

старт

РАДИОКОНСТРУКТОР

**ГЕНЕРАТОР
ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ**



**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



1. ВНИМАНИЕ !

1.1. При покупке радиоконструктора требуйте проверки его комплектности.

Убедитесь в том, что в руководстве по эксплуатации предоставлены штамп магазина и дата продажи.

Перед началом сборки радиоконструктора внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации, с размещением деталей радиоконструктора в упаковочной коробке и их назначением.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п (позиция)	Наименование	Обозначение	Кол. шт.
1.	Руководство по эксплуатации с приложениями 1 ... 5		1
2.	Упаковочная коробка		1
3.	Плата генератора в сборе		1
4.	Шнур питания	XP2	1
5.	Втулка переходная		1
6.	Крышка генератора нижняя		1
7.	Крышка генератора верхняя		1
8.	Лицевая панель передняя		1
9.	Панель задняя		1
10.	Панель задняя		1
11.	Ручка управления		2
12.	Диск шкалы		1
13.	Кнопка переключателя		8
14.	Плата печатная аттенюатора		1
Резисторы:			
15.	C1-4-0,125-82 Ом ± 10%	R19,R25	2

№ п/п (позиция)	Наименование	Обозначение	Кол. шт.
16.	C1-4-0,125-100 Ом ± 10%	R17, R18	2
17.	C1-4-0,125-910 Ом ± 10%	R15, R20, R21	3
18.	C1-4-0,125-1,6 кОм ± 10%	R3	1
19.	СПЗ-4аМ-1к ± 20%-А-ВС-3-20	R22	1
20.	СПЗ-4аМ-22к ± 20%-Б-ВС-3-20	R23	1
21.	Индикатор единичный АЛ307БМ	HL1	1
22.	Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р	XS1	1
23.	Переключатель ПКнб1Ш32-4-2-10-2	SB2	1
24.	Лепесток монтажный		4
25.	Винт ВМ2,5х8		2
26.	Винт ВМ3х8		2
27.	Винт саморез 3х8		8
28.	Гайка М2,5		2
29.	Гайка М3		2
30.	Шайба 3		10
31.	Провод НВ 0,5-4-500		1,0 м
32.	Трубка 3.31 ТВ-40.3		0,3 м

П Р И М Е Ч А Н И Я:

1. Возможна замена типов радиоэлементов без ухудшения параметров схем.

3. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При пайке используйте оловянно-свинцовый припой ПОС61 и канифольный флюс. Паять необходимо в

хорошо проветриваемом помещении исправным паяльником мощностью не более 40 Вт. После пайки тщательно вымойте руки в теплой воде с мылом.

ВНИМАНИЕ!

Помните, что в собранном генераторе имеется напряжение 220 В, опасное для жизни. Работа с генератором со снятой крышкой не допускается!

4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАДИОКОНСТРУКТОРА

4.1. Радиоконструктор «Старт. Генератор звуковой частоты» предназначен для детей старшего школьного возраста, а также для радиолюбителей.

Радиоконструктор позволяет собрать законченный генератор синусоидальных сигналов низкой частоты, который может быть использован при проверке и настройке различных радиотехнических устройств.

При использовании генератора совместно с другими измерительными приборами имеется возможность снятия амплитудно-частотных характеристик, измерения коэффициента нелинейных искажений, измерения частоты периодических колебаний, измерения индуктивности и емкости радиоэлементов и т. д.

Печатная плата генератора поставляется собранной, что облегчает сборку генератора.

Сборочный чертеж печатной платы приведен в приложении 2.

Принципиальная схема генератора приведена в приложении 1.

Генератор собран на двух микросхемах КР544 УД2Б, представляющих собой операционные усилители с широкой полосой единичного усиления и высоким входным сопротивлением.

На первой микросхеме DA1 построен широко описанный в литературе регулируемый фазовращатель, который сдвигает фазу входного сигнала на некоторый угол $\varphi 1$, который зависит от частоты входного сигнала, положения движка переменного резистора R23 и емкости конденсатора С, подключенного ко входам ОУДА1 (СВ, С10, С12, С14).

На втором ОУДА2 собран обычный инвертирующий усилитель, который сдвигает фазу сигнала на 180° независимо от частоты.

Конденсатор С, подключенный к выходу ОУДА2 совместно с входным сопротивлением каскада на DA1 образует цепь, дополнительно сдвигающую фазу сигнала на угол $\varphi 2$. Таким образом, в разомкнутой цепи на определенной (и единственной) частоте соблюдается баланс фаз, то есть

$$\varphi 1 + \varphi 2 + 180^\circ = n \cdot 360^\circ \quad (n = 0, 1, \dots) \quad (1)$$

что является одним из условий возникновения в замкнутой системе незатухающих колебаний. Вторым условием является соблюдение баланса амплитуд, т. е. коэффициент усиления в схеме должен равняться 1, что нетрудно обеспечить выбором сопротивлений в цепях обратной связи ОУ.

Практическая схема содержит также узел автоматической регулировки усиления на лампах EL1 ... EL3, который обеспечивает баланс амплитуд при незначительных неустойчивостях в схеме.

Особенностью рассмотренной схемы, отличающей ее от аналогичных, является отсутствие зависимости коэффициента усиления в схеме от положения движка частото задающего резистора R23, что обеспечивает малую неравномерность амплитудно-частотной характеристики

и малые нелинейные искажения измерительного сигнала.

Частоту генерации устанавливают резистором R23 (плавно) и переключателем SB1 (дискретно).

Резистором R22 регулируют уровень выходного сигнала. Переключатель SB2 обеспечивает ступенчатое ослабление выходного сигнала.

На печатной плате генератора собран выполненный по традиционной схеме блок питания, который включает в себя понижающий трансформатор Т1, выпрямительный мост на диодах VD1 ... VD4, сглаживающий фильтр на конденсаторах С3, С4 и параметрический стабилизатор на элементах R1, R2, VD5, VD6, С5, С6. Конденсаторы С1, С2 служат для снижения уровня индустриальных помех по цепям питания. На выходе блок питания обеспечивает постоянные стабилизированные напряжения +12В и -12В, снимаемые относительно искусственной средней точки, образованной конденсаторами фильтра С3, С4.

5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

5.1. Диапазон генерируемых частот, Гц	10...75000
5.2. Максимальное выходное напряжение, В на нагрузке 600 Ом	4 (эффект знач.) 3
5.3. Номинальное сопротивление нагрузки, Ом	600
5.4. Неравномерность АЧХ, дБ	$\pm 0,5$
5.5. Коэффициент нелинейных искажений в диапазоне частот 100 Гц \div 20кГц, % (не более)	0,16
5.6. Напряжение питания - от сети переменного тока частотой 50 Гц	-220 $\begin{matrix} +15\% \\ -10\% \end{matrix}$

5.7. Габаритные размеры (в упаковке),

мм, не более

177x172x67

5.8. Масса (в упаковке), кг, не более

1

6. ПОДГОТОВКА И РАБОТА С РАДИОКОНСТРУКТОРОМ

6.1. Приступая к сборке, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и назначением деталей радиоконструктора. При сборке и монтаже пользуйтесь рисунками приложений. Паять необходимо остро заточенным паяльником, соблюдая меры предосторожности, чтобы не перегреть радиоэлементы.

6.2. Сборку генератора начинайте со сборки и монтажа платы аттенюатора согласно приложению 3.

К передней панели поз. 9. крепите с помощью специальных гаек и шайб, переменные резисторы поз. 19 и поз. 20 и, используя эпоксидный клей, индикатор поз. 21.

Переднюю панель с резисторами совместно с лицевой панелью поз. 8 вставьте в пазы корпуса поз. 6. К монтажным лепесткам платы генератора поз. 3 и платы аттенюатора рекомендуется предварительно паять отрезки монтажного провода, выбирая длину отрезков минимально необходимой, согласно принципиальной схеме и рис. 6 приложения 5. Шнур питания поз. 4, надев на него предварительно втулку поз. 5, необходимо пропустить через отверстие в плате генератора так, чтобы расплаиваемый конец шнура находился со стороны элементов. Для предотвращения выдергивания шнура на нем можно завязать узел. Выводы шнура паяются к свободным выводам трансформатора. Места пайки изолировать отрезками трубки поз. 32 во избежание короткого замыкания и поражения электрическим током.

Плату генератора поз. 3 крепить к корпусу поз. 6 с помощью винтов поз. 27 и шайб поз. 30.

8

Гнездо соединителя поз. 22 с помощью винтов поз. 25 и гаек поз. 28 крепится к задней панели поз. 10.

Втулка поз. 5 вставляется в паз панели поз. 10, после чего панель поз. 10 вставляется в пазы корпуса поз. 6.

Плата аттенюатора крепится к передней панели поз. 9 с помощью винтов поз. 26, гаек поз. 29 и шайб поз. 30.

Электрический монтаж выполняется согласно приложения 5.

После окончания работы еще раз проверьте правильность монтажа и закройте генератор верхней крышкой поз. 7, укрепив ее с помощью винтов поз. 27 и шайб поз. 30.

Наденьте на оси переменных резисторов ручки поз. 11, на штоки переключателей - кнопки поз. 13.

К ручке «Частота» необходимо предварительно клеить любым клеем (эпоксидным, БФ-2, «Момент» и т. п.) диск шкалы.

Калибровку по частоте можно производить в одном поддиапазоне (удобнее всего, установив переключатель «Множитель» в положение «X10»). При этом на шкале отмечают значения, соответствующие множителю «X1». Для этого измеряют частоту одним из известных способов. Результат измерения необходимо поделить на установленный множитель (на 10, 100 или 1000) и полученное значение отметить на шкале генератора. На шкале делают описанным способом необходимое число пометок. При эксплуатации генератора требуемую частоту генерации устанавливают, оперируя ручкой плавной настройки «Частота» и переключателем «Множитель».

Например, необходимо установить частоту $f = 1,8$ кГц. Для этого по шкале устанавливается частота 18 Гц и нажимается кнопка «Множитель» «X100».

При этом необходимо учитывать, что в верхней части рабочего диапазона генератора пропорциональность частоты углу поворота оси резистора R23 нарушается вследствие паразитных фазовых сдвигов в ОУ.

Калибровку по выходному напряжению можно произво-

9

дить при любом положении переключателя «Множитель» ввиду малой неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Комплект соответствует утвержденному образцу. Гарантийный срок на комплект радиоконструктора исчисляется в течение 18 месяцев со дня продажи. При отсутствии в гарантийном талоне отметки торговой организации срок исчисляется со дня выпуска комплекта заводом-изготовителем.

Дата выпуска « »

09 1992

Штамп ОТК



Дата продажи « »

199 г.

Штамп магазина

Схема электрическая принципиальная генератора
звуковых частот

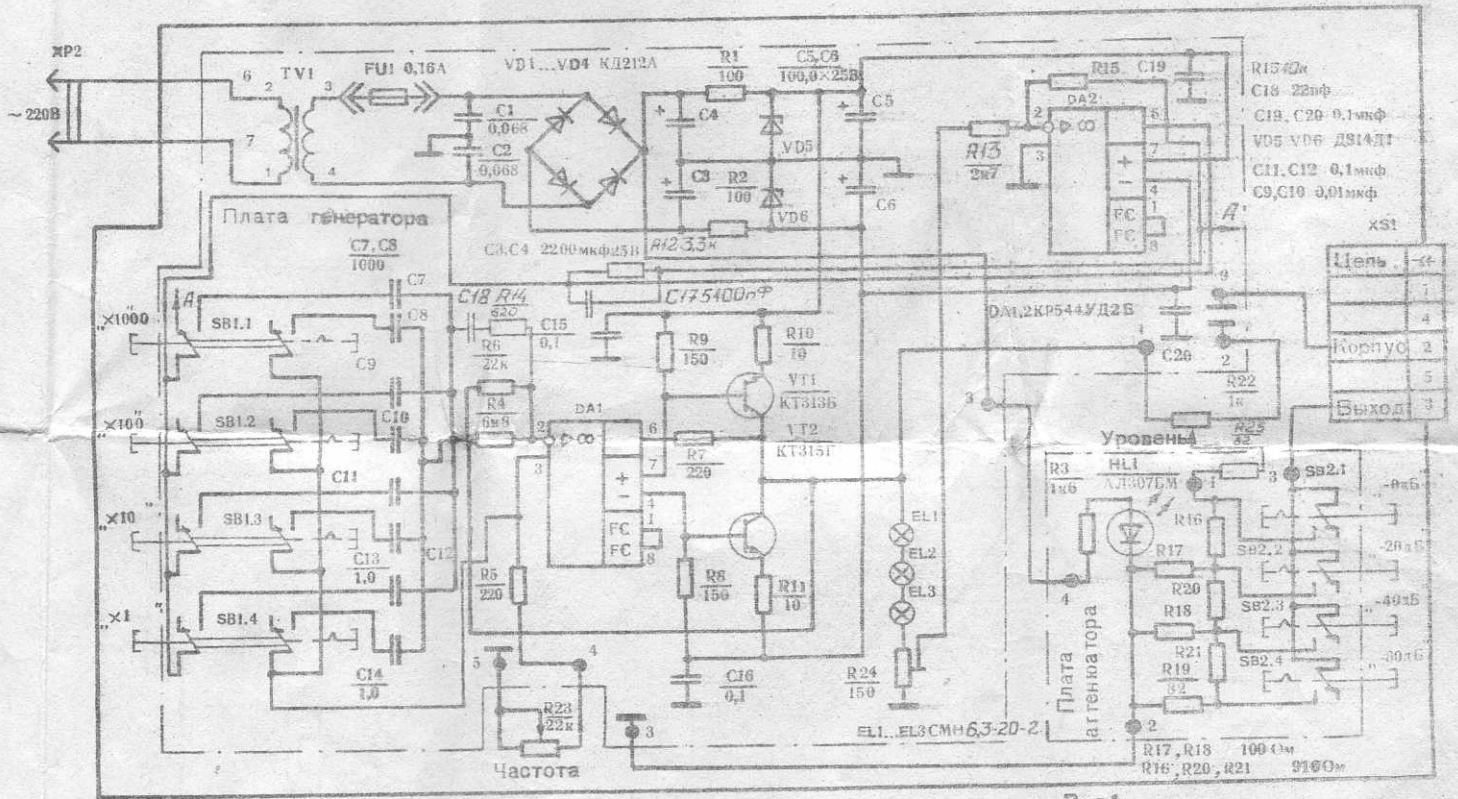
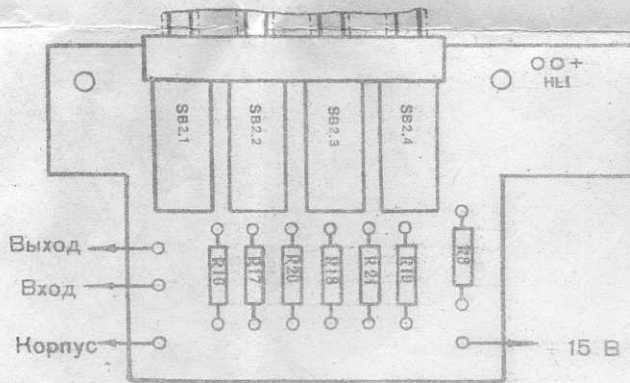


Рис.1

Приложение 3

Сборочный чертеж печатной платы аттенуатора и
перечень элементов устанавливаемых на ней.

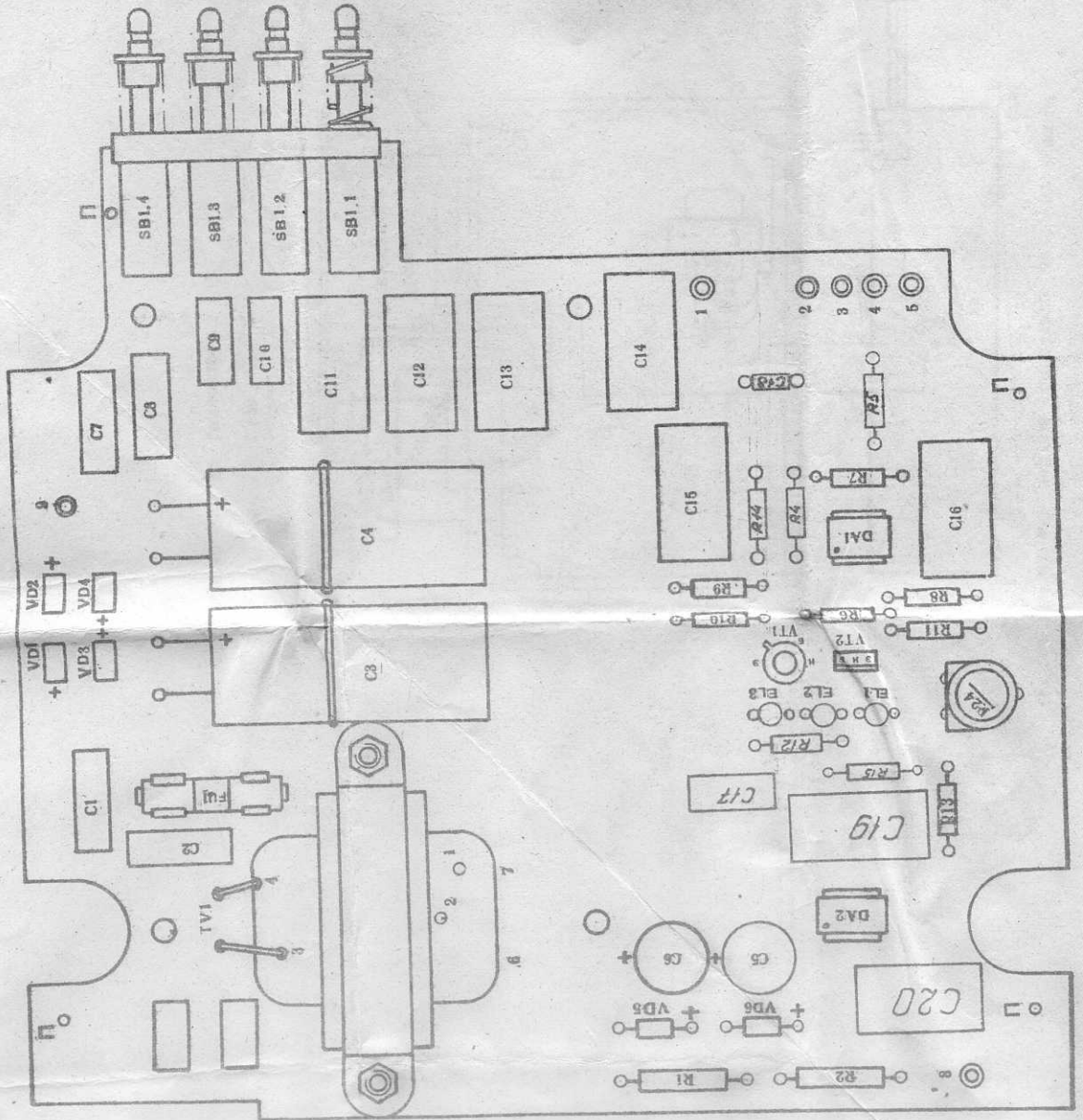


Обозначение	Наименование	Кол
Резисторы		
R19	C1-4-0,125-820Ω	1
R17, R18	C1-4-0,125-1000Ω	2
R16, R20, R21	C1-4-0,125-910Ω	3
R3	C1-4-0,125-1,6кΩ	1
Переключатель		
SB2	ПКн61Ш32-4-2-10-2	1

Рис. 3

Приложение 2

Сборочный чертёж печатной платы генератора и перечень элементов установленных на ней



Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R1, R2	МЛТ-1, 0-1000 Ом ±10	2	
R10, R11	C1-4-0, 125-10 Ом	2	
R8, R9	C1-4-0, 125-1500 Ом	2	
R5, R7	C1-4-0, 125-220 Ом	2	
R12	C1-4-0, 125-33k Ом	1	
R13	C1-4-0, 125-620 Ом	1	
R14	C1-4-0, 125-2,7k Ом	1	
R15	C1-4-0, 125-40k Ом	1	
R4	C1-4-0, 125-6,8k Ом	1	
R3	C1-4-0, 125-1500 Ом-B	1	
R24	Конденсаторы		
C18	K10-7B-447-22пф	1	
C7, C8	K73-9-100B-10000пф	2	
C9, C10	K73-9-100B-0,01мкф	2	
C12	K10-7B-1190-0,005мкф	2	
C13, C15	K73-9-100B-0,1мкф	6	
C14	K73-17-67B-1,5мкф	2	
C3, C6	K50-35-25B-100мкф	2	
C4, C4	K50-35-25B-2200мкф	2	
VT1	Транзистор КТ313Б	1	
VT2	Транзистор КТ315Г	1	
VD1-VD4	Диод КД312А	4	
VD5, VD6	Стабилитрон Д814Д1	2	
DA1, DA2	Лампа накаливания КР544УД2	2	
EL1, EL2, EL3	Лампа накаливания СМН 6.3-20-2	3	
SB1	Переключатель ПК61Ш182-4-2-10-2	1	
FU1	Вставка плавкая ВП1Б-1	1	
TV1	Трансформатор 4,702,008	1	
C17	К73-9-100B-5400-Ф±10%	1	

Рис. 2.

Приложение 4

Сборочный чертеж генератора

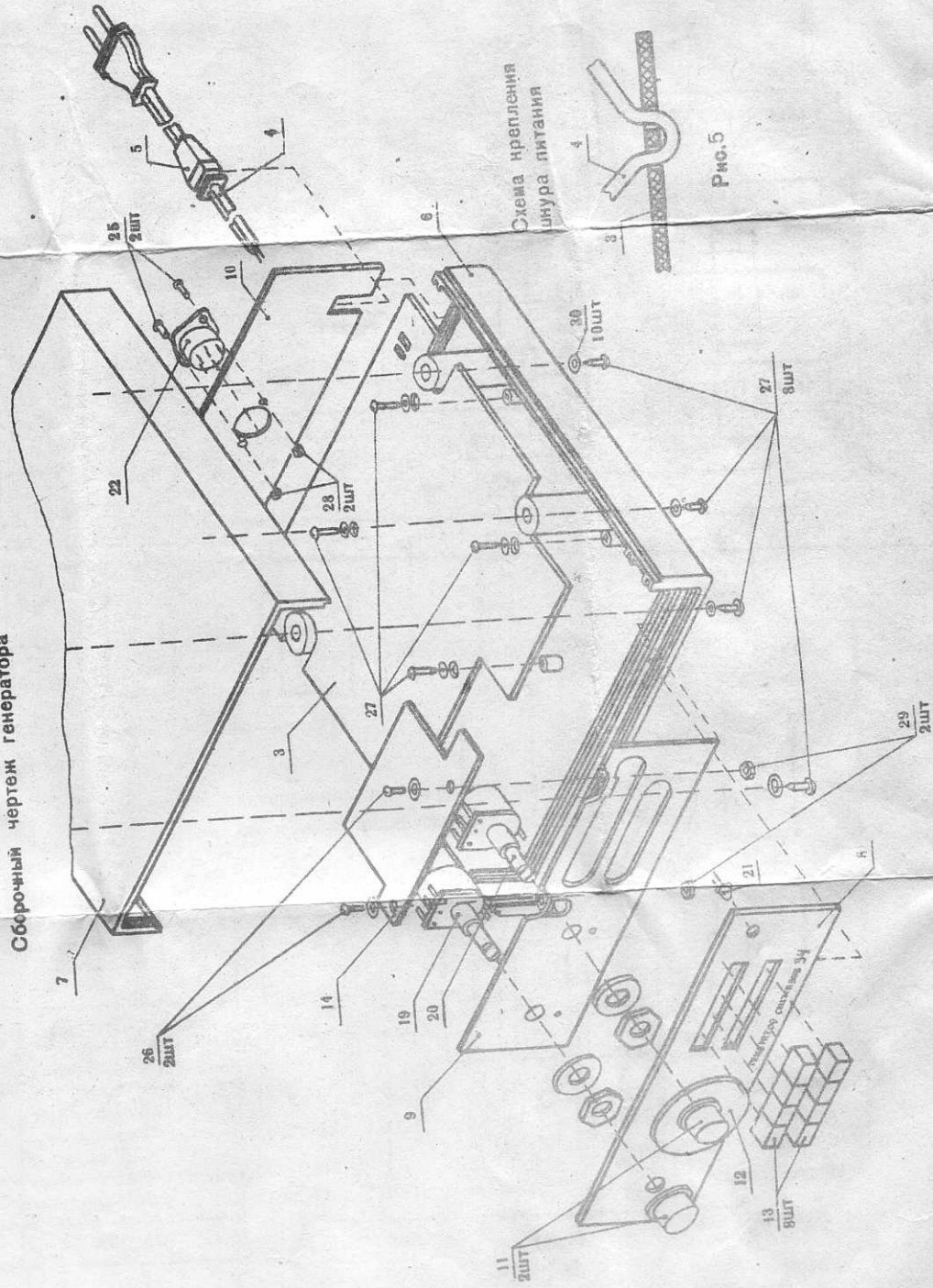


Схема крепления шнура питания

Рис. 5

Электронный генератор звуковых частот

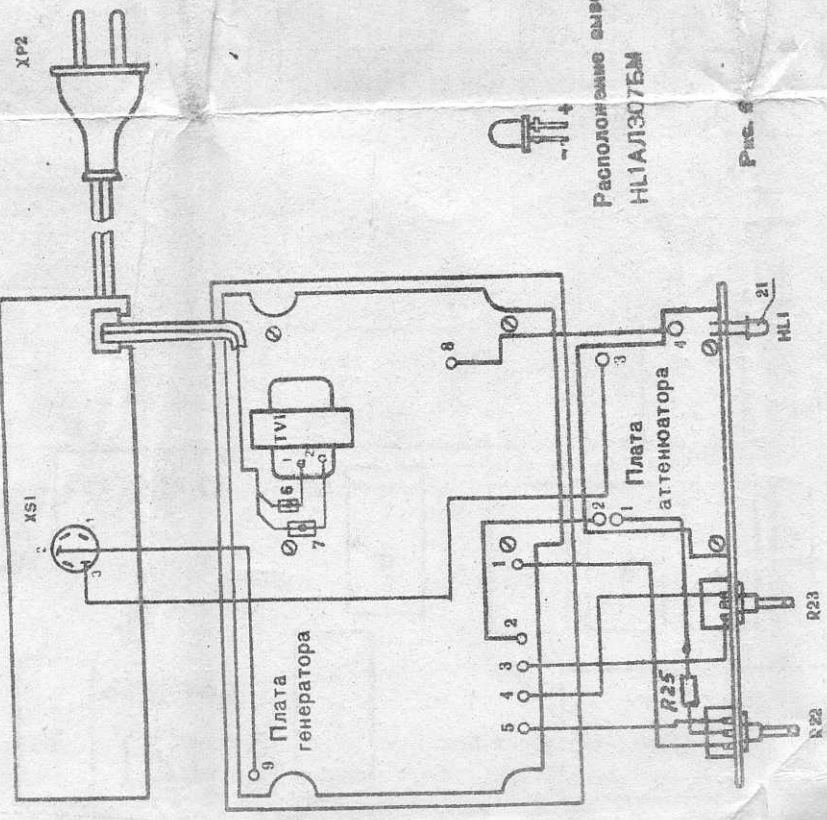


Схема раскладки шнура питания

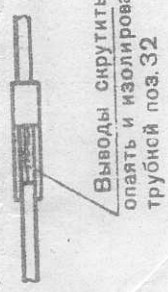


Рис. 7



Расположение выводов индикатора HL1АЛ307ЕМ

Рис. 6