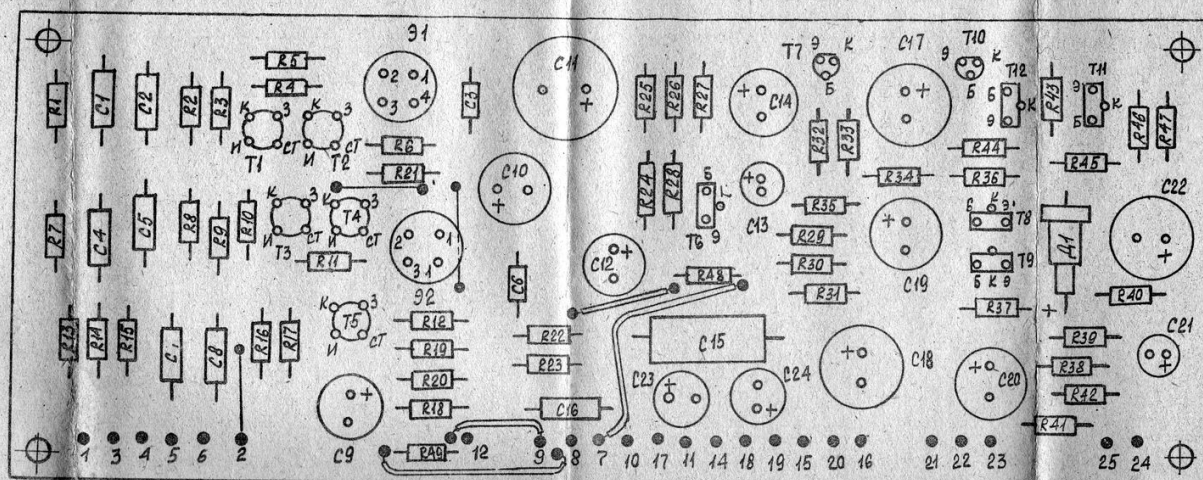
плата 2

| Контр.<br>точки | T10  |     | T11 |      | T12 |     | T13 |     | T14 |     | T15 |     | T16 |     | T17 |     |     |     |
|-----------------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 | Э    | К   | Б   | Э    | К   | Б   | Э   | К   | Б   | Э   | К   | Б   | Э   | К   | Б   | Э   | К   | Б   |
| +U(В)           | 1,25 | 2,8 | 0,6 | 1,25 | 0,5 | 0,6 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,8 |
| ~U(мВ)          | -    | 50  | -   | -    | -   | -   | -   | 300 | -   | -   | -   | -   | -   | 200 | -   | 500 | -   | -   |

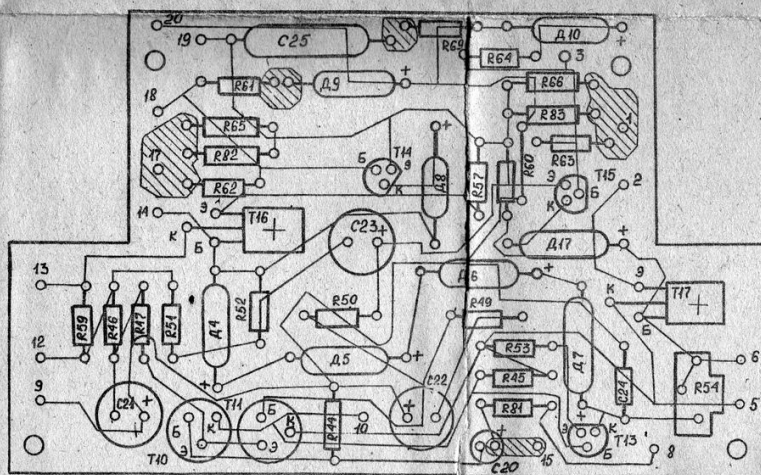
1. Сопротивления и ёмкости, обозначенные целыми числами выражены соответственно в омах и пикофарадах, а десятичной дробью — в килоомах и микрофарадах. Сопротивления, обозначенные шифрами с буквой „к“, выражены в килоомах.
2. Постоянные напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм.
3. Переменные напряжения измерены электронным милливольтметром при следующих условиях:  
Переключатель „Громк. внешн.-внутр.“ в поз. „внутр.“; резистор 2, в поз. 9; резисторы 4, 6, 16 в поз. 0; выключатели „Тремоло 2“ и „4“ — выключены; „Послеавыключение, Громк.“ в поз. 9; „Послеавыключение, Дилт.“ в поз. 0; „Темп. Индик. Высокоч.“ в поз. 9; выключатели „Ритм, Ритм 1-8“ выключены.  
Педаль нажата, ручка „Громк.“ установлена в положение, при котором при нажатии клавиши в средней части клавиатуры переменное напряжение на электроакустической головке составляет 4 В.

"Мануал — Усилитель — Схема электрическая принципиальная" · Source: mansxem5.jpg

Мануал. Усилитель  
Плата 1. Вид со стороны радиоэлементов



Плата 2. Вид со стороны радиоэлементов



"Мануал. Усилитель. Плата 1 / Плата 2 — Вид со стороны радиоэлементов".

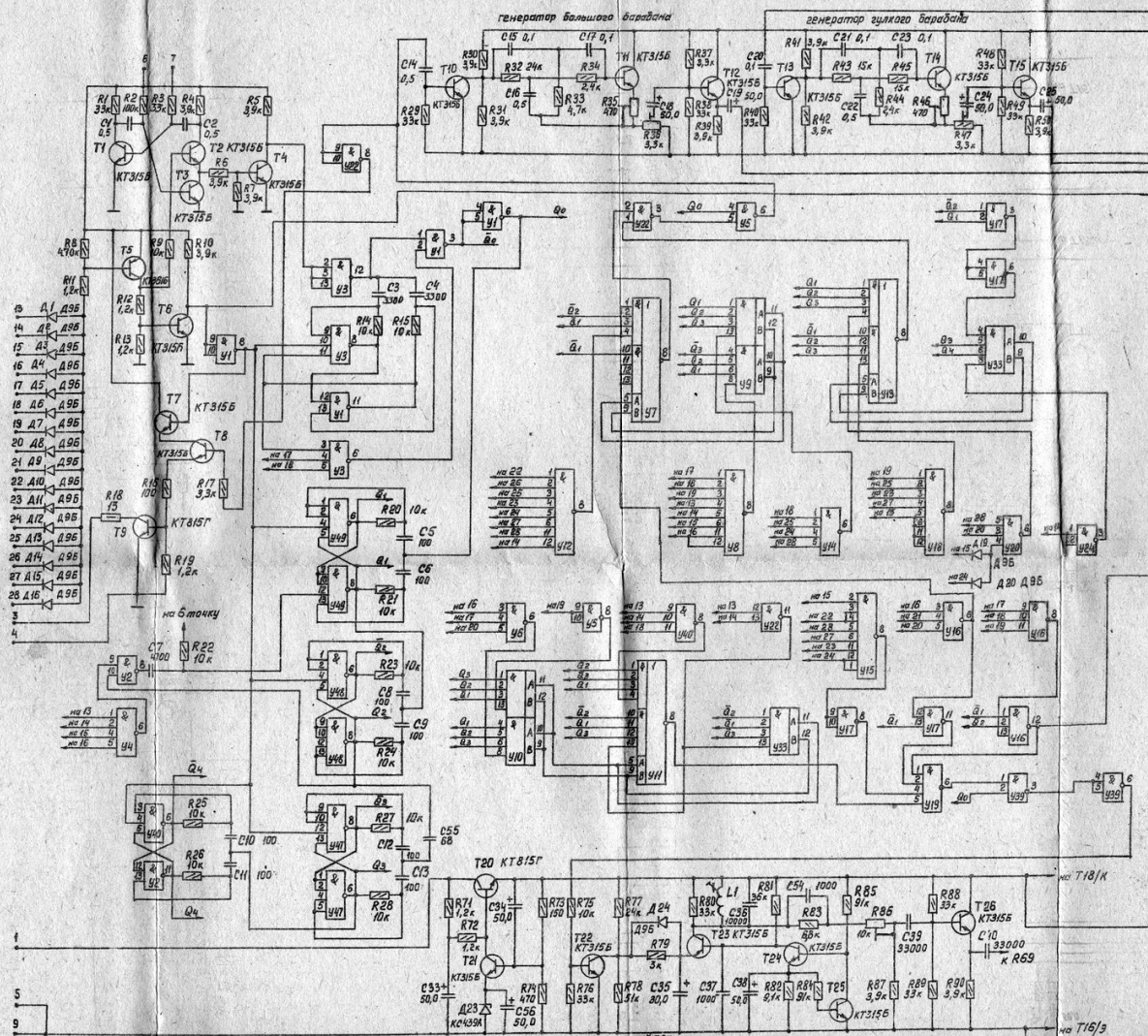
Source: manshem6.jpg

## F. Rhythm-Accompaniment Block

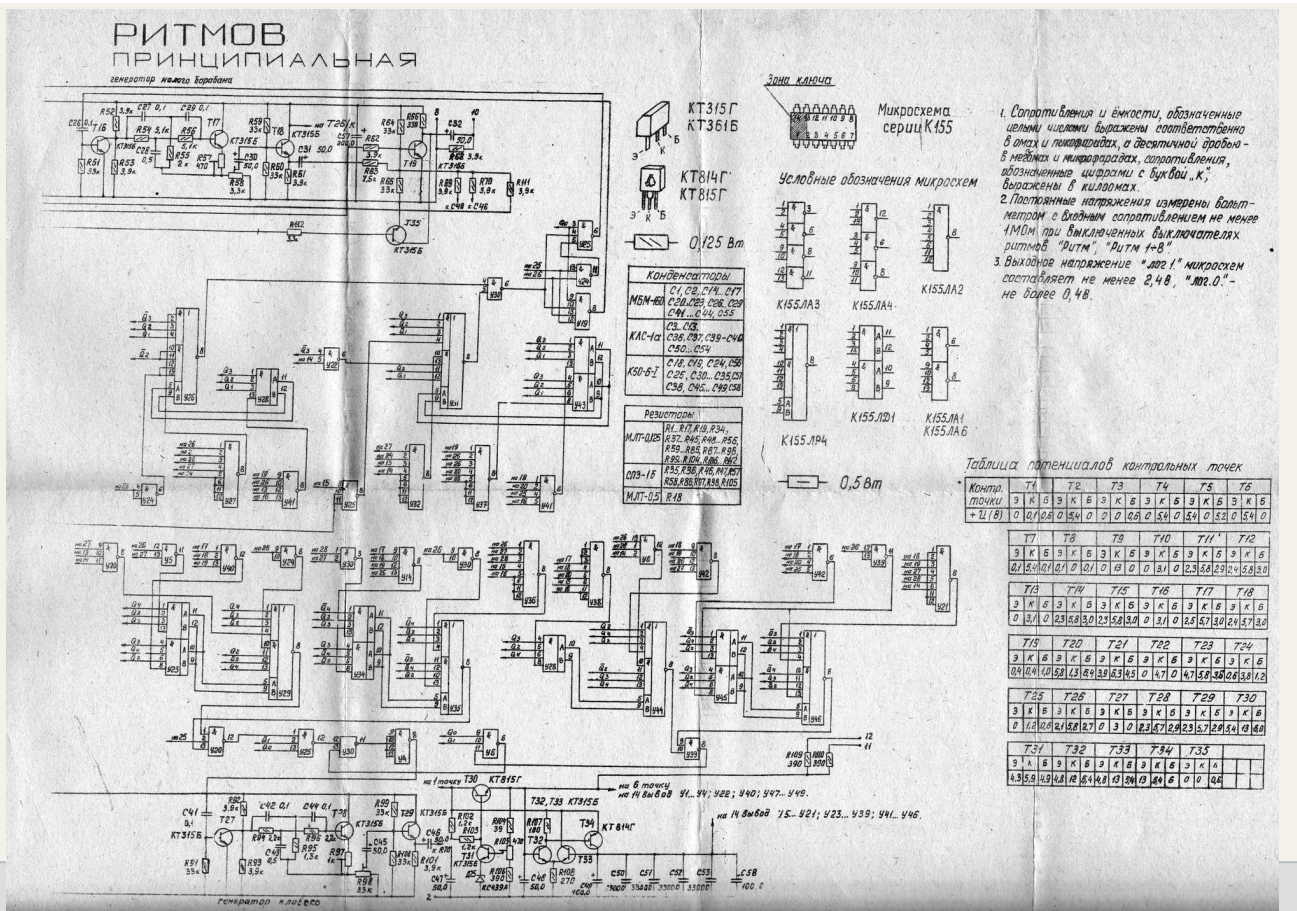
("Блок ритмического сопровождения" — drives the five percussion voices (bass drum, tom-tom, snare, cymbal, claves) plus the pattern-sequencing logic (K155-series TTL) behind the 16 rhythm patterns.)

# МАНУАЛ

# БЛОК СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ



"Мануал — Блок [ритмического сопровождения] — Схема электрическая" (часть 1) · Source: [mansxem10.jpg](#)



"[Блок ритмического сопровождения] — Ритмов — Принципиальная" (часть 2) .

Source: mansxem11.jpg

## Appendix — Glossary of Panel Controls

| PANEL LABEL (RUSSIAN)    | TRANSLATION USED HERE     |
|--------------------------|---------------------------|
| РЕГИСТРЫ 16', 8', 4', 2' | REGISTERS 16', 8', 4', 2' |
| ТЕМБР НИЗКИЕ / ВЫСОКИЕ   | TIMBRE LOW / HIGH         |
| ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ ДЛИТ.      | SUSTAIN – DURATION        |
| ПОСЛЕЗВУЧАНИЕ ГРОМК.     | SUSTAIN – LEVEL           |
| ВИБРАТО ГЛУБИНА          | VIBRATO DEPTH             |
| ВИБРАТО ЧАСТОТА          | VIBRATO RATE              |
| ГРОМКОСТЬ                | VOLUME                    |
| РИТМ-ВКЛ.                | RHYTHM ON                 |
| РИТМ-А, Б                | RHYTHM A/B                |
| ТРЕМОЛО 4' / 2'          | TREMOLO 4' / 2'           |
| ТРЕМОЛО ЧАСТОТА          | TREMOLO RATE              |
| РИТМ ГРОМК.              | RHYTHM VOLUME             |
| РИТМ 1–8                 | RHYTHM 1–8                |
| РИТМ ТЕМП                | RHYTHM TEMPO              |
| ВЫХОД                    | OUTPUT                    |
| ПЕДАЛЬ                   | PEDAL                     |
| ГРОМК.-ТЛФ.              | SPEAKER/PHONES            |
| ВНУТР. / ВНЕШН.          | INT. / EXT.               |
| СЕТЬ / ВКЛ.              | MAINS / ON                |
| ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ           | FUSE                      |

## Appendix — Translator Notes

- **Register footages (16', 8', 4', 2').** Borrowed directly from pipe-organ terminology: 8' is the note at its normal (unison) pitch, 16' is an octave below, 4' an octave above, and 2' two octaves above. Blending these knobs is how the MANUAL synthesizes different timbres — this is the same principle as a drawbar organ.
- **"Герконы" (reed switches).** Literally "hermetically sealed contacts." Each key carries a small magnet; pressing the key brings the magnet close to a sealed glass reed switch, closing the circuit and gating that note into the audio path. This explains two warnings in the manual: don't strike the keys hard (§5.4.1 — it can crack a reed switch's glass envelope), and keep magnets away from the keyboard (§1 — it can demagnetize the key magnets).
- **"Манипуляторы" (§C, Frequency Divider and Key-Switch Unit).** Rendered here as "key-switch unit." The functional diagram ( [mansxem2.jpg](#) ) shows this board carrying the keyboard's diode-encoding matrix directly off the key contacts,

alongside the octave-divider logic — so "manipulators" most likely refers to that key-contact/switch scanning circuitry rather than the performer-facing knobs, which are documented separately in §5.1. Treat this rendering as a best-effort interpretation, not a certainty.

- **"Бауно" (Table 2, rhythm list).** Printed exactly this way between "Swing" and "Habanera." It doesn't match a rhythm/dance name known to the translator (candidates considered: *Baião*, *bounce* — neither is a clean phonetic fit for the Cyrillic as printed). Reproduced as transliterated rather than guessed at.
- **"Гулкий барабан."** Literally "booming" or "resonant" drum, as distinct from the "big" (bass) and "small" (snare) drums also listed. Translated as "tom-tom" for readability; the literal sense is kept alongside it at first mention.
- **Octave-naming convention.** The manual uses the Russian system (субконтроктава, контроктава, большая октава, малая октава, 1-я...5-я октавы) rather than scientific pitch notation. Octave numbers and note names (До/Ре/Ми/Фа/Соль/Ля/Си → C/D/E/F/G/A/B) are translated directly; no conversion to MIDI note numbers or scientific pitch (e.g. "C4") has been attempted, to avoid introducing an off-by-one-octave error not present in the source.

## Appendix — Source File Index

| ORIGINAL FILE             | COPY USED IN THIS DOCUMENT                          | SECTION           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|
| manual1.jpg               | assets/manual-p03-attention.jpg                     | §1                |
| manual2.jpg               | assets/manual-p04-05-scope-of-delivery-safety.jpg   | §2–3              |
| manual3.jpg               | assets/manual-p06-07-description-specifications.jpg | §4                |
| manual4.jpg               | assets/manual-p08-09-specifications-controls.jpg    | §4–5.1            |
| manual5.jpg               | assets/manual-p10-11-figs1-3-panel-layout.jpg       | §5.1, Figs. 1–3   |
| manual6.jpg               | assets/manual-p12-13-figs4-5-mounting.jpg           | §5.2, Figs. 4–5   |
| manual7.jpg               | assets/manual-p14-15-tuning-table1.jpg              | §5.3, Table 1     |
| manual8.jpg               | assets/manual-p16-17-playing-rhythms-table2.jpg     | §5.4, Table 2     |
| manual9.jpg               | assets/manual-p18-19-troubleshooting-warranty.jpg   | §5.4, Table 3, §6 |
| mansxem2.jpg              | assets/schem-00-functional-block-diagram.jpg        | Part II.A         |
| mansxem1.jpg              | assets/schem-01a-full-schematic-part1.jpg           | Part II.A         |
| mansxem7.jpg (left half)  | assets/schem-01b-full-schematic-part2-notes.jpg     | Part II.A         |
| mansxem12.jpg             | assets/schem-02a-master-oscillators-schematic.jpg   | Part II.B         |
| mansxem13.jpg             | assets/schem-02b-master-oscillators-pcb.jpg         | Part II.B         |
| mansxem3.jpg              | assets/schem-03a-freq-divider-keyer-schematic.jpg   | Part II.C         |
| mansxem4.jpg              | assets/schem-03b-freq-divider-pcb.jpg               | Part II.C         |
| mansxem7.jpg (right half) | assets/schem-03c-freq-divider-keyer-part2-notes.jpg | Part II.C         |
| mansxem8.jpg              | assets/schem-04a-tone-forming-schematic.jpg         | Part II.D         |
| mansxem9.jpg              | assets/schem-04b-tone-forming-pcb.jpg               | Part II.D         |
| mansxem5.jpg              | assets/schem-05a-amplifier-schematic.jpg            | Part II.E         |
| mansxem6.jpg              | assets/schem-05b-amplifier-pcb.jpg                  | Part II.E         |
| mansxem10.jpg             | assets/schem-06a-rhythm-block-schematic-part1.jpg   | Part II.F         |

| ORIGINAL FILE              | COPY USED IN THIS DOCUMENT                                     | SECTION   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <code>mansxem11.jpg</code> | <code>assets/schem-06b-rhythm-block-schematic-part2.jpg</code> | Part II.F |

---

*Translated and compiled from the scans in this folder. Original Russian text and drawings remain the property of their original publisher/factory; this translation is provided for personal archival and restoration reference.*