

Утвержден
БЯ2.017.020 ТО-ЛУ

АППАРАТ ПЕРЕНОСНЫЙ СВЧ ТЕРАПИИ "РОМАШКА"

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
БЯ2.017.020 ТО

Библиотека Ладовед 2018г.

1 9 7 8

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Лист
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Основные технические данные	4
4. Комплект аппарата	5
5. Принцип действия	7
6. Описание принципиальной схемы	8
6.1. Блок питания	8
6.2. Автогенератор	9
6.3. Схема измерения мощности	10
6.4. Излучатели	11
6.5. Индикатор	13
7. Конструкция аппарата	14
8. Указания мер безопасности	17
9. Подготовка к работе	18
10. Порядок работы	20
11. Техническое обслуживание и уход за аппаратом	23
12. Основные неисправности аппарата и способы их устранения	24
13. Правила хранения и упаковки	35
Приложение. Карта напряжений	44

ВНИМАНИЕ!

Аппарат подлежит обязательной регистрации в местной (областной) Госинспекции электросвязи, при этом регистрационными установочными сборами аппарат не облагается. В случае поступления жалоб на помехи от аппарата его эксплуатация должна быть немедленно прекращена, т.к. работа аппарата на частоте 460 МГц разрешена на вторичной основе.

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. В настоящем описании и инструкции дается описание основных элементов аппарата СВЧ терапии "Ромашка", их взаимодействие, порядок обращения с аппаратом при его эксплуатации и способы устранения основных неисправностей аппарата. В приложении к настоящему описанию даются рекомендации по медицинскому применению СВЧ терапии.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Аппарат "Ромашка" предназначен для лечения различных заболеваний воспалительного, травматического и дистрофического характера путём воздействия электромагнитным полем сверхвысокой частоты на соответствующие участки тела человека.

2.2. Аппарат рассчитан на эксплуатацию в помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 10°C до плюс 35°C и относительной влажности до 80% при температуре плюс 25°C.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Максимальная выходная мощность высокой частоты

$$P_{\text{вых}} \approx 12 \text{ Вт}$$

с плавной регулировкой от $P_{\text{мин}} \approx 5 \text{ Вт}$.

3.2. Аппарат снабжен устройством для измерения уровня проходящей мощности высокой частоты, отсчитываемой по шкале измерительного прибора, расположенного на лицевой панели прибора.

3.3. Рабочая частота

$$f = 460 \text{ МГц} \pm 1\%$$

3.4. Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока промышленной частоты 50 Гц с напряжением 220 В $\pm 10\%$. Потребляемая аппаратом мощность не превышает 240 ВА.

3.5. Время непрерывной работы 8 ч с перерывами по 10 мин после каждого часа работы.

3.6. Масса собственно аппарата 8,8 кг.

3.7. Габариты аппарата 380x350x175.

3.8. Масса аппарата с комплектом вспомогательных элементов (четырёх типов излучателей, колпачков, 2 высокочастотных кабелей, кабеля питания, провода заземления, держателя излучателей), уложенных в специальный чемодан, не более 20 кг.

3.9. Отсчет времени процедуры производится с точностью $\pm 5\%$ от установленного времени.

4. КОМПЛЕКТ АППАРАТА

4.1. В комплект аппарата входят:

генератор переносный БЯ2.081.061	- 1 шт;
СВЧ излучатель БЯ2.093.290 внутриполостной (И2)	- 1 шт;
колпачок БЯ8.635.115 для внутриполостного излучателя	- 3 шт;
СВЧ излучатель БЯ2.093.292 цилиндрический диаметром 40 мм (И3)	- 1 шт;
СВЧ излучатель БЯ2.093.299 цилиндрический диаметром 100 мм (И4)	- 1 шт;
СВЧ излучатель БЯ2.093.288 прямоугольный (ИП)	- 1 шт;
кабель питания БЯ4.854.762	- 1 шт;
кабель БЯ4.850.722	- 1 шт;
провод заземления со струбиной БЯ4.863.009	- 1 шт;
держатель излучателей БЯ4.118.000	- 1 шт;
индикатор МШ2.424.007	- 1 шт;

Запасные части

вставка плавкая ВП-1-2,0А 000.480.003 ТУ	- 4 шт;
лампа КМ12-90 ГОСТ 6940-75	- 1 шт;
лампа МНЗ,5-0,26 ГОСТ 2204-74	- 1 шт;
кабель БЯ4.850.722	- 1 шт;

Инструменты и принадлежности

отвертка часовая 7810-1302ЦИ5ХР ГОСТ 17199-71	- 1 шт;
отвертка с отверстием МШ4.094.001	- 1 шт;
ключ 200 x 10 МШ4.094.000	- 1 шт;

Укладка

чемодан БЯ4.161.600	- 1 шт;
коробка БЯ4.180.075	- 1 шт;

Эксплуатационная документация

"Техническое описание и инструкция по эксплуатации БМ2.017.020 ТО" - 1 экз;
 "Техническое описание и инструкция по эксплуатации БМ2.017.020 ТО. Приложение" - 1 экз;
 формуляр БМ2.017.020 00 - 1 экз;

5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1. Принцип действия аппарата "Ромашка" основан на получении мощности сверхвысокой частоты (СВЧ) с помощью лампового генератора, которая дозируется и направляется на определенные участки тела с помощью излучателя.

Отдельные элементы аппарата с генератором соединяются согласно структурной схеме, приведенной на рис.1.

Блок питания выполнен по мостовой схеме с применением стабилизации напряжения и обеспечивает стабилизированным питанием цепи анода и накала генераторной лампы типа ГС-30.

Контроль мощности осуществляется с помощью специальной схемы, состоящей из направленного ответвителя, детекторной камеры и индикатора мощности, который служит для визуальной оценки величины выходной мощности аппарата.

СВЧ мощность поступает в излучатель. Для облучения необходимого участка тела пациента применяется один из 4 сменных излучателей.

Принципиальная схема аппарата приведена на рис.2.

6. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ

6.1. Блок питания

6.1.1. Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока промышленной частоты 50 Гц с напряжением 220 В.

Для предохранения аппарата от возможных перегрузок его схема оснащена предохранителями Пр1, Пр2

С целью улучшения экранировки аппарата и уменьшения радиоизлучений аппарата по цепи питания в схеме предусмотрены блокировочные конденсаторы С1 и С2.

В аппарате применены процедурные часы (Р2) типа РБ-30, которые по истечении назначенного времени облучения пациента автоматически производят отключение аппарата по цепи анодного питания и включают при этом звуковую сигнализацию, схема которой собрана с применением реле (Р1).

Трансформаторы Тр1, Тр2 обеспечивают получение необходимых напряжений для питания анодных и накальных цепей путём соответствующего включения их вторичных обмоток.

В блоке питания применены мостовые схемы выпрямления как для питания цепи анода генератора, так и цепи накала генератора.

В мостовой схеме выпрямления анодного питания применены кремниевые диоды Д5 - Д6, соединенные последовательно в каждом плече моста.

На выходе выпрямителя установлен П-образный фильтр, состоящий из конденсаторов С4, С5 и резистора R3. В цепи анодного питания генератора применена электронная схема стабилизации напряжения.

Она состоит из регулирующей лампы (Л2), усилителя постоянного тока с лампой (Л4) стабилитронов (Л3, Л5), служащих источником опорного напряжения.

Питание накальной цепи генератора осуществляется постоянным током, для чего применен выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах (Д1-Д4), с последующей стабилизацией выпрямленного напряжения.

Стабилизатор напряжения накала собран по схеме параметрического стабилизатора на транзисторе Т, который изменяет своё внутреннее сопротивление в зависимости от изменения напряжения на его коллекторе относительно опорного. В качестве источника опорного напряжения применен стабилитрон (Д7).

С помощью резисторов R4*, R5* производится установка напряжения накала лампы генератора при заводской регулировке прибора.

6.2. Автогенератор

6.2.1. Автогенератор собран на металлокерамической лампе ГС-30. Лампа ГС-30 представляет собой титанокерамический триод с оксидным катодом косвенного накала и предназначена для генерирования колебаний дециметрового диапазона волн. Цилиндрические выводы лампы служат продолжением колебательной системы.

С целью повышения стабильности параметров и снижения уровня паразитных излучений генератор выполнен на резонаторах коаксиального типа по двухконтурной двухсторонней колебательной системе с общей сеткой. В заводских условиях, а также при смене лампы, частота генератора устанавливается с помощью подстроечных винтов.

Для снижения влияния на параметры генератора дестабилизирующих факторов (изменение питающих напряжений, температуры окружающей среды) применена компенсационная схема питания, для чего параллельно генератору включен делитель R11-R13. Резисторы R11-R13 являются плечами делителя. Резистор R14*, стоящий в цепи катода, служит для регулировки анодного тока.

Выходная мощность генератора изменяется при помощи изменения величины переменного резистора R15. Ось резистора R15 механи-

чески связана с микровыключателем В1, что дает возможность снятия анодного напряжения и исключает возможность попадания пациента под облучение недозированной высокочастотной энергией.

Выход генератора с помощью высокочастотного кабеля и кабельной розетки соединяется с направленным ответвителем, включенным в тракт высокой частоты. Часть мощности от направленного ответвителя поступает на схему контроля мощности.

6.3. Схема измерения мощности

6.3.1. Схема измерения мощности включает в себя: направленный ответвитель, детекторную секцию и индикаторный прибор. Направленный ответвитель выполнен на связанных симметричных полосковых линиях и состоит из основного канала и двух вторичных, один из которых отвечает из основного канала падающую, а другой — отраженную мощность. Такой направленный ответвитель работает по схеме противозащитного возбуждения. Длина участка связи выбирается равной $R/4$.

В качестве диэлектрика использован пресс-порошок ПТ-5 с $\epsilon = 5$. Ответвитель конструктивно выполнен так, что обеспечивает волновое сопротивление $\rho = 50 \text{ Ом}$, переходное затухание $\lambda = 40 \text{ дБ}$, направленность не ниже $\xi = 20 \text{ дБ}$, Кст V не хуже 1,25.

Вторичный канал, отвечающий падающую мощность, нагружен на детекторную секцию на диоде Д18. Детекторная секция служит для преобразования тока СВЧ в постоянный, который поступает на измерительный стрелочный прибор.

Конструкция детекторной секции выполнена таким образом, что обеспечивается согласование волнового сопротивления ответвителя с волновым сопротивлением детектора. Детекторная секция так же, как и направленный ответвитель, выполнена на полосковой линии и расположена на одной плате с ответвителем.

Вторичный канал, отвечающий отраженную мощность, нагружен на сопротивление 50 Ом .

Выпрямленный ток диода измеряется стрелочным прибором, проградуированным в ваттах.

6.4. Излучатели

6.4.1. Внутриполостной излучатель БЯ2.093.290 состоит из ступенчатого стержневого штыря, помещенного в диэлектрик с большой диэлектрической проницаемостью.

Поперечное сечение штыря по мере приближения к свободному концу постепенно увеличивается.

Распределение теплового поля равномерно вдоль оси излучателя.

Уровень бокового и заднего излучения внутриполостного излучателя ослаблен не менее чем в 10 раз.

На излучатель одевается защитный колпачок. Колпачок выдерживает длительное кипячение при температуре, равной 100°C .

Наружный диаметр излучателя с защитным колпачком — 25 мм, длина цилиндрической части — 160 мм.

6.4.2. Цилиндрический излучатель БЯ2.093.292 диаметром 40 мм представляет собой круглый волновод с открытым концом, заполненный для уменьшения размеров керамикой с большим значением ϵ и малыми потерями. В излучателе применяется керамика Т-150, которая имеет $\epsilon = 150$.

Распределение теплового поля излучателя равномерное в пределах рабочей поверхности диаметром 40 мм, уровень бокового излучения ослаблен в 10–20 раз. Снаружи излучатель закрыт радиопрозрачной крышкой из ударопрочного полистирола.

Наружный диаметр излучателя с защитной крышкой 48 мм. Высота цилиндрической части 66 мм.

6.4.3. Цилиндрический излучатель БИ2.093.299 диаметром 100 мм состоит из цилиндрического корпуса с диэлектрическим вкладышем внутри него и полоскового резонатора, расположенного с наружной стороны стакана.

Питание прибора осуществляется посредством коаксиального кабеля, наружный проводник которого контактирует с корпусом, а внутренний проводник замыкается на полосковый резонатор.

Излучатель имеет равномерное распределение теплового поля по его поверхности в 100 мм, уровень бокового излучения ослаблен в 10-20 раз.

6.4.4. Прямоугольный излучатель по схеме представляет собой шлейфовую антенну, проводник которой изогнут в виде буквы Z.

Излучатель такой конструкции имеет хорошую направленность излучения и слабое излучение назад. Размеры излучателя 300x50 мм. Излучатель имеет равномерное распределение теплового поля на поверхности тела пациента размером 160x120 мм.

Внутренняя поверхность всех излучателей, кроме внутриполостного (кромки из светлого полистирола), должна быть наложена на тело пациента при работе по дистанционной методике. Рабочая поверхность излучателей может подвергаться обработке дезинфицирующим раствором.

Примечание. Допускается перед эксплуатацией подогрев всех излучателей в воздушной среде максимально до температуры плюс 40°C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не разрешается включать излучатели без нагрузки, т.е. без облучения пациента, т.к. это может привести к ненормальной работе аппарата из-за значительного увеличения Ист \dot{U} излучателей при работе на свободное пространство, а также к нежелательному облучению людей, находящихся вблизи от аппарата.

6.5. Индикатор

6.5.1. Индикатор ИИ2.424.007 служит для определения наличия СВЧ поля на выходе излучателя. Он представляет собой лампочку накаливания ИИЗ,5-0,26 в специальном патроне.

Индикатор позволяет, совместно с любым излучателем, используемым в качестве приёмной антенны (излучателем из состава комплекта поставки) определить наличие СВЧ поля на выходе излучателя, используемого для процедуры.

7. КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТА

7.1. Аппарат "Ромашка" состоит из генератора, комплекта излучателей и других принадлежностей (рис. 3 и 4).

Генератор выполнен в виде переносного прибора прямоугольной формы с лицевой панелью на верхней стенке, на которой находятся элементы регулировки, контроля и индикации. На его боковых стенках расположены вилка для подключения генератора к сети и быстро-съемный радиочастотный соединитель для подсоединения к генератору сменных излучателей. Кроме того на левой боковой стенке под фальш-панелью расположены держатели предохранителей. На задней стенку выведена клемма защитного заземления.

Для переноски генератора на передней стенке имеется эластичная ручка.

Основной конструкцией генератора является корпус, представляющий собой сочетание кожухов, боковых и задней стенок и лицевой панели, связанных воедино двумя шасси.

Конструкция корпуса генератора позволяет быстро производить его разборку и ремонт.

Все элементы схемы смонтированы на 2 шасси.

На горизонтальном шасси установлены: автогенератор, измеритель мощности, процедурные часы, токосьемник с индикаторной лампочкой, кнопочный переключатель для включения сети, регулятор мощности генератора, вентиль и другие элементы схемы и конструкции.

На вертикальном шасси размещен блок питания.

Автогенератор представляет собой коаксиальный резонатор на металлокерамической лампе ГС-30.

Конструктивно он выполнен в виде двух корпусных деталей цилиндрической формы, скрепленных между собой посредством фланцевого соединения. На каждом из корпусов имеются ребра, позволяющие облег-

чить тепловой режим автогенератора.

Настройка автогенератора производится двумя специальными регулировочными винтами.

Отбор мощности из автогенератора осуществляется путем погружения штыря специальной вилки высокочастотного кабеля во внутреннюю полость его анодного контура. В заводских условиях автогенератор настраивается на оптимальную мощность, после чего положение вилки фиксируется с помощью цапгового зажима специальной гайки. С помощью разъема ВЧ кабель автогенератора соединяется с измерителем мощности.

Измеритель мощности представляет собой корпус, внутри которого размещены раздельно направленный ответвитель и измерительный прибор (микроамперметр, шкала которого проградуирована в ваттах), с переменным резистором.

Направленный ответвитель через проходной конденсатор, установленный в перегородке корпуса, соединяется с измерительным прибором и переменным резистором, ось которого выведена на боковую стенку корпуса измерителя мощности.

Направленный ответвитель собран на полосковых линиях, заключенных в корпусе В4. Мощность от направленного ответвителя подается по коаксиальному кабелю к вентилю, закрепленному на кронштейне. С выхода вентиль по другому кабелю мощность подается на ВЧ соединитель байонетного типа, закрепленный на правой боковой стенке корпуса генератора. Дозировка выдаваемой генератором мощности осуществляется переменным резистором, включенным в цепи катода лампы ГС-30.

Ось резистора выведена на лицевую панель генератора. Величина мощности отмечается по шкале измерительного прибора.

Процедурными часами служит реле времени типа РВ-30. Ось запуска реле времени выведена на лицевую панель. Крепление процедурных

часов осуществлено на шасси.

Кроме того, под лицевой панелью на шасси закреплены: кнопочный переключатель для выключения напряжения сети и индикаторная лампочка, сигнализирующая о подаче напряжения сети на генератор.

На лицевой панели находится: шкала измерительного прибора, ручка установки уровня выходной СВЧ мощности, ручка запуска реле времени процедурных часов, кнопка переключателя выключения сети и колпачок сигнальной двылочки.

Для фиксации излучателя относительно большого в требуемом положении предназначен держатель излучателей (см. рис.4).

Конструктивно он представляет собой трубочатую штангу, которая через шарнир крепится к струбине.

На другом конце штанги имеется зажим для крепления излучателей, соединенный со штангой посредством самостормовывающихся шарниров.

Струбина служит для крепления держателя излучателей (напрямую к столу, стулу или кровати).

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Прежде чем приступить к работе с аппаратом "Ромашка", обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с техникой безопасности при работе с СВЧ приборами, с указаниями по технике безопасности и с настоящей инструкцией по эксплуатации.

8.2. Во избежание поражения электрическим током при неисправном приборе его корпус необходимо заземлять.

8.3. Смену предохранителей, ламп и других элементов в приборе следует производить через 10-20 мин после выключения прибора и отключения его от питающей сети во избежание ожогов от разогретые баллоны ламп и их предохранительные колпачки.

8.4. При ремонте аппарата необходимо быть очень осторожным при работе с открытым аппаратом, так как в нем имеются постоянные и переменные напряжения до 600 В.


8.5. Ввиду наличия в аппарате колебаний СВЧ, при работе с аппаратом необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с инструкцией на "Санитарные нормы и правила" № 848-70 от 30.3.1970 г.

8.6. Аппарат "Ромашка" обеспечивает уровень бокового излучения на расстоянии более 2 м менее 10 мкВт/см^2 при работе с любым излучателем, нагруженным реальной или эквивалентной тканью. При использовании излучателей по контактной методике уровень бокового излучения менее 10 мкВт/см^2 обеспечивается на расстоянии 1 м и более.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Прежде чем проводить лечебную процедуру, следует подготовить аппарат к работе, для чего:

а) распаковать генераторную часть аппарата, называемую в дальнейшем аппаратом, установить ее в горизонтальное положение, которое является рабочим;

б) подключить провод заземления одним концом к земле (шине внешнего заземления), другим концом -- к клемме , расположенной на задней стенке аппарата;

в) убедиться, что аппарат включен (кнопка переключателя СЕТЬ находится в выключенном состоянии), для чего нажать на кнопку переключателя СЕТЬ 1-2 раза;

г) повернуть ручку МОЩНОСТЬ против часовой стрелки до отказа;

д) ручку процедурных часов ПРИМІ повернуть в нулевое положение;

е) подключить кабель питания вилкой к колодке аппарата, находящейся на левой боковой стенке, другим концом кабель питания вилкнуть в сеть переменного тока частоты 50 Гц напряжения 220 В;

ж) достать из чемодана держатель излучателей и укрепить его при помощи струбцины непосредственно за стол, кровать и т.п. Для закрепления держателя в вертикальном положении на горизонтальной плоскости стола ручку струбцины следует вращать против часовой стрелки, если смотреть сверху;

з) извлечь требуемый излучатель, находящийся в комплекте аппарата, и укрепить при помощи зажима к парнирному крошечке ту держателя;

и) соединить высокочастотным кабелем с байонетным разъёмом требуемый излучатель с выходом мощности аппарата, расположенным на правой боковой панели аппарата с байонетным разъёмом;

к) аппарат необходимо устанавливать на расстояние не менее 2,5 м от рабочего стола медицинской сестры, чтобы она находилась в поле, не превышающем 10 мкВт/см².

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Установить излучатель в необходимое положение по отношению к пациенту. При этом следует учесть, что:

цилиндрические излучатели применяются по контактной методике, т.е. они должны прикладываться к телу пациента без сильного прижатия, чтобы не уменьшать кровообращения на облучаемом участке тела;

прямоугольный излучатель рекомендуется применять по дистанционной методике, т.е. устанавливать на расстояние 4 см от тела пациента;

на внутрисполостной излучатель перед его использованием одевается защитный колпачок;

процедура проводится обязательно на оголенной части тела, причём на этом участке тела не должно быть металлических предметов, которые могут оказаться под воздействием поля СВЧ (кольца, часы, запонки, заколки и др.).

10.2. Выключить аппарат, для чего нажать на кнопку переключателя СЕТЬ, при этом должна загореться сигнальная лампочка на лицевой панели аппарата. Если при этом начинается подаваться звуковой сигнал, зуммером, то необходимо ручку МОЩНОСТЬ вывести полностью до конца против часовой стрелки.

10.3. Через 1-2 мин после включения сети ручку ВРЕМЯ повернуть по часовой стрелке до деления 30, после чего установить требуемое время процедуры в минутах поворотом этой же ручки против часовой стрелки до деления, соответствующего длительности процедуры, прописанной врачом данному пациенту.

10.4. Поворотом ручки МОЩНОСТЬ по часовой стрелке установить по шкале измерительного прибора требуемый уровень выходной мощности в ваттах, прописанный врачом данному пациенту.

10.5. Предупредить пациента об ощущениях во время процедуры и о том, что ему запрещается самовольно менять положение облучаемой части тела по отношению к излучателю. Если у больного появилось неприятное ощущение, следует немедленно выключить аппарат.

10.6. По истечении времени процедуры аппарат автоматически подаст звуковой сигнал зуммером, сообщающий об окончании проведения процедуры и отключении СВЧ мощности. Услышав этот звуковой сигнал, следует ручку МОЩНОСТЬ вывести в крайнее левое положение против часовой стрелки, при этом должна прекратиться звуковая сигнализация. Если аппарат персоналом не выключен, то подача звукового сигнала будет продолжаться до того момента, пока ручку МОЩНОСТЬ не установят в крайнее положение при вращении против часовой стрелки.

10.7. Выключить аппарат, для чего нажать кнопку переключателя СЕТЬ, при этом должна погаснуть лампочка, сигнализирующая о выключении напряжения сети.

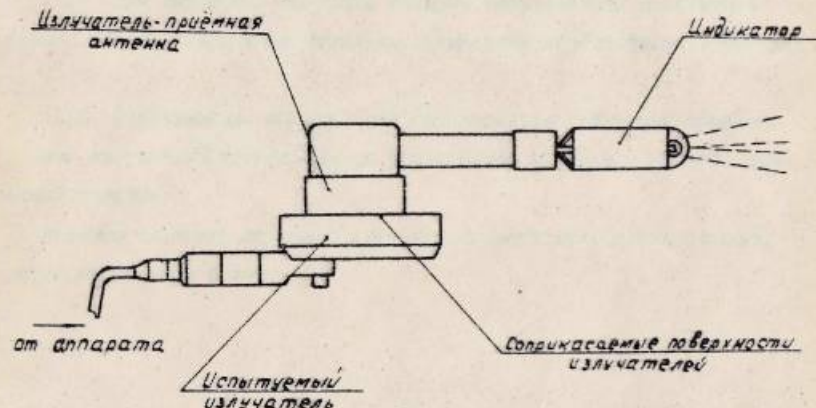


Рис. I

10.8. При необходимости подтверждения наличия СВЧ поля на выходе излучателя с помощью индикатора МШ2.424.007 следует провести проверку по схеме рис.1

Проверка производится следующим образом:

Индикатор своим штырем вставляется в гнездо разъёма излучателя, выбранного в качестве приёмной антенны. Рабочая поверхность этого излучателя с установленным на нем индикатором вводится в соприкосновение с рабочей поверхностью проверяемого излучателя (излучателя используемого для процедуры).

Свечение лампочки индикатора при перемещении рабочей поверхности излучателя - приёмной антенны по поверхности испытуемого излучателя свидетельствует о наличии СВЧ поля на выходе последнего.

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД ЗА АППАРАТОМ

II.1. Аппарат "Ромашка" является точным и сложным прибором, который требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации.

II.2. Аппарат должен содержаться в чистоте. Нельзя допускать попадания в прибор пыли и влаги. Особое внимание следует обращать на чистоту всех ВЧ разъёмов.

II.3. Все комплектующие изделия должны быть уложены на свои места в чемодане.

II.4. Рабочее место, где установлен аппарат, не должно подвергаться вибрации и сотрясениям. Вблизи прибора не должно быть источников сильных помех.

II.5. При работе аппарата его ножки должны опираться на одну горизонтальную плоскость.

II.6. После пребывания при пониженной температуре аппарат перед включением следует выдержать не менее 4 ч в условиях, соответствующих рабочим.

II.7. Для переноски аппарата следует пользоваться эластичной ручкой, транспортирование остальных элементов производится в чемодане.

II.8. Стерилизация излучателей производится следующим образом: все излучатели стерилизуются протиранием ватой или марлей, смоченной спиртом;

сменные защитные колпачки внутриполостного излучателя стерилизуются кипячением в воде.

12. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АППАРАТА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Ремонт аппарата производится в ремонтных мастерских в/о "Союзмедтехники".

12.2. Аппарат принимается в ремонт вместе с сопроводительным письмом, в котором указываются обнаруженные дефекты, которые невозможно устранить в процессе эксплуатации аппарата на месте.

12.3. Комплектация аппарата должна соответствовать разделу 4 настоящего технического описания.

12.4. К проведению ремонтных работ допускаются лица, изучившие материальную часть аппарата, применяемое технологическое оборудование, прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности при работе с СВЧ и высоким напряжением (т.к. напряжение на аноде автогенератора аппарата может достигать 500 В) и производственной санитарии, изложенной в инструкции "Санитарные нормы и правила" № 848-70 от 30.03.1970 г., и сдавшие экзамены на право выполнения ремонтных работ.

12.5. В процессе ремонта аппарата его детали, узлы и радиоэлементы должны храниться и транспортироваться в условиях, предохраняющих их от появления коррозии, засорения и механических повреждений в соответствии с группой Л ГОСТ 15150-69.

12.6. В случае необходимости для определения технического состояния аппарата, перед ремонтом нужно снять кожух в соответствии с указаниями п.12.13 технического описания.

12.7. С целью определения технического состояния, вида и объема ремонта производится осмотр аппарата и проверка электрических параметров. При осмотре аппарата следует обратить внимание на внешнее состояние ламп и на наличие потемневших элементов монтажа (R, C, Tr, провода и др.) и при ремонте устранить все замеченные дефекты.

12.8. При ремонте в мастерских необходимо производить замену отдельных приборов аппарата - автогенератора, измерителя мощности,

вентиля. Замена лампы автогенератора ГС-30, диода Д18 в измерителе мощности может производиться в мастерских в порядке исключения при наличии у персонала мастерской достаточного опыта и обеспеченности аппаратурой.

Примечание. Поставка автогенераторов, измерителя мощности, вентиля согласуется с заводом-изготовителем.

Поставка покупных комплектующих изделий заводом-изготовителем аппарата не производится.

12.9. При разборке аппарата входящие узлы, как правило, не раскомпоновываются и при сборке устанавливаются на свои места.

12.10. Раскомпонование узлов и изделий допускается только при замене поврежденных деталей, узлов и вышедших из строя радиоэлементов или при технологической необходимости.

12.11. При ремонте необходимо обратить внимание на причину, вызвавшую выход из строя того или иного элемента.

12.12. В условиях эксплуатации разрешается замена предохранителей, расположенных на левой стенке аппарата под фальшпанелью, смена сигнальной лампочки, которая может быть произведена при снятии нижнего кожуха аппарата, замена ВЧ кабеля, подводящего мощность излучателя, и ремонт держателя излучателя, устранения прокручивания ручек управления.

12.13. Характерные неисправности аппарата и способы их обнаружения приведены в таблице

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ обнаружения и устранения неисправности	Примечание
Не горит сигнальная лампа при включении аппарата в сеть	Сгорела предохранительная лампа Тр1, Пр2	Проверить и, при необходимости, заменить	
	Обрыв в сетевом	Проверить и, при	

Продолжение

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ обнаружения и устранения неисправности	Примечание
Отсутствуют показания измерительного прибора (ваттметра) или они слишком малы Сигнальная лампочка горит	кабеле	необходимости, заменить	
	Обрыв в цепях первичных обмоток трансформатора Тр2	Проверить и устранить наличие обрыва или заменить трансформатор	
	Перегорела сигнальная лампа Л1	Заменить сигнальную лампу Л1	
	Вышли из строя диоды Д5-Д6 выпрямителя в анодной цепи генератора	Заменить диоды Д5-Д6 в выпрямителе	
	Дефект лампы Л2 или Л4 в стабилизаторе анодного напряжения генератора	Заменить лампу Л2 или Л4 в стабилизаторе анодного напряжения	Методика по п. 12.14
	Обрыв В4 кабеля	Проверить и, при необходимости, заменить	
	Вышла из строя генераторная лампа ГС-30	Заменить генератор или заменить лампу в автогенераторе ГС-30	
	Вышел из строя диод Д8	Заменить ваттметр или диод Д8 в детекторной камере	

Продолжение

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ обнаружения и устранения неисправности	Примечание
Не горит лампа индикатора ИИ2.424.007, даже при уровне мощности по ваттметру $R_{вых} \geq 12$ Вт	Неисправна отклоняющая система ваттметра	Проверить прибор ваттметра и, при необходимости, заменить	
	Отсутствие напряжения в цепях накала	Проверить электрический монтаж	
	Перегорела нагрузка вентиля ФВКЗ-106	Проверить нагрузку и, при необходимости, заменить вентилятор	
Заядание процедурных часов,	Неисправен излучатель	Проверить излучатель на Кст У и, при необходимости, заменить на новый излучатель	
	Обрыв В4 кабеля, подводящего мощность к излучателю	Проверить и, при необходимости, заменить	
	Перегорела лампа индикатора	Заменить лампу	
	Выход из строя реле Р1, Р2 и	Проверить и, в случае необходимости,	

Продолжение

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ обнаружения и устранения неисправности	Примечание
отсутствие звукового сигнала по окончании времени процедуры	микропереключателя В1	заменить реле Р1 и Р2, микропереключатель В1	
Прокручивание ручек управления поз. I (см. рис.3)	Ослабли винты крепления ручек управления поз.2 (см.рис.3)	Подтянуть винты крепления ручек управления	
Выход из строя держателя излучателей (см.рис.6)	Не удерживается излучатель: I.Свободный поворот плеча держателя излучателей поз.3 относительно оси шарнира поз.2 2.Свободный поворот держателя поз.8 вокруг собственной оси поз. II 3.Свободный поворот плеча держателя	Подтянуть винт поз.1 произвести регулировку узла Отвернуть винты поз.9, разъединить держатель поз.8 с наконечником опорным поз.8, подтянуть гайку поз.4 и произвести регулировку узла Отвернуть винты поз.9, разъединить	

Продолжение

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ обнаружения и устранения неисправности	Примечание
	излучателей поз.3 поз.12	трубу поз.12 с наконечником опорным поз.8, подтянуть гайку поз.4 и произвести регулировку узла	
	4. Свободный поворот втулок поз.5 относительно друг друга	Отвернуть колпачки поз.6, подтянуть гайку поз.4 и произвести регулировку узла В случаях 2, 3 и 4 при отсутствии после указанной регулировки удержания груза произвести замену шайбы поз.7	

12.14. Порядок разборки аппарата и его узлов производится в следующей последовательности:

снять ручки управления мощностью, процедурных часов поз.1, для чего с корпусов ручек снять втулки и отвернуть винты поз.2, крепящие корпуса к осям резистора и реле времени (см. рис. 3);

отвернуть 2 винта, крепящие выкладш, и снять обойму с ручкой переключной;

отвернуть по 2 винта и снять левую и правую боковые панели;

отвернуть 4 винта и снять 4 упора и заднюю стенку;

отвернуть 5 винтов и снять 4 упора и нижний кожух;

отвернуть 2 винта и снять верхний кожух;

отвернуть 2 винта и снять лицевую панель;

отвернуть гайку, крепящую ВЧ разъём поз.8 на правой боковой стенке, и вынуть разъём кабеля (см. рис.4),

отстыковать разъём ВЧ кабеля поз.6 от вентиля поз.4 (см. рис.4);

отстыковать разъём ВЧ кабеля поз.2 от измерителя мощности (поз.1 и от вентиля поз.4 (см. рис.4);

отстыковать разъём ВЧ кабеля поз.3 автогенератора от измерителя мощности поз.1 (см. рис.4);

отвернуть 4 винта и снять с шасси измеритель мощности;

отпаять провода автогенератора А, П, КН соответственно от резистора R11, диода ДЗ(-) и резистора R4;

отвернуть 4 винта, крепящие жюкты, и снять автогенератор поз.7 (см. рис.4);

отвернуть 4 винта и снять кронштейн с вентилем ФКЗ-106 поз.4 (см. рис.4);

отвернуть 2 винта и снять с шасси шайку с установленным на нем токосъёмником с лампой;

отпаять 3 провода от узла с процедурными часами поз.5 (см. рис. 4);

отвернуть 3 винта и снять с шасси узел с процедурными часами;

отпаять 2 провода от узла регулятора мощности;

отвернуть 4 винта и снять с шасси узел регулятора мощности;

отпаять 2 провода от узла регулятора мощности;

отпаять 2 провода и снять с шасси переключатель ПЖ.

Порядок разборки измерителя мощности поз. 1 (см. рис. 4)

осуществляется в следующей последовательности:

отвернуть 4 винта, снять крышку с установленным на ней ватт-метром, отсоединить от выводов ваттметра 2 провода;

отпаять провода от выводов резистора, отвернуть гайки, крепящие резистор, и снять его с корпуса;

отвернуть 6 винтов и снять с корпуса крышку;

отпаять провод направленного ответвителя от вывода конденсатора;

отвернуть 4 винта, крепящие направленный ответвитель к корпусу, и вытащить ответвитель.

Порядок разборки направленного ответвителя осуществляется в следующей последовательности:

отвернуть 10 винтов, крепящие крышку;

снять крышку и вынуть из корпуса прокладку и печатную плату.

Порядок разборки автогенератора поз.7 (см. рис.4) осуществляется в следующей последовательности:

отвернуть на 2-3 оборота гайку цапфового зажима автогенератора и вынуть из входного контура ВЧ кабель поз. 3 (см. рис. 4);

вывернуть 3 болта и отстыковать катодный и анодный контура от сеточного кольца с цилиндрами;

вывернуть гайку из сеточного кольца и вытащить лампу ГС-30;

отпаять и снять заглушку с торцевой части анодного контура;

ослабить контргайку и отвернуть на 3-5 оборотов винт настройки анодного контура;

отпаять провод от хвостовой части гнезда;

отвернуть гайку с резьбовой части гнезда и вытащить гнездо со слюдяными прокладками из анодного контура;

снять слюдяные прокладки с гнезда;

отпаять и снять заглушку с торцевой части катодного контура;

отпаять провода от лепестков;

отвернуть гайку и снять лепестки и изоляционную втулку с внутреннего гнезда, вставить гнездо из контура;

ослабить контргайку и вывернуть до упора винт настройки катодного контура;

отвернуть торцевую гайку с наружного гнезда, снять диск и слюдяные прокладки;

вытащить из контура наружное гнездо со слюдяными прокладками;

снять слюдяные прокладки с наружного гнезда.

Сборка автогенератора, направленного ответвителя, измерителя мощности и генератора при замене составных частей в связи с ремонтом аппарата "Ромашка" должна проводиться в обратной последовательности.

12.15. После замены генератора или генераторной лампы необходимо произвести проверку и, при необходимости, установку максимальной величины выходной мощности (не менее 12 Вт), настройку на частоту генератора $460 \text{ МГц} \pm 1\%$.

Новый автогенератор или автогенератор с новой лампой ГС-30 подключается к аппарату, при этом выход аппарата должен быть подключен к излучателю, нагруженному на эквивалент нагрузки. В качестве нагрузки могут быть применены водный раствор NaCl (0,84% от веса H_2O) либо опилки древесных пород, смоченные водным раствором NaCl (на 1000 г опилок 2870 г раствора), помещенные в сосуд из оргстекла размером $40 \times 40 \times 20 \text{ см}^3$.

Напряжение накала генератора 6,3 В измеряется с помощью вольтметра постоянного тока класса не хуже 0,5. Анодное напряжение на генераторе следует измерять вольтметром постоянного тока со шкалой не менее 500 В класса не хуже 0,5 (приложение I). При регулировке автогенератора вначале должна быть установлена оптимальная связь с нагрузкой. Для этого следует отвернуть на 1-2 оборота гайку пантового зажима вывода мощности автогенератора, плавно вводя и выводя ВЧ кабель в полость резонатора, найти положение, соответствующее максимуму выходной мощности по ваттметру аппарата. Если после установки связи с нагрузкой выходная мощность не соответствует номинальной, необходимо произвести регулировку впитом в катодном контуре. После установки мощности $P_{\text{max}} \geq 12 \text{ Вт}$ по ваттметру аппарата необходимо проверить частоту $460 \text{ МГц} \pm 1\%$. Измерение частоты должно производиться с помощью волномера с погрешностью измерений не более 0,05% (например типа Ч2-6).

Подстройка на частоту проводится винтом, расположенным в анодном контуре. В случае, когда генератор не подстраивается, необходимо уменьшить количество слезных прокладок в анодном контуре. После настройки автогенератора фиксируют положение контргайк в анодном, катодном контуре и ВТ кабеля, после чего производят окончательную проверку мощности, частоты автогенератора.

12.16. Для определения годности отремонтированные аппараты подвергаются проверке на соответствие п.п.3.1; 3.3; 3.5 настоящего технического описания. Механический и электрический монтаж отремонтированного аппарата должен соответствовать требованиям технологии на ремонт.

Допускается потемнение серебряных контактов деталей в разъемках. Допускается при замене провода ставить провод большего сечения той же марки. В случае, если проводилась перешайка проводов в аппарате, то необходимо проверить сопротивление изоляции аппарата следующим образом:

подсоединить между одним из контактов сетевой вилки 220 В 50 Гц и задним заземляющим метром метр типа М101 и ГОСТ 8036-60 и измерить сопротивление изоляции при нажатом и отжатом положении кнопки переключателя СВЧ. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 20 МОм при измерительном напряжении мегомметра 500 В.

О проведенных в процессе ремонта работах и проверках необходимо сделать соответствующие записи в формуляре аппарата.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И УПАКОВКА

13.1. Аппарат помещают в картонную коробку с заполнением пространства между стенками генератора и коробки прокладками из гофрированного картона.

Аппарат должен храниться без упаковки в сухом стапливаемом помещении.

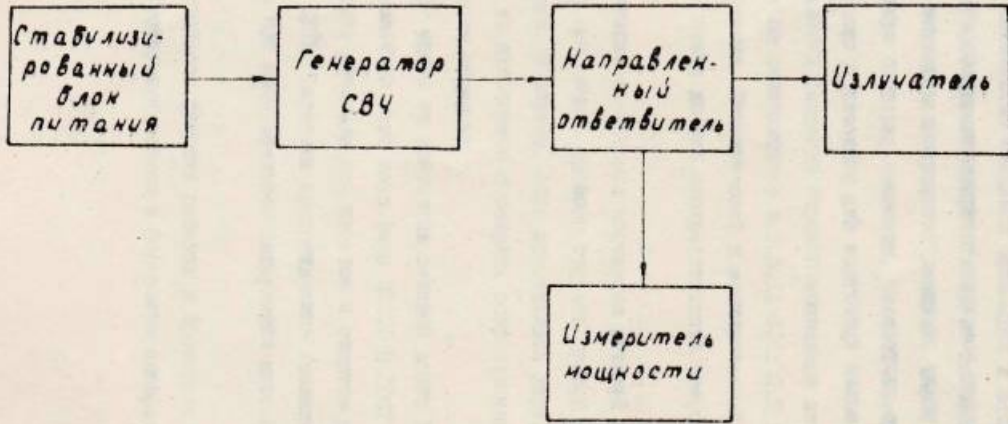


Рис. 1а. Структурная схема аппарата

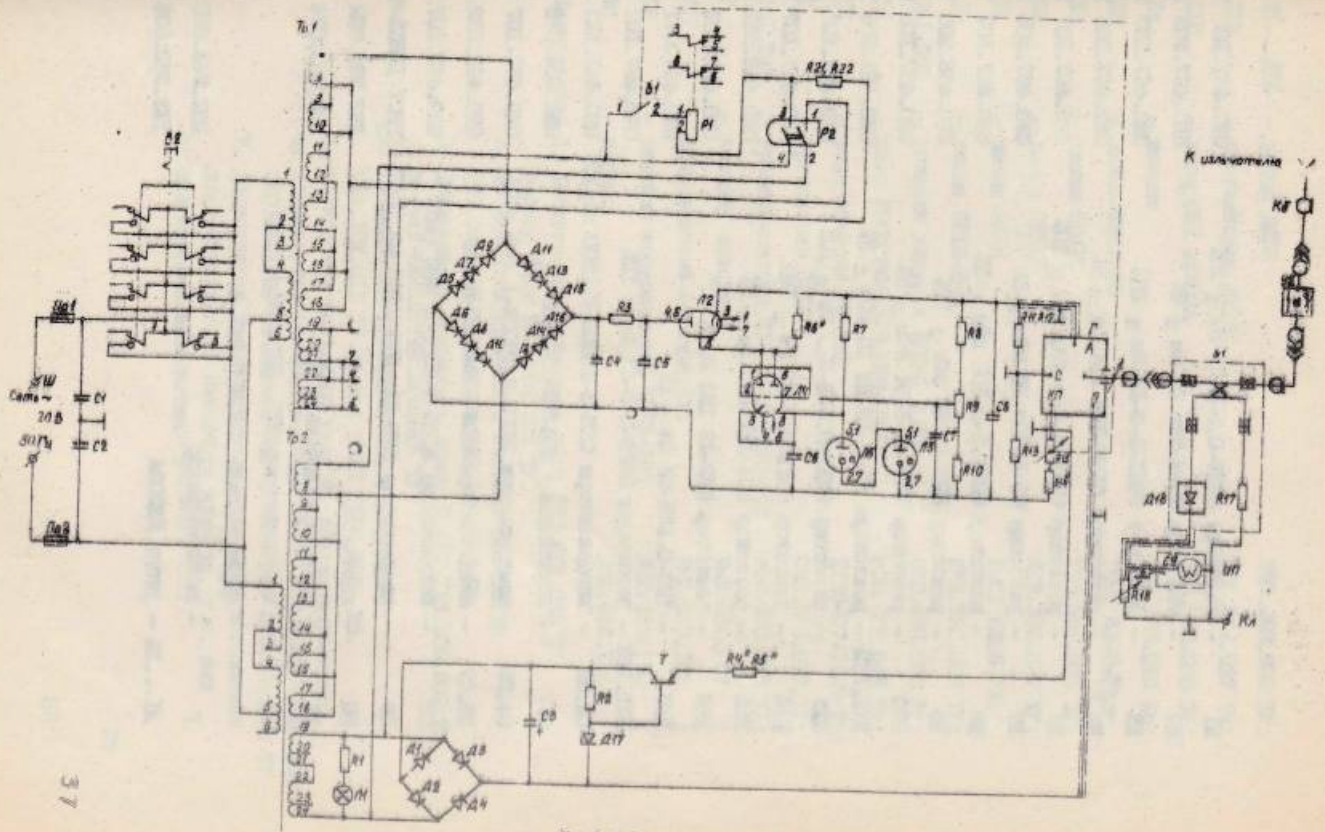


Рис. 2. Схема принципиальная электрическая.

Р1	- резистор ОМЛТ-0,5-В-27 Ом ± 10%	ОМО.467.107 ТУ;
Р2	- резистор С5-5-5Вт 20 Ом ± 5%	ОМО.467.505 ТУ;
Р3	- резистор ОМЛТ-1-В-15 Ом ± 10%	ОМО.467.107 Т.;
Р4, Р4*	- резисторы С5-5-1Вт 2,4 Ом ± 5%	ОМО.467.505 ТУ;
Р6*	- резистор ОМЛТ-0,5-В-470 кОм ± 10%	ОМО.467.107 ТУ;
Р7	- резистор С5-5-8Вт 30 кОм ± 5%	ОМО.467.505 ТУ;
Р8	- резистор ОМЛТ-1-В-100 кОм ± 5%	ОМО.467.107 ТУ;
Р9	- резистор ПИЗ-43 20 кОм ± 10%	ОМО.468.503 ТУ;
Р10	- резистор ОМЛТ-1-В-91 кОм ± 5%	ОМО.467.107 ТУ;
Р11, Р12	- резисторы С5-5-10 Вт 10 кОм ± 5%	ОМО.467.505 ТУ;
Р13	- резистор ОМЛТ-0,5-В-62 Ом ± 10%	ОМО.467.107 ТУ;
Р14*	- резистор ОМЛТ-2-В-68 Ом ± 10%	ОМО.467.107 ТУ;
Р15	- резистор ПИЗ-15Г 470 Ом ± 5%	ОМО.468.512 ТУ;
Р16	- резистор ПИЗ-43 150 Ом ± 10%	ОМО.468.503 ТУ;
Р17	- ТВ0-0,125-61 Ом ± 5%	ОМО.467.031 ТУ;
Р21, Р22	- резисторы ОМЛТ-2-В-47 Ом ± 10%	ОМО.467.107 ТУ;
С1, С2	- конденсаторы СГМ-3-1600В-Г-1500 пФ ± 10%	ОМО.461.123 ТУ;
С3	- конденсатор К50-12-25-1000	ОМО.464.079 ТУ;
С4, С5	- конденсаторы МБГП-2-1000В-1 мкФ ± 10%	ОМО.462.107 ТУ;
С6, С7	- конденсаторы МЕМ-500-0,25 ± 10%	ОМО.462.032 ТУ;
С8	- конденсатор МБГП-2-630В-2 мкФ ± 10%	ОМО.462.107 ТУ;
С9	- конденсатор КТН-2Аа-Н70-4700 пФ $\pm 20\%$	ГОСТ 11553-71;
В1	- ваттметр	БЭ2.720.002 ;
Н1	- микропереключатель МПЗ-1	УСО.360.074 ТУ;
Е2	- переключатель ПЭК ВЭО.360.037 ТУ карта заказа БЭЗ.600.041 Д;	
Г	- генератор	БЭ2.244.020 ;
Д1...Д4	- диоды КД202А	УКЗ.362.036 ТУ;

Д5...Д16	- диоды Д226	МБЗ.362.002 ТУ;
Д17	- стабилитрон ДБ15 ^н	УКЗ.362.027 ТУ;
Д18	- диод СВЧ 2А104А	ТР3.360.058 ТУ;
К1	- клемма	БН4.835.010 Сп;
Л1	- лампа КМ12-90	ГОСТ 6940-74;
Л2	- лампа 6С41С	ТДЗ.309.005 ТУ;
Л3	- лампа СГ16П	КР3.390.017 ТУ;
Л4	- лампа 6Н2П	ГОСТ 8356-75;
Л5	- лампа СГ1П-Е-В	КР3.390.019 ТУ;
Пр1, Пр2	- вставки плавкие ВП-1 2,0А	ОМО.480.003 ТУ;
Р1	- реле РЭС9 РС4.529.029-03.06	РС0.452.045 ТУ;
Р2	- реле времени РВ-30Б	ТВ25-07-П183-76;
Т	- транзистор П217	СМЗ.365.017 ТУ;
Тр1, Тр2	- трансформаторы ТАН37-127/220-50К	аФ0.470.015 ТУ;
Ш	- колодка сетевая	БЭЗ.656.057 ;
У1	- направленный ответвитель	БЭ2.243.145 ;
У2	- вентиль коаксиальный ФВКЗ-106	МШ2.238.190 ;
К0	- кабель	БЭ6.644.128.

- Примечания: 1. Допускается применять диод ТР3.362.045 ТУ взамен Д226 МБЗ.362.002 ТУ.
2. Допускается применять стабилитрон ДБ15В УКЗ.362.026 ТУ взамен УКЗ.362.027 ТУ.
3. Допускается применять лампу 6С41С ТДЗ.309.002 ТУ взамен 6С41С ТДЗ.309.005 ТУ.
4. Допускается применять лампу 6Н2П-ЕВ СДЗ.301.012 ТУ взамен 6Н2П ГОСТ 8356-75.
5. Маркировка контактов реле Р2 показана условно.
6. Допускается применять конденсатор К50-20-25-1000 мкФ ОМО.464.120 ТУ взамен К50-12-25-1000 ОМО.464.079 ТУ
7. Допускается применять резисторы ОМЛТ исполнения для умеренного и холодного климата, т.е. без обозначения исполнения "В"

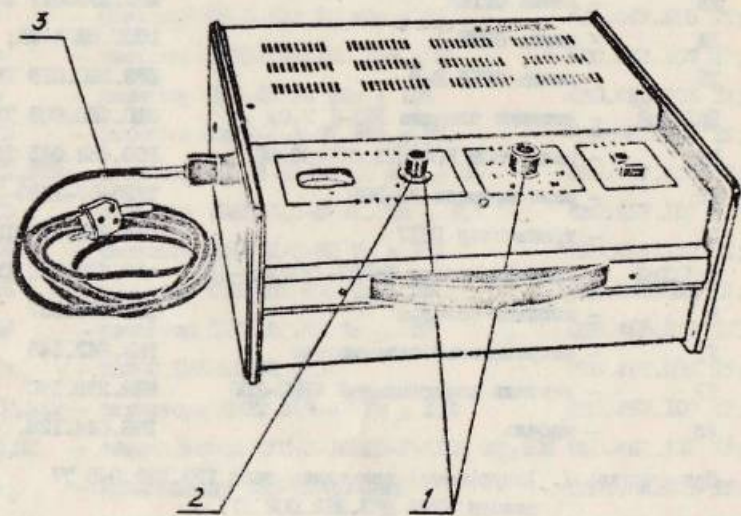


Рис. 3. Общий вид аппарата (Генератор переносный):
 1 - ручки управления; 2 - винт; 3 - кабель питания.

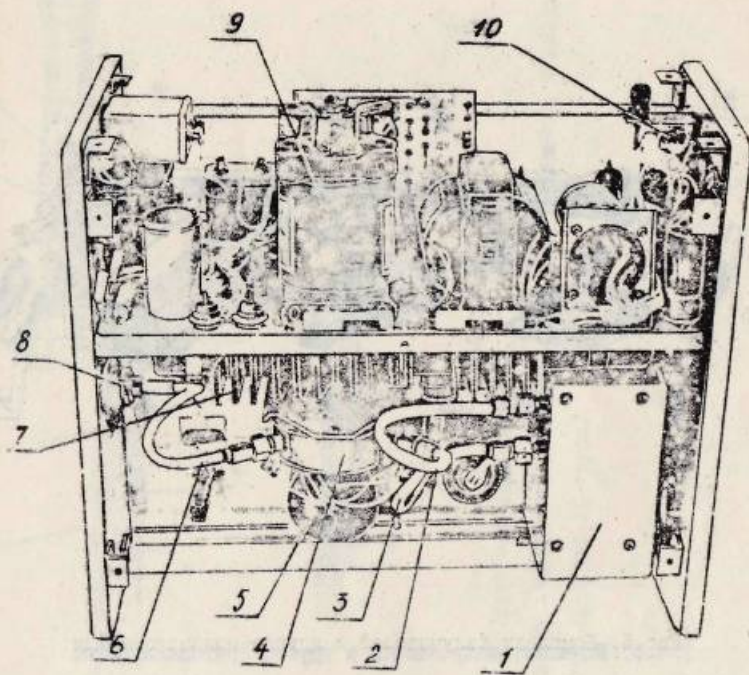


Рис. 4. Генератор переносный со снятым нижним кожухом:
 1 - измеритель мощности; 2, 3 - кабель ВЧ; 4 - вентиль; 5 - процедурные
 часы; 6 - кабель ВЧ; 7 - автогенератор; 8 - гайка; 9 - трансформатор Тр1;
 10 - предохранитель.

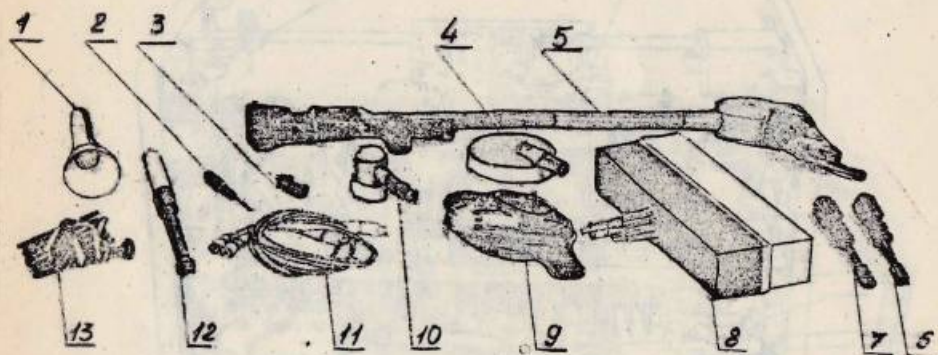


Рис. 5. Комплект излучателей и другие принадлежности:

1-колпачек для внутрисюстного излучателя; 2-отвертка часовая;
 3-индикатор; 4-излучатель цилиндрический диаметром 100 мм;
 5-держатель излучателей; 6-ключ 200x10; 7-отвертка с отверстием;
 8-излучатель прямоугольный; 9-вилка питания; 10-излучатель цилиндрический диаметром 40 мм; 11-кабель; 12-излучатель внутрисюстной; 13-провод заземления со струбиной.

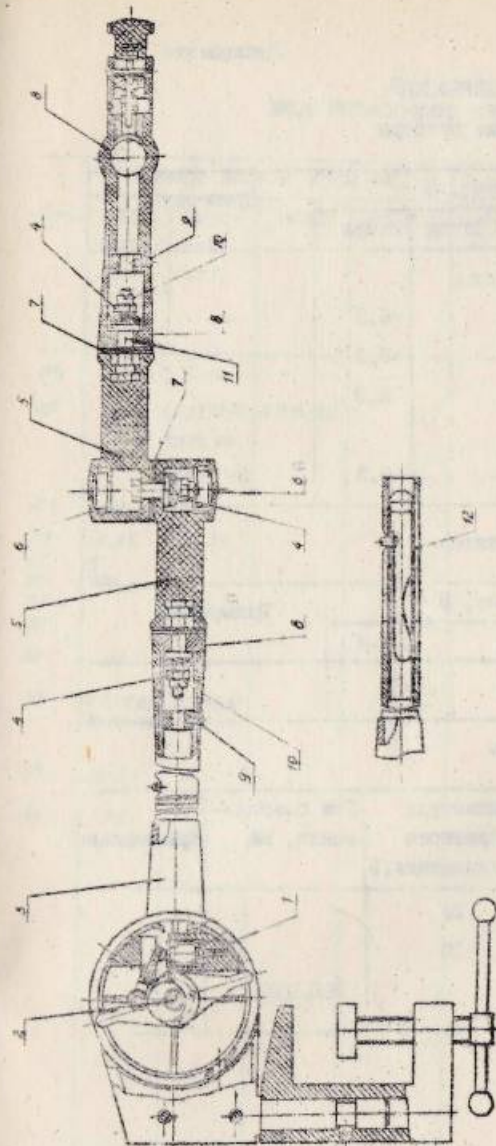


Рис. 6. Держатель излучателей:

1 - винт; 2-ось; 3-плечо держателя излучателей; 4-гайка; 5-штулка; 6-колпачок; 7-шайба;
 8 - держатель; 9-винт; 10-гайка; 11-болт; 12-труба.

КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ
Электровакuumные приборы

Позиционное обозначение	Напряжения, В				Примечание
	Анод	Сетка	Метод	накал	
Л1	12				
Л2	170	45		6,3	
Л3	83			6,3	
Л4	215	4		6,3	
Л5	150				
Л6 (ген)	500	6-25		6,3	

Транзистор

Позиционное обозначение	Напряжение, В			Примечание
	Ук-а	Ук-б	Уэ-б	
Т	6,2	5,8	0,3	

Дюды

Позиционное обозначение	Выпрямленный ток, мА	Амплитуда обратного напряжения, В	Ток стабилизации, мА	Примечание
Д1 - Д4	710	24		
Д5 - Д16	54	1100		
Д17			360/210	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Исходящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новым	исключенных					
24	—	все	—	—	—	6899720		Гладисов	2.12.78
25	—	л. 25, 10, 12, 27, 28, 29, 30, 39, 40	л. 100, 406	—	—	6899720		Гладисов	2.9.79
26	37	—	—	—	—	ИИ/38358		Гладисов	23.5.79
27	2, 35	13, 21	—	—	—	ИИ/38359		Гладисов	20.8.79
28	5	—	—	—	—	ИИ/38361		Гладисов	10.12.79
29	400	—	—	—	—	ИИ/38360		Гладисов	12.02.80
30	—	400	—	—	—	ИИ/38362		Гладисов	19.02.80
31	—	26	—	—	—	ИИ/40734		Гладисов	24.8.80
32	38	—	—	—	—	ИИ/40735		Гладисов	20.10.80
33	5, 1, 14, 25, 26, 30, 44	36, 37, 38	—	—	—	ИИ/40736		СО.ЛС	6.04.82
34	37, 38	—	—	—	—	ИИ/40737		Лисов	20.04.82
35	39	—	—	—	—	ИИ/40738		Лисов	23.05.82