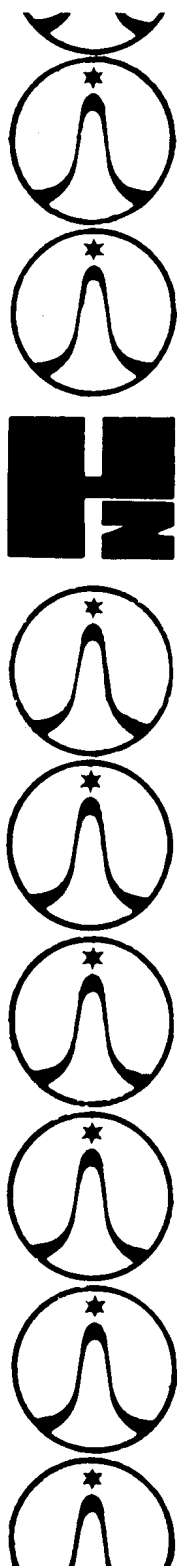


INSTRUKČNÍ KNÍŽKA
ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
INSTRUCTION MANUAL



TESLA

RC GENERÁTOR
ГЕНЕРАТОР RC
RC GENERATOR

BM 534

Výrobní číslo:
Заводской номер:
Production No.:

BM 534

RC GENERÁTOR

RC generátor je zdroj sinusového napětí v rozsahu frekvencí 10 Hz až 1 MHz s EMS $100 \mu\text{V}_{\text{eff}}$ až $3,16 \text{ V}_{\text{eff}}$ a s vnitřním odporem 600Ω .

ГЕНЕРАТОР RC

Генератор RC – это источник синусоидального напряжения в диапазоне частот 10 Гц ÷ 1 МГц с ЭДС $100 \mu\text{В}$ эфф. ÷ $3,16 \text{ В}$ эфф. и с внутренним сопротивлением 600Ω .

RC GENERATOR

This RC generator is a source of sinusoidal voltages within the frequency range of 10 Hz to 1 MHz. Controllable EMF range $100 \mu\text{V RMS}$ to 3.16 V RMS . Source resistance 600Ω .

Výrobce:

Завод-изготовитель: **TESLA Brno, s. p.**, 612 45 Brno, Purkyňova 99, ČSSR

Makers:

OBSAH

1. Rozsah použití	3
2. Sestava úplné dodávky	3
3. Technické údaje	3
4. Princip činnosti	6
5. Pokyny pro vybalení, sestavení a příprava přístroje k provozu	7
6. Návod k obsluze a používání	8
7. Popis mechanické konstrukce	11
8. Podrobný popis zapojení	11
9. Pokyny pro údržbu	12
10. Pokyny pro opravu	13
11. Pokyny pro dopravu a skladování	18
12. Údaje o záruce	18
13. Rozpis elektrických součástí	19
14. Přílohy	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Комплектность поставки	3
3. Технические данные	3
4. Принцип действия	6
5. Указания по распаковке, сборке и подготовке прибора к эксплуатации	7
6. Инструкция по обслуживанию и эксплуатации	8
7. Описание механической конструкции	11
8. Подробное описание схемы	11
9. Указания по уходу	12
10. Указания по ремонту	13
11. Указания по транспортировке и хранению	18
12. Данные о гарантии	18
13. Спецификация электрических деталей	19
14. Приложения	

CONTENTS

1. Scope of application	3
2. Contents of a complete consignment	3
3. Technical data	3
4. Principle of operation	6
5. Instructions for unpacking and its preparation for use	7
6. Instructions for manipulation and use	8
7. Description of mechanical design	11
8. Detailed description of circuitry	11
9. Instructions for maintenance	12
10. Instructions for repairs	13
11. Instructions for transport and storage	18
12. Gurantee	18
13. List of electrical components	19
14. Enclosures	

Vzhledem k rychlému vývoji světové elektroniky mění se obvody a přistupují a zlepšují se součásti našich přístrojů.

Někdy vinou tisku a požadavků expedice se nám nepodaří zanést tyto změny do tištěných příruček.

Změny se proto v případě potřeby uvádějí na zvláštním listě.

Ввиду быстрого темпа развития мировой электроники изменяются схемы, появляются новые и совершенствуются детали наших приборов.

Иногда по вине печати или требований экспедиции не удастся внести эти изменения в напечатанные пособия.

В таких случаях они приводятся на отдельном листе.

Owing to the rapid development of electronics in the world, the circuits of our instruments are altered and components of new types or improved design are employed.

Sometimes, due to printing terms or the requirement of speedy shipping, it is impossible to include a description of such alterations in the appropriate printed manual.

Therefore, if necessary, such alterations are given in a loose leaf.

1. ROZSAH POUŽITÍ

Generátor BM 534 je plně tranzistorovaný zdroj střídavého napětí pro laboratorní a provozní měření v pásmu 10 Hz až 1 MHz. V tomto pásmu je určen pro rychlá a přesná měření na nf zesilovačích, filtrech, laděných obvodech apod. Dobrá dlouhodobá a tepelná stabilita generátoru a výstupního voltmetru, malé zkreslení a přesný zeslabovač umožňují dlouhodobá měření, kontrolu milivoltmetrů, měření zisku, snadné měření kmitočtových závislostí apod.

2. SESTAVA ÚPLNÉ DODAVKY

Generátor BM 534
Síťová šňůra
Kabel 1AK 641 67
Instrukční knížka
Záruční list
Balicí list

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

Kmitočtový rozsah:

10 Hz až 1 MHz v 5 dekadických rozsazích

Chyba kmitočtu:

$\pm 3\%$ ± 2 Hz

Zkreslení:

20 Hz až 500 kHz $\leq 0,3\%$

100 Hz až 100 kHz $\leq 0,1\%$

Výstupní napětí:

3,16 V naprázdno (EMS)

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор BM 534 - это источник переменного напряжения, собранный полностью на транзисторах и предназначенный для лабораторных и эксплуатационных измерений в диапазоне частот 10 Гц - 1 МГц. В этом диапазоне он предназначен для быстрых и точных измерений усилителей НЧ, фильтров, настраиваемых цепей и т. п. Хорошая длительная и температурная стабильность генератора и вольтметра, малый коэффициент искажений и точный аттенюатор дают возможность длительных измерений, контроля милливольтметров, измерения коэффициента усиления, легкого измерения частотных характеристик и т. п.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Генератор BM 534
Сетевой шнур
Кабель 1AK 641 67
Инструкция
Гарантийное свидетельство
Упаковочный лист

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон частот:

10 Гц - 1 МГц в 5 декадических поддиапазонах

Погрешность частоты:

$\pm 3\%$ ± 2 Гц

Коэффициент нелинейных искажений:

20 Гц - 500 кГц $\leq 0,3\%$

100 Гц - 100 кГц $\leq 0,1\%$

Выходное напряжение:

3,16 В при холостом ходе (ЭДС)

1. SCOPE OF APPLICATION

The BM 534 RC generator is a fully transistorized source of AC voltages, suitable for application in laboratories and for routine measurements in production within the frequency range of 10 Hz to 1 MHz. This generator is intended for the speedy and accurate measurement of AF amplifiers, filters, tuned circuits, etc. Good long-term and thermal stability of the generator and its output voltmeter, low distortion and the precision attenuator enable measurements of long duration, the testing of millivoltmeters, the measurement of gain, as well as the easy ascertainment of frequency dependencies, etc.

2. CONTENTS OF A COMPLETE CONSIGNMENT

Generator BM 534
Mains cord
Cable 1AK 641 67
Instruction Manual
Guarantee Certificate
Spare fuses

3. TECHNICAL DATA

Frequency error:

10 Hz to 1 MHz, in 5 decadic partial ranges

Frequency error:

$\pm 3\%$ ± 2 Hz

Distortion:

$\leq 0.3\%$ within the range 20 Hz to 500 kHz;

$\leq 0.1\%$ within the range 100 Hz to 100 kHz

Output voltage:

3.16 V (no-load EMF)

Kmitočtová závislost výstupního napětí při přeladování:

± 1 dB

Vnitřní odpor:

600 Ω

Polohy zeslabovače:

+10 dB až -70 dB
(3,16 V až 316 μ V EMS)

Chyba zeslabovače:

$\pm 0,3$ dB na stupni +10 dB až -50 dB
 $\pm 0,5$ dB ± 20 μ V na stupni -60 dB až -70 dB

Napětí na výstupu je ovlivňováno kapacitní zátěží na frekvencích vyšších než 100 kHz.

(Pro kmitočtový rozsah 100 kHz až 1 MHz platí uvedená chyba zeslabovače pro reálnou zátěž 600 Ω nebo při relativních měřeních poměru napětí pro stálou reaktanční složku zátěže.)

Regulace výstupního napětí:
> 10 dB plynule

Chyba výstupního voltmetru:

± 2 ‰ z plné výchylky;
voltmetr cejchován v EMS

Teplotná závislost voltmetru:

0,1 ‰/1 °C

Vliv síťového napětí:

± 10 ‰ zanedbatelný

Doba náběhu:

15 minut

Pracovní podmínky

Referenční teplota:

+23 °C ± 1 °C

Pracovní teplota okolí:

+5 °C až +40 °C

Частотная зависимость выходного напряжения при перестройке:

± 1 дБ

Внутреннее сопротивление:

600 Ом

Положение аттенюатора:

+10 дБ \div - 70 дБ
(3,16 В \div 316 мкВ ЭДС)

Погрешность аттенюатора:

$\pm 0,3$ дБ в положении +10 дБ \div - 50 дБ
 $\pm 0,5$ дБ ± 20 мкВ в положении
- 60 дБ \div - 70 дБ

Напряжение на выходе находится под влиянием емкостной нагрузки на частотах более 100 кГц.

(Для диапазона частот 100 кГц - 1 МГц действительна указанная погрешность аттенюатора для реальной нагрузки 600 Ом или при относительных измерениях отношения напряжений для постоянной реактивной составляющей нагрузки.)

Регулировка выходного напряжения:
> 10 дБ плавно

Погрешность выходного вольтметра:
 ± 2 ‰ от полного отклонения, вольтметр градуирован в ЭДС

Температурная зависимость вольтметра:

0,1 ‰/1 °C

Влияние напряжения сети:

± 10 ‰ пренебрежимо мало

Время разбега:

15 минут

Условия эксплуатации

Нормальная температура:

+23 °C ± 1 °C

Рабочая температура окружающего воздуха:

+5 °C - +40 °C

Frequency dependence of the output voltage at returning:

± 1 dB

Source resistance:

600 Ω

Attenuator settings:

+10 dB to -70 dB (3.16 V to 316 μ V EMF)

Attenuator errors:

± 0.3 dB at +10 dB to -50 dB setting
 ± 0.5 dB ± 20 μ V at -60 dB to -70 dB

At frequencies higher than 100 kHz, the output voltage is affected by the capacitance of the load. (Within the frequency range 100 kHz to 1 MHz, these errors apply at areal load of 600 Ω , or in relative measurement of a voltage ratio, at a constant rective load component.)

Output voltage control:
> 10 dB, continuously

Error of the output voltmeter:
 ± 2 ‰ of the f.s.d.

The voltmeter is calibrated in terms of EMF.

Thermal dependence of the voltmeter:

0.1 ‰/1 °C

Influence of mains voltage variations by ± 10 ‰:

Negligible

Warm-up time:

15 minutes

Working conditions

Reference temperature:

+23 °C ± 1 °C

Ambient temperature range:

+5 °C to +40 °C

Relativní vlhkost:
10 % až 80 %

Tlak vzduchu:
86 000 Pa až 106 000 Pa

Napájecí napětí:
220 V/120 V $\pm 10\%$

Napájecí kmitočet:
50 Hz

Druh napájecího proudu:
střídavý - sinusový
zkreslení menší než 5 %

Příkon:
16 VA

Bezpečnostní třída:
I. podle ČSN 35 6501

Stupeň odrušení:
RO2 podle ČSN 34 2860

Poloha přístroje:
vodorovná nebo nakloněná o 10°

Všeobecné údaje

Osazení:
MOSFET tranzistor – 1ks
tranzistory – 11 ks
Zenerovy diody – 4 ks
diody – 6 ks

Rozměry přístroje:
šířka: 320 mm
výška: 160 mm
hloubka: 220 mm

Hmotnost:
6,2 kg

Относительная влажность:
10 % - 80 %

Давление воздуха:
86 000 Па - 106 000 Па

Напряжение питания:
220 В/120 В $\pm 10\%$

Частота напряжения питания:
50 Гц

Вид питающего тока:
переменный - синусоидальный;
коэффициент нелинейных искажений
менее 5 %

Потребляемая мощность:
16 ВА

Класс защиты:
I по СТ СЭВ 3768 82

Подавление радиопомех:
отвечает требованиям по РС 1932-69
(кривая А)

Положение прибора:
горизонтальное или под углом 10°

Общие данные

Комплектация:
MOSFET транзистор - 1 шт.
транзисторы - 11 шт.
стабилитроны - 4 шт.
диоды - 6 шт.

Размеры прибора:
ширина - 320 мм
высота - 160 мм
глубина - 220 мм

Вес:
6,2 кг

Relative humidity range:
10 % to 80 %

Atmospheric pressure range:
86 000 Pa to 106 000 Pa

Powering voltage:
220 V or 120 V, $\pm 10\%$

Powering frequency:
50 Hz

Powering current:
AC, sinusoidal; distortion less than 5 %

Power consumption:
16 VA

Intrinsic safety:
Class I., according to the Czechoslovak
Standard ČSN 35 6501, in conformity with
the pertaining IEC recommendations.

Interference suppression:
responds to IEC - CISPR recommendations
No. 34

Working position:
Horizontal, or tilted through 10°

General data

Complement:
MOSFET transistor – 1 pc.
Transistors – 11 pcs.
Zener diodes – 4 pcs.
Diodes – 6 pcs.

Dimensions:
Width: 320 mm
Height: 160 mm
Depth: 220 mm

Weight:
6.2 kg

4. PRINCIP ČINNOSTI

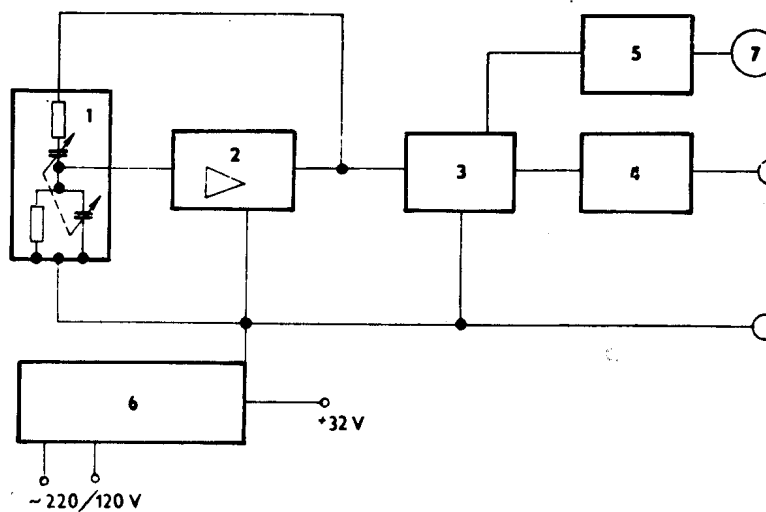
Blokové schéma

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Блок-схема

4. PRINCIPLE OF OPERATION

Block diagram



Obr. 1 Рис. 1 Fig. 1

- 1 – Wienův most
- 2 – Zesilovač
- 3 – Oddělovací stupeň – emitorový sledovač
- 4 – Zeslabovač
- 5 – Detektor
- 6 – Stabilizovaný síťový zdroj
- 7 – Měřidlo

- 1 – мостик Вина
- 2 – усилитель
- 3 – отделительный каскад – эмиттерный повторитель
- 4 – аттенюатор
- 5 – детектор
- 6 – стабилизированный источник питания
- 7 – измерительный прибор

- 1 – Wien bridge
- 2 – Amplifier
- 3 – Buffer stage – emitter follower
- 4 – Attenuator
- 5 – Detector
- 6 – Stabilized mains-powered supply
- 7 – Meter

Generátor se skládá z vlastního generátoru (1, 2), oddělovacího stupně (3), zeslabovače (4), oddělovacího stupně s detektorem (5) a síťového zdroje (6). Oscilátor je typu RC s Wienovým mostem laděným kapacitou. Amplituda je stabilizovaná žárovkami v emitoru prvního stupně zesilovače. Oddělovací stupeň zabraňuje ovlivňování oscilátoru změnou zátěže za zeslabovačem. Zeslabovač má vnitřní odpor 600 Ω a vstupní voltmetr měří výstupní napětí na vstupu zeslabovače.

Генератор состоит из собственно генератора (1, 2), отделительного каскада (3), аттенюатора (4), отделительного каскада с детектором (5) и источника напряжения (6). Автогенератор - это генератор типа RC с мостиком Вина, настраиваемым емкостью. Амплитуда стабилизируется лампами накаливания, включенными в цепь эмиттера первого каскада усилителя. Отделительный каскад препятствует воздействию изменений нагрузки после аттенюатора на автогенератор. Аттенюатор имеет внутреннее сопротивление 600 Ом и входной вольтметр измеряет выходное напряжение на входе аттенюатора.

The BM 534 RC generator consists of the generator proper (1, 2), buffer stage (3), attenuator (4), buffer with detector (5) and mains-powered supply (6). The oscillator is of the RC type with capacitance-tuned Wien bridge. The amplitude of the produced oscillations is stabilized by means of incandescent lamps in the emitter circuit of the first amplifier stage. The buffer stage prevents the oscillator from being influenced by changes in the load of the attenuator. The internal resistance of the attenuator is 600 Ω and the internal voltmeter measures the output voltage on the input of the attenuator.

5. POKYNY PRO VYBALENÍ, SESTAVENÍ A PŘÍPRAVA PŘÍSTROJE K PROVOZU

Přístroj nevyžaduje žádné zásahy před uvedením do chodu a po vybalení je okamžitě schopen provozu. Před připojením na síť se přesvědčíme, zda je přístroj přepojen na správné síťové napětí. Přepojení se provádí kotoučkem voliče na zadní stěně přístroje. Vyšroubujeme šroub uprostřed voliče napětí, kotouč voliče povytáhneme a natočíme tak, aby číslo udávající správné síťové napětí bylo pod trojúhelníkovou značkou. Šroub opět zašroubujeme a tím kotouček zajistíme. Z výrobního závodu je přístroj nastaven na napětí sítě 220 V.

5. УКАЗАНИЯ ПО РАСПАКОВКЕ, СБОРКЕ И ПОДГОТОВКЕ ПРИБОРА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прибор не требует никаких вмешательств перед пуском в ход и после распаковки он сразу же готов к работе. Перед подключением к сети следует убедиться в том, что прибор переключен на правильное напряжение сети. Переключение осуществляется диском на задней стене прибора. Вывинчивается винт в центре переключателя напряжения, диск переключателя выдвигается и поворачивается так, чтобы число, показывающее правильное напряжение сети находилось под треугольной меткой. Винт опять привинчивается и диск снова фиксируется. На заводе-изготовителе прибор устанавливается на напряжение сети 220 В.

5. INSTRUCTIONS FOR UNPACKING AND ITS PREPARATION FOR USE

The BM 534 RC generator can be set in use immediately after it has been unpacked. However, before connecting it to the mains, it is essential to ensure that it is switched to the available mains voltage. Switching over, if necessary, can be carried out by means of the disc of the mains voltage selector which is on the back panel of the generator, as follows: The screw in the centre of the disc has to be removed, then the disc has to be pulled out partially and turned so that the number which tallies with the available mains voltage appears below the triangular index. Then the disc has to be pushed home and secured with the screw in its centre. Each newly delivered generator is set to 220 V by the makers.

6. NAVOD K OBSLUZE A POUZIVANI

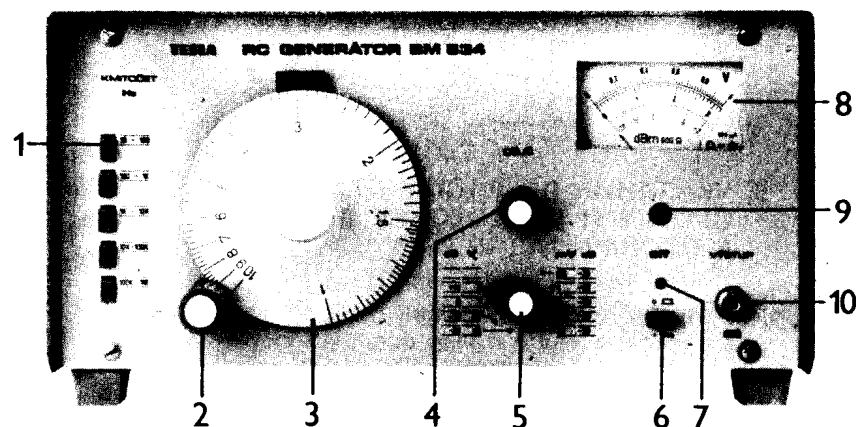
6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6. INSTRUCTIONS FOR MANIPULATION AND USE

6.1. Pohled na přední panel

6.1. Вид передней панели

6.1. View of the front panel



Obr. 2

Рис. 2

Fig. 2

- 1 – Přepínač rozsahu
- 2 – Nastavení kmitočtu
- 3 – Kmitočtová stupnice
- 4 – Regulace výstupního napětí
- 5 – Výstupní dělič
- 6 – Síťové tlačítko
- 7 – Indikace zapnutí přístroje
- 8 – Výstupní voltmetr
- 9 – Nastavení mechanické nuly voltmetru
- 10 – Výstupní konektor

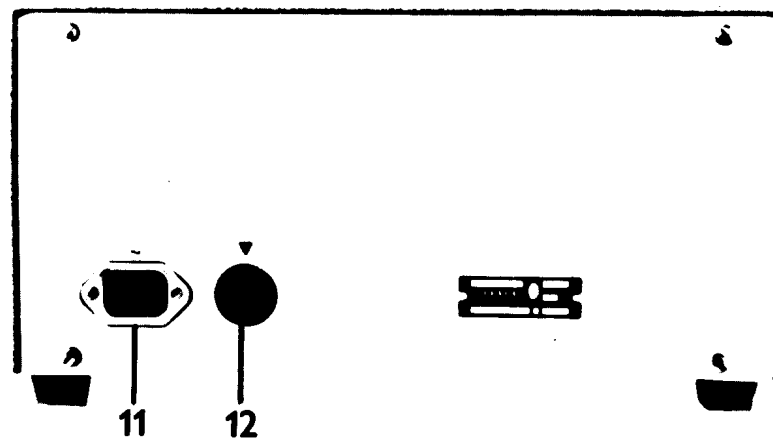
- 1 – переключатель диапазонов
- 2 – установка частоты
- 3 – шкала частот
- 4 – регулировка выходного напряжения
- 5 – выходной делитель
- 6 – сетевая кнопка
- 7 – индикация выключения прибора
- 3 – выходной вольтметр
- 9 – установка механического нуля вольтметра
- 10 – выходное гнездо

- 1 – Range selector
- 2 – Frequency setting knob
- 3 – Frequency scale
- 4 – Output voltage control
- 5 – Output attenuator (divider)
- 6 – Mains push-button switch
- 7 – Pilot lamp
- 8 – Output voltmeter
- 9 – Voltmeter mechanical zero setting control
- 10 – Output connector

6.2. Pohled na zadní panel

6.2. Вид задней панели

6.2. View of back panel



Obr. 3

Рис. 3

Fig. 3

11 – Síťová přívodka
12 – Volič napětí

11 – сетевой штепсель
12 – переключатель напряжения

11 – Mains connector
12 – Mains voltage selector

6.3. Příprava pro měření

Před zapnutím přístroje na síťové napětí překontrolujeme, je-li síťový volič přepojen na správné napětí, je-li vložena odpovídající síťová pojistka, popřípadě dostavíme mechanickou nulu voltmetru (9).

Generátor připojíme do sítě a zapnutím síťového tlačítka (6) uvedeme přístroj do provozu, což je indikováno rozsvícením kontrolní doutnavky (7). Vzniklá výchylka na měřidle voltmetru (8) je způ-

6.3. Подготовка к измерению

Перед подключением прибора к напряжению сети следует проконтролировать, что переключатель напряжения сети установлен в правильное положение, что вставлен соответствующий предохранитель и в случае необходимости установить механический ноль вольтметра (9).

Генератор подключается к сети и путем включения кнопки сети (6) прибор пускается в ход, что индицируется загоранием контрольной лампы тлеющего разряда (7). Возникшее от-

6.3. Preparations for carrying out measurements

Before connecting the generator to the mains, it is necessary to ensure that it is switched with the voltage selector (12) to the available mains voltage and that a fuse of the correct rating is inserted in the fuse holder (13) on the back panel. If necessary, the mechanical zero position of the output voltmeter (8) has to be corrected with the appropriate control (9).

After connecting the generator to the mains, it can be switched on by depressing the push-button (6). Powering is indicated by the pilot lamp (7). A deflection of the output voltmeter (8) does

sobena nabíjením vnitřních obvodů a není na závadu. Frekvenční rozsah zvolíme stlačením příslušného tlačítka (1) a otáčením stupnice (2), (3) nastavíme žádanou frekvenci. Amplitudu výstupního signálu řídíme prvkem (4), přičemž voltmetr (8) ukazuje přesnou efektivní hodnotu.

Děličem (5) docílíme žádaného výstupního napětí, které je na konektoru (10). Přístroj je řešen v bezpečnostní třídě I, tzn., že izolace částí pod napětím vyhovuje stanoveným předpisům a kovové části jsou propojeny k ochranné zemnici svorce.

Údaj výstupního voltmetru souhlasí s výstupním napětím pouze tehdy, je-li výstup nezatížen. Napětí na výstupu při zakončení reálným a kapacitním odporem můžeme určit ze vztahu:

$$U_v = \frac{R_z}{R_z + R_g} \cdot \frac{U_m}{\sqrt{1 + \omega^2 \cdot \tau^2_{mez}}}$$

kde

U_v – napětí na výstupu generátoru
 U_m – napětí, které ukazuje výstupní voltmetr

R_z – reálný zatěžovací odpor
 R_g – vnitřní odpor generátoru
 ω – $2\pi f$, kde f je nastavený kmitočet v Hz

τ_{mez} – RC... časová konstanta pro $R = R_g // R_z$ (Ω)
 $C = C_g + C_z$ (F)

C_g – výstupní kapacita generátoru
 C_z – kapacita zátěže

Široký kmitočtový rozsah klade značné nároky na obvod, stabilizující amplitudu výstupního napětí, který z principiálních důvodů nelze realizovat s nu-

клонение на измерительном приборе вольтметра (8) вызвано зарядкой внутренних цепей и не является неисправностью. Диапазон частот выбирается путем нажатия соответствующей кнопки (1) и поворота шкалы (2), (3), в результате чего устанавливается правильная частота. Амплитуда выходного сигнала устанавливается элементом (4), причем вольтметр (8) показывает точное эффективное значение. С помощью делителя (5) устанавливается требуемое выходное напряжение на гнезде (10).

Прибор изготовлен так, что он соответствует требованиям класса защиты I, т. з.н., что изоляция частей находящихся под сетевым напряжением отвечает указанным предписаниям и металлические части соединены с защитным проводником.

Показание выходного вольтметра соответствует выходному напряжению только в том случае, когда выход не нагружен. Напряжение на выходе при нагрузке вещественным и емкостным сопротивлением можно определить по формуле:

$$U_v = \frac{R_z}{R_z + R_g} \cdot \frac{U_m}{\sqrt{1 + \omega^2 \cdot \tau^2_{предел}}}$$

где:

U_v – напряжение на выходе генератора
 U_m – напряжение, показываемое выходным вольтметром
 R_z – вещественное нагрузочное сопротивление
 R_g – внутреннее сопротивление генератора
 ω – $2\pi f$, где f – установленная частота в Гц

$\tau_{предел}$ – RC... постоянная времени для $R = R_g // R_z$ (Ом)
 $C = C_g + C_z$ (Ф)

C_g – выходная емкость генератора
 C_z – емкость нагрузки

Широкий диапазон частот предъявляет большие требования к цепи стабилизации амплитуды выходного напряжения, которая по прин-

not indicate a defect, as it is caused by the charging of the circuits of the generator. The required frequency range can be selected by depressing one of the push-buttons (1). Then, by turning the control (2) of the scale (3), the required frequency can be selected. The amplitude of the output signal is adjustable with the control (4); the voltmeter (8) indicates the exact RMS value. The divider (5) serves for adjusting the required output voltage which is available from the connector (10).

The BM 534 RC generator is designed so as to meet the stipulations of safety class I. The insulation of mains voltage carrying parts respond to the given stipulations and the metal parts are connected to the protective earthing terminal.

The voltage indicated by the output voltmeter tallies with the actual output voltage of the generator only when the output is not loaded. When the output is terminated by a real load and a capacitive one, then the actual output voltage is given by the relation:

$$U_v = \frac{R_z}{R_z + R_g} \cdot \frac{U_m}{\sqrt{1 + \omega^2 \tau^2_{limit}}}$$

where

U_v – Actual output voltage of generator
 U_m – Indicated (measured) voltage
 R_z – Real loading resistance
 R_g – Source resistance of generator
 ω – $2\pi f$, where f is selected frequency in terms of Hz

τ_{limit} – RC = Time constant where $R = R_g // R_z$ in terms of Ω and $C = C_g + C_z$ in terms of F

C_g – Output capacitance of generator
 C_z – Capacitance of load

The wide frequency range requires an extremely efficient circuit for stabilizing the amplitude of the output voltage which, for obvious reasons,

lovou časovou konstantou. Proto při změnách nej-
nižších kmitočtových rozsahů nastává ustálení vý-
stupního napětí za desítky vteřin. Doba ustálení
se zkrátí, přechází-li se postupně z nejvyššího roz-
sahu na nejnižší.

Zkreslení výstupního napětí při kmitočtech nad
500 kHz není v technických údajích uváděno, jeho
hodnota však nepřekračuje 2,5 ‰.

Při odebrání signálu pro napájení měřených ob-
vodů je třeba zabránit pronikání cizích signálů do
generátoru.

7. POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE

Generátor je vestavěn do celokovové skříně. Spod-
ní kryt je odnímatelný po odšroubování dvou spod-
ních šroubů předního a zadního panelu. Plášť lze
odejmout po odšroubování bočních šroubů. Jed-
notlivé části jsou rozděleny na montážní jednotky
provedené technikou tištěných spojů. Jednotlivé
části a celky jsou magneticky odstíněny.

Upozornění:

Přístroj obsahuje drahé kovy v součástkách:

součástka:	materiál:	hmotnost:
1AA 548 97 segment	Ag80Cu plech 0,4 mm	2,8 g

8. PODROBNÝ POPIS ZAPOJENÍ

Určujícím prvkem pro frekvenci generátoru je
Wienův most laděný kondenzátorem C3 a C4.
Frekvenční rozsahy se přepínají tlačítky (změnou
odporů). Regulace amplitudy se provádí v odpo-

ципальным причинам не может быть реализо-
вана с нулевой постоянной времени. Поэтому
при изменении самых низких поддиапазонов
частот получается установление выходного
напряжения в течение десятков секунд. Время
установления сокращается при переходе
с высшего диапазона на низший.

Коэффициент нелинейных искажений выход-
ного напряжения при частотах свыше 500 кГц
в технических данных не указан, его значе-
ние однако не превышает 2,5 ‰.

При снятии сигнала для питания измеряемых
цепей необходимо препятствовать проникно-
вению чужих сигналов в генератор.

7. ОПИСАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ

Генератор установлен в цельнометаллическом
ящике. Нижняя крышка снимается после вы-
винчивания двух нижних винтов передней и
задней панелей. Кожух можно снять путем вы-
винчивания винтов в боковых крышках. От-
дельные части разделены на монтажные узлы,
осуществленные техникой печатного монтажа.
Отдельные части и узлы экранируются от маг-
нетизма.

Примечание

Прибор содержит благородные металлы в частях:

часть	материал	масса
1AA 548 97 сегмент	Ag80Cu лист 0,4 мм	2,8 г

8. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

Определяющим элементом для частоты гене-
ратора является мостик Вина, настраиваемый
конденсатором C3 и C4. Диапазоны частот
переключаются кнопками (изменением сопро-

cannot be designed as one with a zero time con-
stant. As a result, when the frequency is altered
within the lowest frequency ranges, the output
voltage becomes stabilized only after several tens
of seconds. This time for stabilization decreases
when the frequency ranges are altered gradually
from the highest range towards the lowest one.

The distortion of output voltage of frequencies
above 500 kHz is not quoted in Technical Data,
however its value does surpass 2.5 ‰.

When the signal of the generator is employed for
powering the measured circuits, it is essential to
prevent extraneous signals from penetrating into
the generator.

7. DESCRIPTION OF MECHANICAL DESIGN

The BM 534 RC generator is built into an all-me-
tal cabinet. After removing the two retaining
screws in the bottom parts of the front and back
panels, the bottom cover plate becomes removab-
le. The whole cover of the generator can be re-
moved by unscrewing from the sides. The circuitry
of the generator is formed by units which are
printed circuit boards. The individual sections of
the generator are mutually magnetically screened.

Note:

The following components of the instrument contain pre-
cious metals:

Component:	Material:	Weight:
1AA 548 97 segment	Ag80Cu metal sheet 0.4 mm	2.8 g

8. DETAILED DESCRIPTION OF CIRCUITRY

The frequency of the generator is determined by
the Wien bridge which is tuned by the capacitors
C3 and C4. The frequency ranges are selected by
means of push-button switches (by resistance

rové větvi mostu žárovkami. První stupeň zesilovače je osazen MOSFET tranzistorem (E1), který se vyznačuje velkým vstupním odporem, za E1 následuje odporový zesilovač E2 se společným emitorem, na který navazuje emitorový sledovač E3 nízkým výstupním odporem.

Pro zvýšení zesílení a snížení zkreslení zesilovačů E2, E3 slouží RC člen R30 a C12. Potenciometrem R32 se nastavuje pracovní bod tranzistorů E2 a E3. Proměnným prvkem R22 se nastavuje amplituda oscilací na emitoru tranzistoru E3. Prvky R27, R32, R30 se dostávají zkreslení generátoru na minimum. Potenciometr R39 slouží k plynulému nastavení výstupního napětí, které se odebírá z emitorového zesilovače tranzistoru E4 přes zeslabovač $+10$ dB až -70 dB.

Zeslabovač je proveden jako skokový dělič po 10 dB s konstantním výstupním odporem 600 Ω . K přesnému nastavení výstupního napětí slouží voltmetr.

Emitorový sledovač E4 budí tranzistor E6, v jehož kolektoru je zapojen nepravý Graetzův usměrňovač, jehož proud, tekoucí přes μ A-metr, je lineárně úměrný budicímu napětí. Linearitu průběhu stupnice zajišťuje tranzistor E5. Celý generátor je napájen z velmi stabilního zdroje s malým zbytkovým brumem, což je podmínkou pro malé zkreslení výstupního signálu.

9. POKYNY PRO ÚDRŽBU

Konstrukce přístroje byla zvolena a provedena tak, aby přístroj vyžadoval minimální údržbu. Do-

тивления). Регулировка амплитуды осуществляется в ветви сопротивления мостика с помощью ламп накаливания. Первый каскад усилителя собран на транзисторе MOSFET (E1), который отличается большим входным сопротивлением, после E1 имеется реостатный усилитель E2 с общим эмиттером, за которым следует эмиттерный повторитель E3 с низким выходным сопротивлением.

Для повышения коэффициента усиления и понижения искажений усилителей E2, E3 предназначен элемент RC - R30 и C12. Потенциометром R32 устанавливается рабочий режим транзисторов E2 и E3. Переменным элементом R22 устанавливается амплитуда генерирования на эмиттере транзистора E3. Элементы R27, R32, R30 устанавливают коэффициент нелинейных искажений генератора на минимум.

Потенциометр R39 предназначен для плавной установки выходного напряжения, которое снимается с эмиттерного усилителя транзистора E4 через attenuator $+10$ dB \div -70 dB. Attenuator выполнен в качестве скачкообразного делителя с шагом 10 dB и постоянным выходным сопротивлением 600 Ом. Для точной установки выходного напряжения предназначен вольтметр.

Эмиттерный повторитель E4 возбуждает транзистор E6, в цепи коллектора которого имеется фиктивный выпрямитель, ток которого при протекании через микроамперметр линейно пропорционален напряжению возбуждения. Линейность шкалы обеспечивается транзистором E5. Весь генератор питается от стабильного источника с малым остаточным шумом, что является условием для малого коэффициента искажений выходного сигнала.

9. УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ

Конструкция прибора выбрана и исполнена так, чтобы прибор требовал минимального

change). The amplitude is controlled in the resistive branch of the bridge by means of incandescent lamps. The first stage of the amplifier employs a MOSFET transistor (E1) which has a high input resistance. The resistance-coupled amplifier E2, which follows after E1, operates in common emitter connection and is followed by the emitter follower E3 which has a low output resistance.

In order to increase the amplification and reduce the distortion of the amplifiers E2 and E3, an RC element formed by R30 and C12 is used. The potentiometer R32 serves for adjusting the working point of the transistors E2 and E3. The amplitude of the oscillations on the emitter of E3 can be controlled by the variable resistor R22. The resistors R27, R32 and R30 serve for adjusting the distortion of the generator to minimum.

The potentiometer R39 serves for continuous adjustment of the output voltage which is taken from the emitter amplifier transistor E4 via the attenuator of $+10$ dB to -70 dB range.

The attenuator is a step divider with 10 dB steps and 600 Ω constant output resistance. A voltmeter serves for the exact adjustment of the output voltage.

The emitter follower E4 drives the transistor E6, in the collector circuit of which is a rectifier in semi-bridge connection, the current of which flowing through the microammeter is linearly proportional to the driving voltage. Scale linearity is ensured by the transistor E5. The whole generator is powered by a very stable supply, the very low residual ripple of which ensures low distortion of the output signal.

9. INSTRUCTIONS FOR MAINTENANCE

The BM 534 RC generator is designed and made in such a manner as to require only minimum

poručuje se v přiměřených časových intervalech vyčistit přístroj od prachu, namazat ložiska třecího převodu několika kapkami oleje a dosedací část třecího převodu očistit benzinem. Kontrolu chyb přístroje doporučujeme provádět v časových úsecích asi dvou let. V případě, že bude zjištěna změna některého parametru tak, že by se blížil nebo překračoval dovolenou toleranci, je třeba provést dostavení podle kapitoly 10.

10. POKYNY PRO OPRAVY

10.1. Vyhledání závady

Přestože konstrukci a výrobě byla věnována velká péče, je možné, že se u přístroje vyskytnou závady a že je bude nutno opravit. Při opravách, kdy je nutno přístroj odkrývat, je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce na obvodech pod nebezpečným napětím. Při práci na obvodech oscilátoru je nutno používat dokonale uzemněné pájky. Při výměně odporů na Wienově mostě je nutné zkratovat vývody tranzistoru E1 - KF521 (MOSFET). Při výměně polovodičových součástek je nutno postupovat opatrně, aby se vlivem zahřátí nepoškodily. Při hledání závady nikdy neotáčíme vnitřními nastavovacími prvky, pokud se nepřesvědčíme, že je to potřeba. Při hledání závady postupujeme následovně:

Připojíme generátor na jmenovité napětí sítě a na třetím rozsahu nastavíme frekvenci 1 kHz.

Voltmetrem pro střídavá napětí zkontrolujeme napětí na sekundáru transformátoru. Toto napětí se měří na pájecích bodech 7 - 8 a 9 - 10 desky

ухода. Рекомендуются через соответствующие интервалы времени очистить прибор от пыли, смазать подшипники фрикционной передачи несколькими каплями масла и установочную часть передачи очистить бензином. Контроль погрешностей прибора рекомендуется осуществлять в интервалах прибл. через два года. В том случае, если будет определено изменение одного из параметров так, что он приближается или выходит за пределы, необходимо осуществить установку в соответствии с главой 10.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10.1. Отыскание неисправности

Несмотря на то, что конструкции и производству уделялось большое внимание, у прибора могут возникать неисправности и прибор надо будет ремонтировать. При ремонте, когда с прибора необходимо снять крышки, следует соблюдать правила техники безопасности при работе с цепями, находящимися под опасным напряжением. При работе с цепями автогенератора следует использовать тщательно заземленный паяльник. При замене сопротивлений в мостике Вина необходимо закортить выводы транзистора E1 - KF 521 (MOS-FET). При замене полупроводниковых деталей необходимо поступать осторожно, чтобы под влиянием нагрева они не вышли из строя. При поиске неисправности никогда не следует поворачивать установочными элементами до тех пор, пока не убедитесь в том, что это необходимо. При поиске неисправности поступают следующим образом: Генератор подключается к номинальному напряжению сети и по третьему диапазону устанавливается частота 1 кГц.

Вольтметром переменного напряжения контролировать напряжение на вторичной обмотке трансформатора. Это напряжение изме-

maintenance. It is recommended to clean the dust from the generator at appropriate intervals, to lubricate the bearings of the friction gear with a few drops of oil and to clean its bearing surfaces with petrol. It is recommended to check the errors of the generator regularly – approximately every 2 years. If it should be found that a certain parameter has changed so that it closely approaches or even exceeds the permissible limit, then readjustment will have to be carried out by following the instructions given in Section 10. of this Manual.

10. INSTRUCTIONS FOR REPAIRS

10.1. Tracing a defect

Even though the greatest care has been taken in the designing and manufacture of the BM 534 RC generator, it can happen that defects may occur which will have to be repaired. During repairs, for which the covers of the generator have to be removed, it is essential to adhere to the safety regulations concerning work on circuits carrying high voltage. During work on the circuits of the oscillator, only a well earthed soldering iron must be employed. When the resistors of the Wien bridge are being exchanged, the tags of the MOSFET transistor E1 (KF521) must be short-circuited. Whenever a semiconductor device is being exchanged, great care must be taken in order to avoid damage to the new unit through overheating during soldering. The settings of the adjustable components must not be altered unless it is absolutely certain that this is unavoidable.

The procedure for tracing a defect is as follows: The generator has to be powered by AC of the rated voltage, and in the third range, the frequency of 1 kHz has to be selected. The voltage of the secondary of the mains transformer has to be checked with a suitable AC voltmeter. This voltage is measurable on the soldering points 7 - 8 and 9 - 10 of the supply board. At correct

zdroje. Při správném zatížení činí toto napětí 38 V. Dále kontrolujeme stejnosměrná napětí na zdroji podle následující tabulky stejnosměrným voltmetrem proti středu zdroje:

	E24, E25	E26, E28	E27, E29	E30, E31	E32, E33	C61, C62	C63, C64
U _c	–	7,2 V	–	17,5 V	16 V		
U _b	–	7,8 V	–	18,2 V	16,6 V		
U _k	32 V	18,2 V	7,1 V	26 V	26 V	43 V	41 V

Tab. I

Kontrolujeme stejnosměrná napětí desky oscilátoru. Ke kontrole použijeme voltmetru s vyšším vstupním odporem (AVOMET II).

	E1	E2	E3	Uvedená napětí jsou pouze informativní
U _k	9,5 V	16,3 V	31,8 V	
U _e	1,6 V		15,5 V	

Tab. II

Emitterové napětí tranzistoru E3 (asi 16,0 V) se nastaví na správnou hodnotu potenciometrem R32. Kolektorové napětí MOSFET tranzistoru se nastavuje potenciometrem R27. Toto napětí má značný vliv na zkreslení generátoru.

Kontrolujeme stejnosměrná napětí desky oddělovače a voltmetru . . .

	E4	E5	E6
U _k	31,8 V	31,8 V	19 V
U _e	16 V	18,4 V	7,2 V

Tab. III

ряется в паяльных точках 7 – 8 и 9 – 10 платы источника питания. При правильной нагрузке это напряжение составляет 38 В. Далее следует проконтролировать напряжение постоянного тока по следующей таблице с помощью вольтметра постоянного тока относительно центральной точки источника:

	E24, E25	E26, E28	E27, E29	E30, E31	E32, E33	C61, C62	C63, C64
U _c	–	7,2 В	–	17,5 В	16 В		
U _b	–	7,8 В	–	18,2 В	16,6 В		
U _k	32 В	18,2 В	7,1 В	26 В	26 В	43 В	41 В

Табл. 1

Проконтролировать напряжения постоянного тока платы автогенератора. Для контроля используется вольтметр с большим входным сопротивлением (AVOMET II).

	E1	E2	E3	Указанные значения напряжений являются только информационными.
U _k	9,5 В	16,3 В	31,8 В	
U _e	1,6 В	–	15,5 В	

Табл. 2

Напряжение на эмиттере транзистора E3 (прибл. 16,0 В) устанавливается с помощью потенциометра R32. Напряжение на коллекторе транзистора MOSFET устанавливается с помощью потенциометра R27. Это напряжение оказывает значительное влияние на искажения генератора.

Проконтролировать напряжение постоянного тока платы отделителя и вольтметра по следующей таблице.

	E4	E5	E6
U _k	31,8 В	31,8 В	19 В
U _e	16 В	18,4 В	7,2 В

Табл. 3

load, the voltage is 38 V. Then the DC voltages of the supply have to be checked (measured against the centre of the supply) with a DC voltmeter and compared with the data given in the following Table:

	E24, E25	E26, E28	E27, E29	E30, E31	E32, E33	C61, C62	C63, C64
U _c	–	7.2 V	–	17.5 V	16 V		
U _b	–	7.8 V	–	18.2 V	16.6 V		
U _k	32 V	18.2 V	7.1 V	26 V	26 V	43 V	41 V

Table I.

Then, the DC voltages on the oscillator board have to be measured. For these test, a DC voltmeter of higher resistance (e. g., the AVOMET II.) has to be employed.

	E1	E2	E3	All these voltage data are informative only
U _k	9.5 V	16.3 V	31.8 V	
U _e	1.6 V		15.5 V	

Table II.

The emitter voltage of the transistor E3 (approximately 16.0 V) is adjustable with the potentiometer R32. The collector voltage of the MOSFET transistor is adjustable with the potentiometer R27. This voltage has a great influence on the distortion of the generator.

The DC voltages on the board of the buffer stage and the voltmeter should be as follows (Table III.):

	E4	E5	E6
U _k	31.8 V	31.8 V	19 V
U _e	16 V	18.4 V	7.2 V

Table III.

Napětí emitoru tranzistoru E4 se nastaví potencio-
metrem R41. Toto napětí má určitý vliv na zkresle-
ní. Ostatní uvedené hodnoty jsou informativní.

Kontrolujeme střídavé hodnoty na jednotlivých
stupních. Pomocným střídavým milivoltmetrem
kontrolujeme napětí podle následující tabulky:

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
U_a	1,55 V	—	4,6 V	3,16 V	0,81 V	2 V
U_k	2,2 mV	4,6 V	—	—	—	0,82 V

Tab. IV

Hodnoty střídavých napětí platí pro plnou výchyl-
ku měřidla. Všechny hodnoty jsou informativní,
ale neměly by překročit $\pm 10\%$.

Tímto způsobem lze ohraničit úsek se vzniklou
chybou a vyhledat podle zásad oprav elektro-
ních přístrojů vadnou součást.

Jsou-li v pořádku všechna předepsaná stejnosměr-
ná i střídavá napětí a přesto měřidlo ukazuje
chybně, nebo je-li chybná linearita měřidla, je
nutno zkontrolovat diody E7 a E8. Zdroj stejno-
směrného napětí 0,5 V zapojíme do série s mili-
ampermetrem a zkoušenou diodou. Proud v předním
směru má být větší než 5 mA, v zadním směru 100×
menší. Miliampérmetr i zdroj stejnosměrného na-
pětí musí mít malý vnitřní odpor. Součástky ozna-
čené v rozpisce 1AN . . . jsou vybírány podle zvlášť-
ních předpisů a v případě jejich náhrady je třeba
je objednat u výrobce.

Напряжение на эмиттере транзистора E4 уста-
навливается потенциометром R41. Это напря-
жение имеет определенное влияние на нели-
нейные искажения. Остальные указанные зна-
чения являются информационными.

Проконтролировать значения переменного то-
ка в отдельных каскадах. С помощью милли-
вольтметра переменного тока проконтролиро-
вать напряжение по следующей таблице:

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
U_a	1,55 В	—	4,6 В	3,16 В	0,81 В	2 В
U_k	2,2 мВ	4,6 В	—	—	—	0,82 В

Табл. 4

Значения напряжений переменного тока спра-
ведливы для полного отклонения стрелки при-
бора. Все значения являются информацион-
ными, но не должны превышать $\pm 10\%$.

Таким образом можно ограничить участок
с возникшей ошибкой и найти в соответствии
с принципами ремонта электронных приборов
неисправную деталь.

Если правильны все предписанные значения
напряжений постоянного и переменного тока,
но измерительный прибор показывает непра-
вильно или неправильно линейность прибора,
то необходимо проконтролировать диоды E7 и
E8. Источник напряжения постоянного тока
0,5 В подключается последовательно с милли-
амперметром и испытываемым диодом. Ток
в прямом направлении должен быть более
5 mA, в обратном направлении в 100 раз
меньше. Миллиамперметр и источник посто-
янного напряжения должны иметь малое вну-
треннее сопротивление. Детали, обозначен-
ные в спецификации 1AN . . . , выбираются по
специальным предписаниям и в случае их за-
мены необходимо это обсудить с производи-
телем.

The emitter voltage of the transistor E4 can be
adjusted with the potentiometer R41. This voltage
has a certain influence on the distortion of the
generator. The other data are only informative.

The next step is to check all the AC voltages on
the individual stages with an AC millivoltmeter
and to compare them with the data given in the
following Table:

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
U_a	1,55 V	—	4,6 V	3,16 V	0,81 V	2 V
U_k	2,2 mV	4,6 V	—	—	—	0,82 V

Table IV.

The AC voltage values are valid at full-scale de-
flection of the meter. All data are only informati-
ve, but the limits of $\pm 10\%$ should not be exceed-
ed.

By the described measurements it is possible to
determine the section which contains the defect.
Then the defective component can be traced by
the known methods employed in the servicing of
electronic instruments.

If all the DC and AC voltages have been found to
be in order, but nevertheless, the meter indicates
incorrectly or its linearity is faulty, then the
diodes E7 and E8 must be tested. A source of
0,5 V DC has to be connected in series with a
milliammeter and the tested diode. The current
in the forward direction must be more than 5 mA
and in the inverse direction it must be 100 times
less. The milliammeter and the DC supply must
have low international resistances.

The components designated 1AN . . . , in the List
of Components have been selected according to
special instructions; therefore, if they have to be
exchanged, the pertaining spare parts must be
ordered from the makers.

10.2. Celkové nastavení

Byla-li při opravě vyměněna součástka, která může mít vliv na přesnost generátoru, je nutno zkontrolovat parametry, respektive je znovu nastavit.

10.2.1. Zdroj

Každá polovina zdroje musí dodávat stabilizovaných 16,0 V. Tato napětí se nastavují potenciometry R99 a R102.

10.2.2. Kontrola a nastavení kmitočtových rozsahů

Na výstup generátoru připojujeme podle potřeby čítač do 1 MHz (např. BM 520), nf milivoltmetr (např. BM 494) nebo zkresloměr. Voltmetrem zkontrolujeme střídavá napětí podle tabulky IV. Kontrolujeme jednotlivé rozsahy. Na schématu jsou vyznačena tlačítka v pořadí, v jakém jsou na panelu generátoru. U každého tlačítka jsou příslušné odpory (R1 - R16) Wienova mostu.

Nesouhlasí-li na některém rozsahu frekvence nebo výstupní napětí, je třeba dostavit odpovídající odpory Wienova mostu. (Na rozsahu 0,1 - 1 MHz musíme počítat při kontrole výstupního napětí s kapacitou kabelu.)

Hodnoty odporů Wienova mostu měníme tak dlouho, až souhlasí začátek a konec frekvenční stupnice a výstupní napětí v rozsahu minimálně kolísá. V okolí kmitočtu 1 MHz lze docílit souhlasu frekvence se stupnicí pomocí kondenzátoru C6

10.2. Общая установка

Если при ремонте была заменена деталь, которая может оказывать влияние на точность генератора, то необходимо проконтролировать параметры или их снова установить.

10.2.1. Источник питания

Каждая половина источника должна давать напряжение стабилизированное 16,0 В. Это напряжение устанавливается с помощью потенциометров R99 и R102.

10.2.2. Контроль и установка диапазонов частоты

К выходу генератора подключается по необходимости считывающее устройство до 1 МГц (напр. BM 520), милливольтметр НЧ (напр. BM 494) или измеритель искажений. С помощью вольтметра проконтролировать переменные напряжения по таблице 4. Проконтролировать отдельные поддиапазоны. На схеме обозначены кнопки в таком порядке, в котором они расположены на панели генератора. У каждой кнопки имеются соответствующие сопротивления (R1 - R16) мостика Вина.

Если на одном из поддиапазонов не соответствует частота или выходное напряжение, то необходимо дополнительно отрегулировать соответствующие сопротивления мостика Вина. (На поддиапазоне 0,1 - 1 МГц следует учитывать при контроле выходного напряжения и емкость кабеля.) Значения сопротивления мостика Вина следует изменять до достижения соответствия начала и конца шкалы частот и минимального непостоянства выходного напряжения на этом поддиапазоне. При частоте прибл. 1 МГц можно получить соответствие частоты шкале с помощью конденсатора C6. Если выходное напряжение и частота правиль-

10.2. Overall adjustment

If, during a repair, such a component has been exchanged which has an influence on the precision of the generator, then the parameters of the generator must be checked and, if necessary, adjusted anew.

10.2.1. Supply

Each half of the supply must deliver a stabilized voltage of 16 V. These voltages can be adjusted with the potentiometers R99 and R102 respectively.

10.2.2. Checking and adjustment of frequency ranges

To the output of the generator has to be connected a counter up to 1 MHz (BM 520), an AF millivoltmeter (e. g. BM 494) or a distortion meter, depending on the test to be carried out. The voltmeter has to be used for checking the voltages according to Table IV. The frequency ranges have to be checked successively. In the wiring diagram of the generator, the push-buttons are shown in the sequence in which they are mounted on the panel of the generator. At each push-button are shown the pertaining resistors (R1 to R16) of the Wien bridge. If the frequency or the output voltage of a range is incorrect, then the pertaining resistors of the Wien bridge must be readjusted. (When the output voltage of the range 0.1 to 1 MHz is being checked, then the capacitance of the cable must be taken into consideration.)

The values of the resistors of the Wien bridge must be adjusted until the beginning and the end of the frequency scale attain correct values and the output voltage fluctuates as little as possible. In the vicinity of the frequency 1 MHz, coincidence of the frequency with the scale can be achieved with the aid of the capacitor C6.

When the frequencies and the output voltage are

Souhlasí-li výstupní napětí a frekvence, můžeme dostavit generátor na minimální zkreslení.

V menších mezích snížíme zkreslení střídavým dostavováním potenciometrů R30 a R32, popřípadě R33.

Nejmenší zkreslení docílíme pečlivým nastavením potenciometru R27. Správnou hodnotu výstupního napětí dostaneme dostavením potenciometru R22.

10.3. Složitější opravy

Přístroj je výrobcem podroben přísné kontrole kvality součástí a nastavení obvodů. Přesto však během provozu vlivem stárnutí součástí, působením klimatických podmínek a event. i jiných vlivů se může vyskytnout závada, jež poruší funkci přístroje.

Při výměně vadných součástí používejte pouze typy, které jsou uvedeny v rozpisu elektrických součástí.

Přiložené schéma zapojení a nákresy desek s tištěnými spoji Vám usnadní pochopení principu a odstranění případných závad.

V duchu dobré tradice má s. p. Tesla Brno zájem na tom, aby jeho měřicí přístroje sloužily s maximální přesností zákazníkům. Nemáte-li proto při opravě vhodné kontrolní zařízení nebo dostatek zkušeností, doporučujeme provádět složitější opravy pouze ve výrobním závodě.

Adresa výrobce:

TESLA Brno, s. p., Purkyňova 99, 612 45 Brno

Adresa servisu měřicích přístrojů (pro osobní styk):

TESLA Brno, s. p., servis měřicích přístrojů,
612 45 Brno, Mercova 8a tel.

ны, то можно установить минимальное искажение генератора.

В меньших границах устанавливаются искажения с помощью переменной установки потенциометров R30 и R32 или R33. Минимальные искажения устанавливаются путем тщательной установки потенциометра R27. Правильное значение выходного напряжения получается установкой потенциометра R22.

10.3. Более сложный ремонт

Прибор на заводе-изготовителе подвергается строгому контролю качества деталей и установки контуров. Однако, несмотря на это, в процессе эксплуатации под влиянием старения деталей, климатических условий и других влияний может возникнуть неисправность, вызывающая нарушения работы прибора.

При замене вышедших из строя деталей следует использовать только типы, которые даны в спецификации электрических деталей.

Прикладываемая схема и эскизы плат печатного монтажа облегчат понимание принципа и устранения возникших неисправностей.

В духе хорошей традиции национальное предприятие «Тесла» Брно заинтересовано в том, чтобы его измерительные приборы служили заказчикам с максимальной точностью. Поэтому, если при ремонте у Вас нет соответствующего контрольного оборудования или достаточного опыта, то рекомендуется более сложные виды ремонта осуществлять на заводе-изготовителе.

Более подробные информации Вам предоставит:

«КОВО» - внешнеторговое объединение,
Прага - СССР

correct, minimum distortion of the generator can be adjusted.

The distortion can be reduced within smaller limits by alternately adjusting the potentiometers R30 and R32 or R33.

The lowest distortion can be achieved by carefully adjusting the potentiometer R27. Correct output voltage can be set by adjusting the potentiometer R22.

10.3. More involved repairs

The generator has been submitted by its makers to stringent tests of the quality of the components and of the precision of adjustment. However, due to the ageing of components and/or the influence of adverse climatic or other conditions, after lengthy operation a defect may occur which can impair the correct functioning of the instrument. When a defective component has to be exchanged, only such a spare part should be employed which is indicated in the List of Electrical Components. The enclosed wiring diagram and drawings of the printed circuit boards will serve as an aid in comprehending the operation of the generator and in tracing and repairing possible defects.

In order to uphold their good tradition, TESLA Brno, Nat. Corp., are greatly interested in ensuring that their measuring instruments serve the users with maximum accuracy. Therefore, customers who have not the necessary equipment for the purpose or sufficient experience are requested to entrust a more involved adjustment or repair to the makers or their service centres.

Detailed information is available from:

KOVO, Foreign Trade Corporation, Praha,
Czechoslovakia

11. POKYNY PRO DOPRAVU A SKLADOVÁNÍ

11.1. Doprava

Konstrukce obalu je řešena s ohledem na snížení nepříznivých vlivů během dopravy. Přístroje však musí být chráněny proti přímému vlivu počasí a působení teplot v rozsahu vyšším než -25°C až $+55^{\circ}\text{C}$. Krátkodobé zvýšení vlhkosti nemá na přístroj vliv.

11.2. Skladován.

Přístroj lze skladovat v nezabaleném stavu v prostředí s teplotou od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$ při maximální relativní vlhkosti 80 %.

Při dlouhodobém skladování lze přístroj v továrním obalu skladovat v rozmezí -25°C až $+55^{\circ}\text{C}$ při relativní vlhkosti do 95 %.

V obou případech je nutné skladované přístroje chránit proti povětrnostním vlivům uložením ve vhodných prostorách prostých prachu a výparu z chemikálií.

Na přístroje nesmí být ukládán žádný další materiál.

12. ÚDAJE O ZÁRUCE

Na správnou funkci svých výrobků poskytuje k. p. TESLA Brno záruku v délce stanovené pro tuzemské zákazníky hospodářským zákoníkem č. 109/1964 Sb. ve znění č. 37/1971 Sb. (§ § 198, 135).

Podrobnější údaje o délce záruční doby jsou uvedeny v záručním listě.

11. УКАЗАНИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

11.1. Транспортировка

Конструкция тары создана с целью уменьшения неблагоприятного влияния на прибор во время транспортировки. Однако, приборы должны быть защищены от прямого воздействия погоды и действия температуры за пределами диапазона -25°C \pm $+55^{\circ}\text{C}$. Кратковременное повышение влажности не оказывает влияния на прибор.

11.2. Хранение

Прибор можно хранить в неупакованном виде при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ при максимальной относительной влажности 80 %.

При длительном хранении можно приборы хранить в заводской таре при температуре от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности до 95 %.

В обоих случаях следует хранимые приборы защищать от воздействия погоды путем их установки в подходящих помещениях без пыли и химических испарений.

На приборы не следует класть никакой другой материал.

12. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Конц. предпр. ТЕСЛА Брно гарантирует правильную работу своих изделий в течение гарантийного срока для заказчиков стран-членов СЭВ и им равных, установленного общими условиями СЭВ 1968 г. (§ § 28 - 30).

Более подробные данные о продолжительности гарантийного срока указаны в гарантийном свидетельстве.

11. INSTRUCTIONS FOR TRANSPORT AND STORAGE

11.1. Transport

The packing of the instrument is designed with regard to reducing adverse influences during transport. However, the instrument must be protected from the direct influence of inclement weather and temperatures exceeding the range of -25°C to $+55^{\circ}\text{C}$. Transitory increase of the relative humidity has no detrimental effect on the instrument.

11.2. Storage

When unpacked, the instrument can be stored in surroundings where the temperature is between $+5^{\circ}\text{C}$ and $+40^{\circ}\text{C}$ and where the relative humidity is maximum 80 %. When packed in its original packing, the interface can be stored for any length of time at temperatures within the range of -25°C to $+55^{\circ}\text{C}$ at a relative humidity of up to 95 %.

In either case, the stored instrument must be protected against the direct influence of the weather by keeping it in a closed room which is free from dust and chemical fumes.

No other material must be stacked on the stored instrument.

12. GUARANTEE

With customers outside Czechoslovakia, the guarantee conditions are agreed upon individually in every case. Details about the guarantee terms are given in the Guarantee Certificate.

13. ROZPIS ELEKTRICKÝCH SOUČASTÍ

13. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

13. LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

Resistors:

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard CSSR
R1 ÷ R3	Film	10 MΩ	1	5	1AK 655 31
R4	Film	1.5 ÷ 2.7 MΩ	0.5	2	TR 107 1M5 ÷ 2M7/C
R5 ÷ R7	Film	10 MΩ	1	5	1AK 655 31
R8	Film	1.5 ÷ 2.7 MΩ	0.5	2	TR 107 1M5 ÷ 2M7/7
R9	Film	3.3 MΩ	0.5	1	TR 107 3M3/D
R10	Film	3.3 MΩ	0.5	1	TR 107 3M3/D
R11	Film	332 kΩ	0.25	0.25	TR 162 332k ± 0.25%/II
R12	Film	332 kΩ	0.25	0.25	TR 162 332k ± 0.25%/II
R13	Film	33.2 kΩ	0.125	0.25	TR 161 33k2 ± 0.25%/II
R14	Film	33.2 kΩ	0.125	0.25	TR 161 33k2 ± 0.25%/II
R15	Film	3.32 kΩ	0.125	0.25	TR 161 3k32 ± 0.25%/II
R16	Film	3.32 kΩ	0.125	0.25	TR 161 3k32 ± 0.25%/II
R21	Film	220 Ω	0.25	—	TR 151 220
R22	Ceramic	1.5 kΩ	0.5	—	TP 016 1k5
R23	Film	680 Ω	0.25	—	TR 151 680
R24	Film	100 Ω	0.25	—	TR 151 100
R25	Film	2.2 kΩ	0.25	—	TR 151 2k2
R26	Film	820 Ω	0.25	10	TR 151 820/A
R27	Ceramic	15 kΩ	1	—	TP 062 15k
R28	Film	1 kΩ	0.25	—	TR 151 1k
R29	Film	1 kΩ	0.25	—	TR 151 1k
R30	Ceramic	1 kΩ	1	—	TP 062 1k
R31	Film	150 Ω	0.25	—	TR 151 150
R32	Ceramic	220 kΩ	0.5	—	TP 016 M22
R33	Film	47 kΩ	0.25	—	TR 151 47k
R34	Film	470 Ω	0.25	—	TR 151 470
R35	Film	470 Ω	1	—	TR 153 470
R36	Film	68 Ω	0.25	—	TR 151 68
R37	Film	390 Ω	0.25	10	TR 151 390/A
R38	Film	68 Ω	0.25	10	TR 151 68/A
R39	Potentiometer	5 kΩ	0.2	—	TP 190 32A 5k/N

R40	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R41	Ceramic	33 kΩ	0.5	—	TP 011 33k
R42	Film	120 Ω	0.25	10	TR 151 120/A
R43	Film	330 Ω	0.25	10	TR 151 330/A
R44	Film	680 Ω	0.25	10	TR 151 680/A
R45	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R46	Film	39 kΩ	0.25	10	TR 151 39k/A
R47	Film	15 kΩ	0.25	5	TR 151 15k/B
R48	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R49	Film	2 kΩ	0.25	5	TR 151 2k/B
R50	Film	2 kΩ	0.25	5	TR 151 2k/B
R51	Film	1.69 kΩ	0.125	1	TR 161 1k69 ± 1%
R52	Film	510 Ω	0.25	5	TR 151 510/B
R53	Film	680 Ω	0.25	10	TR 151 680/A
R54	Ceramic	470 Ω	0.5	—	TP 011 470
R55	Film	2.71 kΩ	0.125	0.5	TR 161 2k71 ± 0.5%-I
R56	Film	510 kΩ	0.125	5	TR 112a M51/B
R57	Film	150 Ω	0.25	—	TR 151 150
R85	Film	8.2 Ω	0.125	5	TR 212 8R2J
R86	Film	8.2 Ω	0.125	5	TR 212 8R2J
R87	Film	33 Ω	0.25	5	TR 151 33RJ
R88	Film	100 Ω	0.25	5	TR 151 100RJ
R89	Film	56 Ω	0.25	5	TR 151 56RJ
R90	Film	100 Ω	1	5	TR 153 100RJ
R91	Film	5.6 kΩ	0.25	5	TR 151 5K6J
R92	Film	6.8 kΩ	1	5	TR 153 6K8J
R93	Film	2 kΩ	0.25	5	TR 151 2K0J
R94	Trimmer	2.2 kΩ	1	—	TP 060 2K2N
R106	Film	8.2 Ω	0.125	10	TR 112a 8j2/A
R107	Film	8.2 Ω	0.125	10	TR 112a 8j2/A

Capacitors:

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard CSSR
C1	Mica	10—15 pF	300	5	WK 714 13 10-15/B
C2	Trimmer	9 pF	—	—	WK 701 85
C3, C4	Tuning	2 × 510 pF	—	—	1AN 705 82

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance $\pm \%$	Standard CSSR
C5	Trimmer	9 pF	—	—	WK 701 85
C6	Trimmer	30 pF	—	—	1AK 701 38
C7	Polystyrene	2 200 pF	100	—	TC 281 2k2
C8	Electrolytic	5 μ F	70	—	TE 158 5M
C9	Electrolytic	20 μ F	35	—	TE 986 20M
C10	Electrolytic	100 μ F	35	—	TE 986 G1
C11	Polystyrene	330 pF	100	—	TC 281 330
C12	Electrolytic	100 μ F	35	—	TE 986 G1
C13	Ceramic	22 000 pF	40	+50 -20	TK 744 22n/S
C14	Electrolytic	500 μ F	35	—	TE 986 G5
C15	Electrolytic	100 μ F	35	—	TE 986 G1
C16	Electrolytic	100 μ F	35	—	TE 986 G1
C17	Ceramic	56 pF	250	10	TK 795 56p/K
C18	Electrolytic	500 μ F	35	—	TE 986 G5
C19	Ceramic	22 000 pF	40	+80 -20	TK 764 22n/Z
C20	Ceramic	22 000 pF	40	+80 -20	TK 764 22n/Z
C21	Electrolytic	100 μ F	15	—	TE 984 G1 - PVC
C22	Electrolytic	100 μ F	15	—	TE 984 G1
C23	Ceramic	27 pF	250	20	TK 775 27p/M
C24	Electrolytic	200 μ F	15	—	TE 984 G2
C25	Electrolytic	500 μ F	35	—	TE 986 G5 - PVC
C26	Electrolytic	50 μ F	35	—	TE 986 50M
C27	Electrolytic	50 μ F	35	—	TE 986 50M
C28	Electrolytic	50 μ F	35	—	TE 986 50M
C29	Tubular	0.22 μ F	100	—	TC 180 M22
C30	Ceramic	12 pF	250	10	TK 755 12p/K
C31	Ceramic	12 pF	250	10	TK 755 12p/K
C32	Ceramic	12 pF	250	10	TK 755 12p/K
C33	Ceramic	1 \pm 4.7 pF	400	1	TK 656 1 - 4j7/D
C34	Ceramic	12 pF	400	10	TK 656 12/A
C35	Mica	24 - 30 pF	300	5	WK 714 13 24-30/B
C60	Electrolytic	200 μ F	70	—	TE 988 200 μ A - PVC
C61	Electrolytic	200 μ F	70	—	TE 988 200 μ A - PVC

Transformers and coils:

Component	Drawing No.	No. of tap	No. of turns	Wire \varnothing in mm
Transformer	1AN 663 87			
coil	1AK 625 19	1-2	790	0.15
		3-4	790	0.15
		4-5	72	0.20
		6	—	0.20
		7-8	280	0.25
		9-10	280	0.25

Further electrical components:

Component	Type - Value	Drawing No.
Transistor E1	KF521	1AN 114 41
Transistor E2	KF125	
Transistor E3, E4	KSY34	
Transistor E5	KC147	
Transistor E6	KSY71	
Diode E7, E8	KA206	
Transistor E20	KF520	
Transistor E21, E22	KC507	1AN 109 64
Transistor E23	KF508	1AN 109 19
Diode E24, E25	1 N 4005	
Diode E26	KZZ71	
Incandescent lamp Z1, Z2	50 mA; 60 V	
Glow-lamp	0.25 mA; 100 V	
Meter M	MP80; 100 μ A	1 AP 777 46

Zeslabovač
Аттенюатор
Attenuator 1AK 053 96

Resistors:

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R1, R2	Film	1.2 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k2 ±0.2%
R3	Film	1.87 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k87 ±0.2%
R4	Film	1.38 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k38 ±0.2%
R5, R6	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R7	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R8, R9	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R10	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R11, R12	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R13	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R14, R15	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R16	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R17, R18	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R19	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R20, R21	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R22	Film	1.15 kΩ	0.2	0.125	TR 161 1k15 ±0.2%
R23, R24	Film	3.4 kΩ	0.2	0.125	TR 161 3k4 ±0.2%
R25	Film	787	0.2	0.125	TR 161 787 ±0.2%

Součásti, které jsou označeny výkresovým číslem 1AN . . . jsou vybírány tak, aby odpovídaly speciálním předpisům.

Детали, обозначенные 1АН . . . выбираются согласно специальным предписаниям.

Components designated with drawing number 1AN . . . are selected according to special regulations.

SEZNAM PŘÍLOH

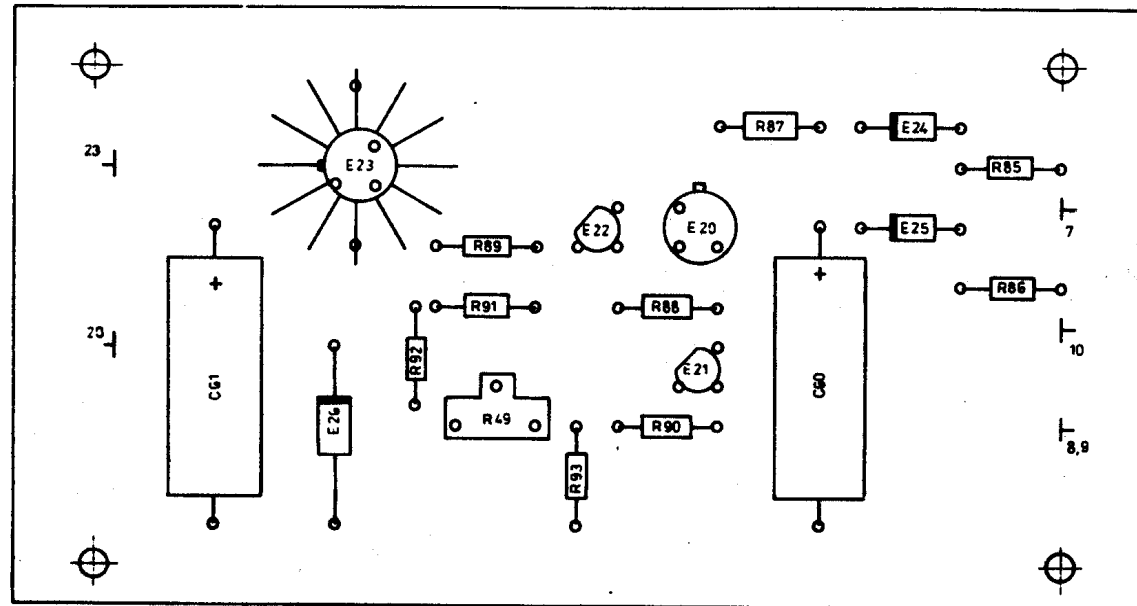
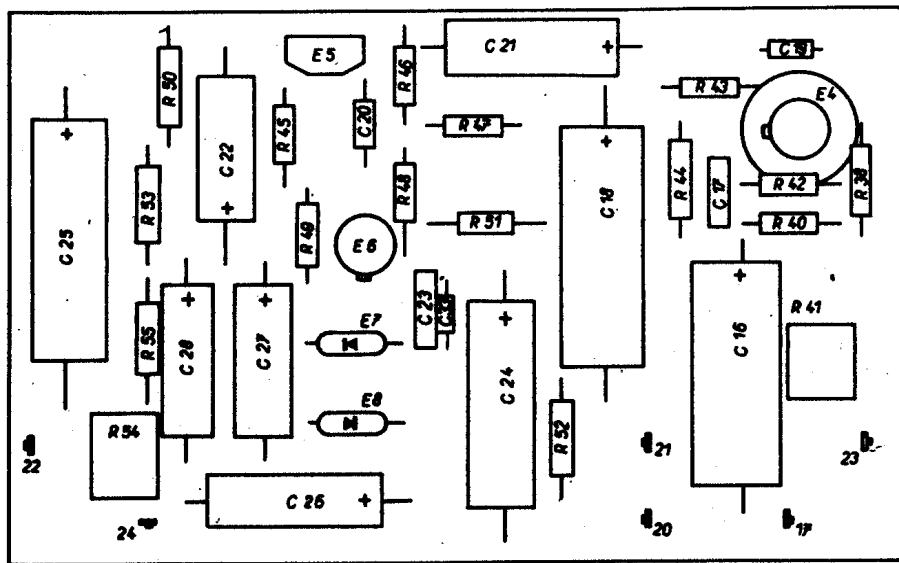
- BM 534/1 – 1AF 010 00 – Montážní jednotka
s plošnými spoji
- 1AK 059 67 – Stabilizátor (deska
s plošnými spoji)
- BM 534/2 – 1AF 010 01 – Montážní jednotka
s plošnými spoji
- BM 534/3 – 1AK 053 96 – Schéma zeslabovače
- BM 534/4 – 1X1 834 31 – Schéma
RC generátoru
BM 534

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

- BM 534/1 – 1AF 010 00 – Монтажный блок
с печатными
схемами
- 1AK 059 67 – Стабилизатор
(пластина
с печатными
схемами)
- BM 534/2 – 1AF 010 01 – Монтажный блок
с печатными
схемами
- BM 534/3 – 1AK 053 96 – Схема включения
аттенюатора
- BM 534/4 – 1X1 834 31 – Электрическая
схема генератора
RC BM 534

LIST OF ENCLOSURES

- BM 534/1 – 1AF 010 00 – Mounting unit with
printed circuits
- 1AK 059 67 – Stabilizer (printed
circuit board)
- BM 534/2 – 1AF 010 01 – Mounting unit with
printed circuits
- BM 534/3 – 1AK 053 96 – Diagram of attenuator
- BM 534/4 – 1X1 834 31 – Diagram of BM 534
RC generator

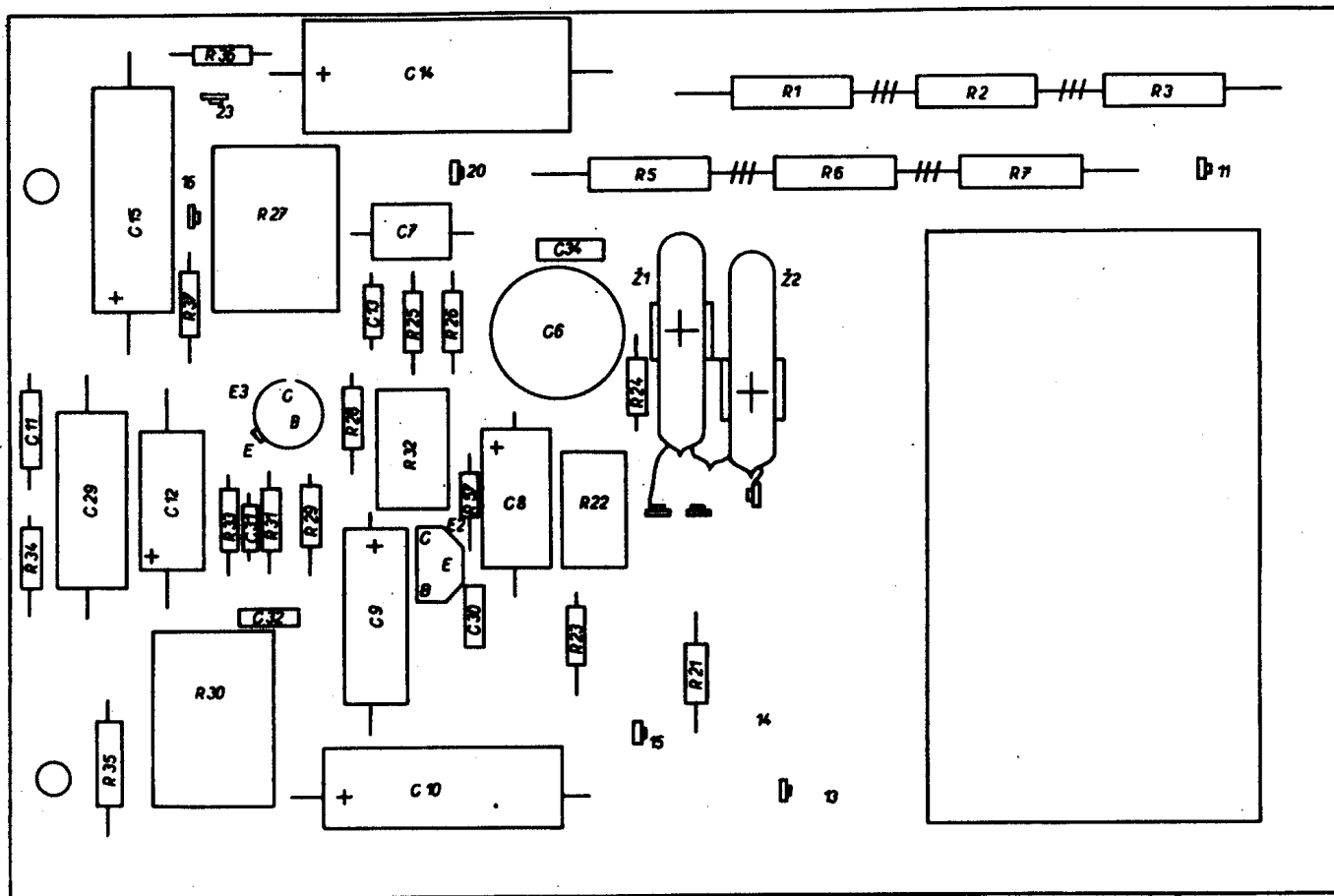


Montážní jednotka
 Монтажный блок
 Mounting unit

1AF 010 00

Stabilizátor
 Стабилизатор
 Stabilizer

1AK 059 67

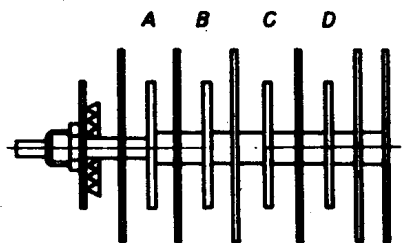
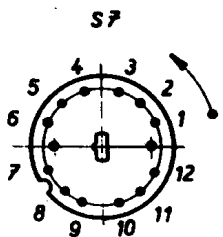
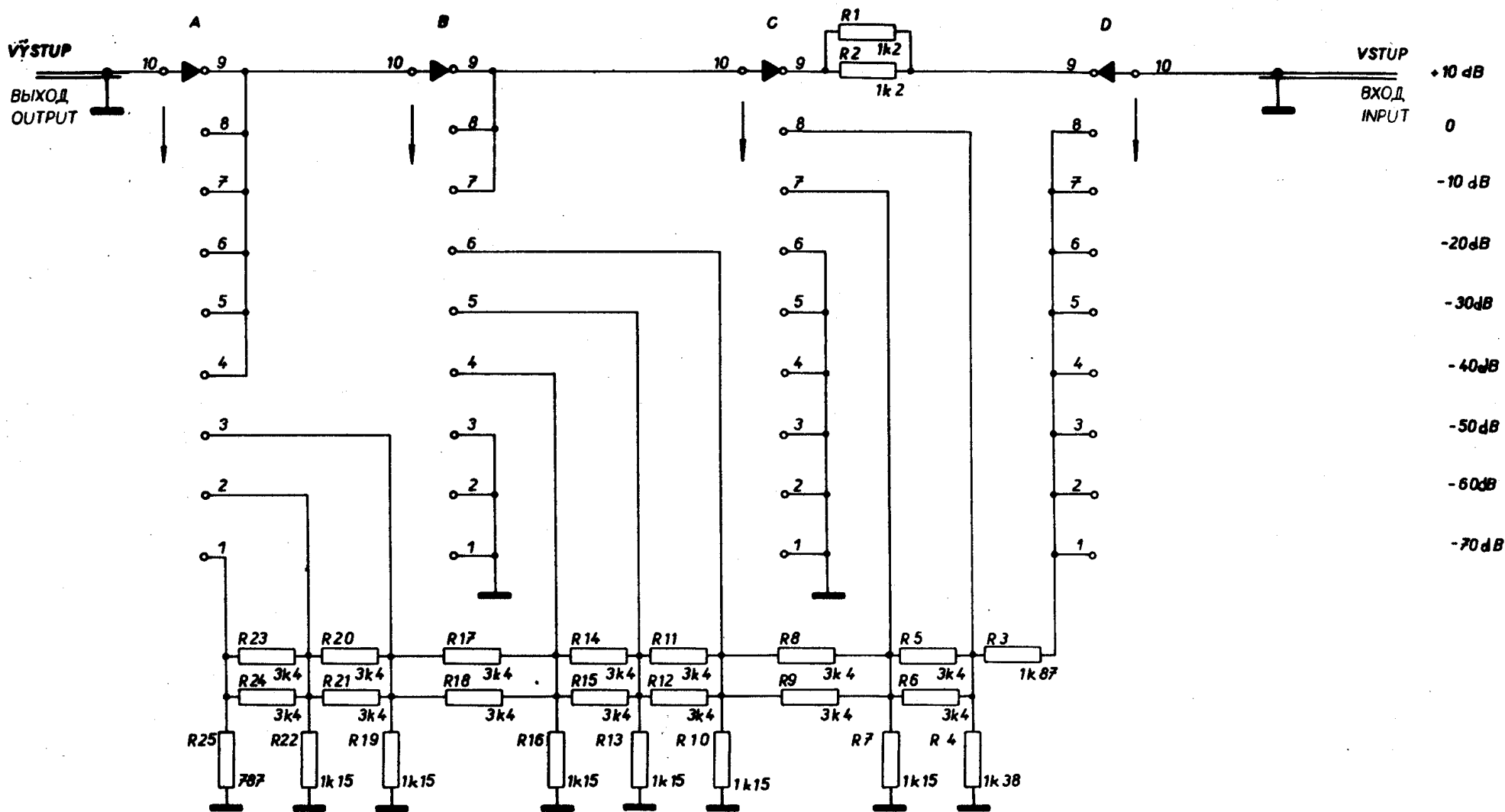


Montážní jednotka

Монтажный блок

Mounting unit

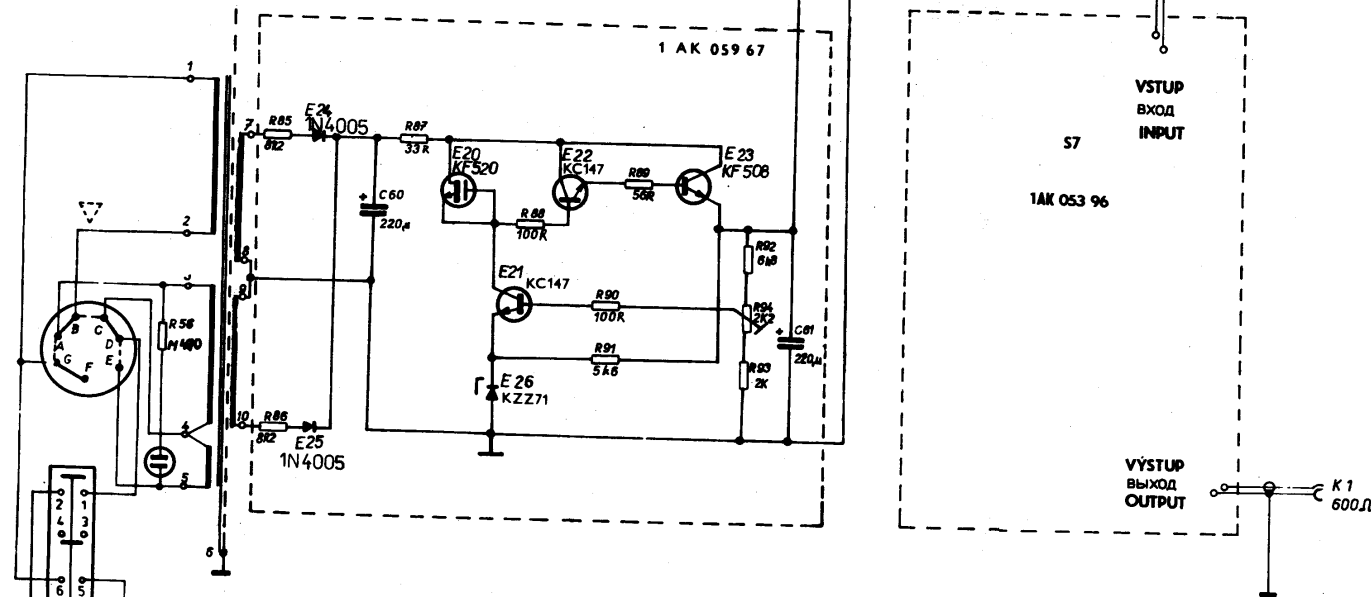
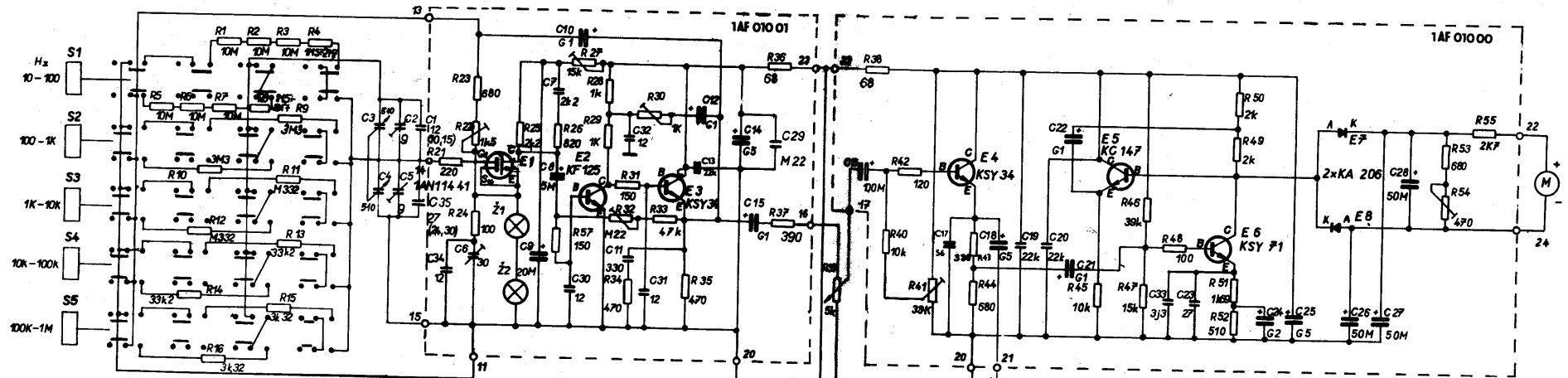
1AF 010 01



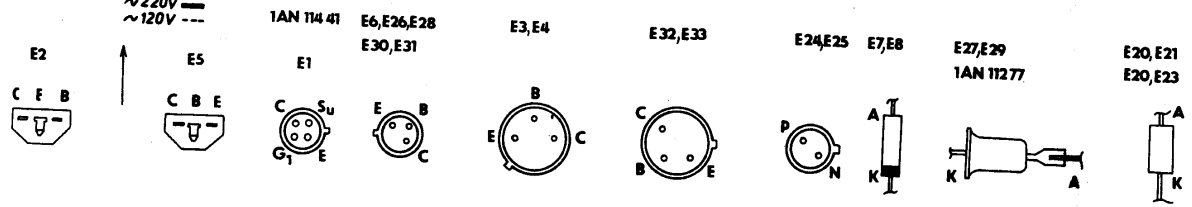
Zeslabovač
 АТТЕНУАТОР
 Attenuator

1AK 053 96

BM 534/3



1X1 834 31



- E2
- E5
- E1
- E3, E4
- E32, E33
- E24, E25
- E7, E8
- E27, E29
- E20, E21
- E20, E23

RC generátor
 Генератор RC BM 534
 RC generator