

МИНИСТЕРСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВПО "Союзмедприбор"
МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОМЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ
"ЭМА"

АППАРАТ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПЕРЕНОСНЫЙ
УЛЬТРАЗВУК Т-5
П А С П О Р Т

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством аппарата ультразвукового терапевтического переносного УЛЬТРАЗВУК Т-Б (в дальнейшем - аппарат) и руководства при его эксплуатации.

**НЕ ПРИСТУПАТЬ К РАБОТЕ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ
С ПАСПОРТОМ!**

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Аппарат (рис. 1) предназначен для лечения ультразвуковыми колебаниями.

Аппарат используется в общей физиотерапии, педиатрии и выпускается в двух вариантах с различными комплектами излучателей.

ВКЛЮЧАТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ АППАРАТ С ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ, НЕ ВХОДЯЩИМИ В КОМПЛЕКТ ДАННОГО АППАРАТА, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

1.2. Аппарат эксплуатируется в следующих условиях:

— температура окружающего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$;

— относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

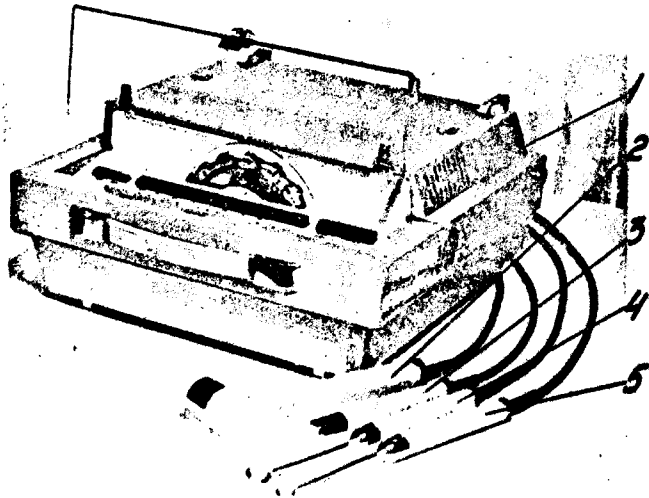


Рис. 1. Общий вид аппарата УЛЬТРАЗВУК Т-5:

1 - аппарат УЛЬТРАЗВУК Т-5; 2 - излучатель ИУТ 0,88-4-2; 3 - излучатель ИУТ 0,88-1-1; 4 - излучатель ИУТ 0,88-1-2; 5 - излучатель ИУТ 0,88-0,5-2

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Рабочая частота высокочастотных колебаний, генерируемых аппаратом, составляет $880 \pm 8,8$ кГц.

2.2. Максимальная ультразвуковая мощность при излучении в воду: 8 ± 2 Вт - при работе с излучателем типа ИУТ 0,88-4-2 с эффективной площадью 4 см^2 и интенсивностью $2,0 \text{ Вт/см}^2$;

$2 \pm 0,9$ Вт - при работе с излучателем типа ИУТ 0,88-1-1 и ИУТ 0,88-1-2 с эффективной площадью 1 см^2 и интенсивностью $2,0 \text{ Вт/см}^2$;

$1 \pm 0,6$ Вт - при работе с излучателем типа ИУТ 0,88-0,5-2 с эффективной площадью $0,5 \text{ см}^2$ и интенсивностью $2,0 \text{ Вт/см}^2$.

2.3. Эффективная площадь ультразвуковых излучателей:

$4 \pm 0,2 \text{ см}^2$; $1 \pm 0,05 \text{ см}^2$ и $0,5 \pm 0,025 \text{ см}^2$.

2.4. Регулировка отдаваемой аппаратом мощности - ступенчатая (10 ступеней).

2.5. Аппарат работает в непрерывном или импульсном режиме излучения. При работе в импульсном режиме длительность импульсов равна $10 \pm 2 \text{ мс}$ и $4 \pm 1 \text{ мс}$.

2.6. Процедурные часы обеспечивают автоматическое выключение высокочастотного напряжения по истечении установленного по их шкале времени. Погрешность

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки аппарата входят:

измерения $\pm 10\%$ в интервале от 5 до 15 мин и $\pm 1,5$ мин в интервале от 15 до 25 мин.

2. 7. Время установления рабочего режима аппарата после включения не более 5 мин.

2. 8. Аппарат работает от сети переменного тока частоты $50 \pm 0,5$ Гц с номинальным напряжением 220 В при допустимых отклонениях напряжения сети от +5 до минус 10%.

2. 9. Мощность, потребляемая аппаратом, не превышает 130 В·А.

2. 10. По защите от поражения электрическим током аппарат выполнен по классу 1.

2. 11. Вероятность безотказной работы аппарата не менее 0,85 за 320 ч условно-непрерывной работы.

2. 12. Средний срок службы до списания не менее 4-х лет.

2. 13. Габаритные размеры: 335x325x160 мм.

2. 14. Масса аппарата без излучателей не более 8 кг.

Наименование	Аппарат УЛЬТРАЗВУК Т-5, шт.	Аппарат УЛЬТРАЗВУК Т-5, для ларин- гологии, шт
а) аппарат ультразвуковой терапевтический переносный УЛЬТРАЗВУК Т-5 Э94-000-00	1	1
б) футляр Э94-191-00	1	
в) футляр Э94-193-00		1
г) чехол полиэтиленовый Э94-160-00	1	1
Сменные части:		
д) излучатель ИУТ 0,88-4-2 Э94-250-00	1	
е) излучатель ИУТ 0,88-1-1 Э94-200-00	1	
ж) излучатель ИУТ 0,88-1-2 Э94-224-00		1
з) излучатель ИУТ-0,88-0,5-2 Э94-220-00		1
и) вкладыш № 30 мм Э94-190-00	1	

Наименование	Аппарат УЛЬТРАЗВУК Т-5, шт.	Аппарат УЛЬТРАЗВУК Т-5, для ларин- гологии, шт.
к) вкладыш № 16 мм Э94-190-02 Запасные части:	1	
л) лампа ГУ-50 ГОСТ 12407-76	1	1
м) лампа 6НЗП ГОСТ 8357-75	1	1
н) стабилитрон СГ1П ГОСТ 13282-76	1	1
о) лампа ТН-0, 3-3 ТУ 11 ОДО. 337.020 ТУ	1	1
п) лампа 6Н6П ГОСТ 16754-75	1	1
р) лампа МН6, 3-0, 3 ГОСТ 2204-74	2	2
с) предохранитель ПМ 0, 5 НИО. 481. 017	1	1
т) предохранитель ПМ 1 НИО. 481. 017	3	3
Эксплуатационная документация:		
у) паспорт Э94-000-00 ПС	1 экз.	1 экз.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТА

4. 1. Описание электрической схемы и принцип работы

4. 1. 1. Схема электрическая структурная (рис. 2)

состоит из следующих функциональных устройств:

- а) высокочастотного блока,
- б) блока стабилизации и регулировки выходной мощности,
- в) блока импульсного модулятора,
- г) блока питания,
- д) процедурных часов.

4. 1. 2. Высокочастотный блок представляет собой генератор высокой частоты и выходной контур. Генератор высокой частоты предназначен для генерирования колебаний частоты 880 кГц, 8 мГц.

Выходной контур служит для согласования генератора высокой частоты с несомкратимым излучателем.

4. 1. 3. Блок стабилизации и регулировки выходной мощности включает в себя цепь обратной связи и усилитель постоянного тока. Цепь обратной связи предназначена для регулировки к стабилизации выходной мощности. Усилитель постоянного тока служит для усиления напряжения обратной связи и управления генератором высокой частоты.

4. 1. 4. Блок импульсного модулятора состоит из формирователя импульсов и модулятора. Формирователь импульсов служит для получения импульсов прямоугольной формы длительностью 10 мс и 4 мс из синусоидального напряжения частоты

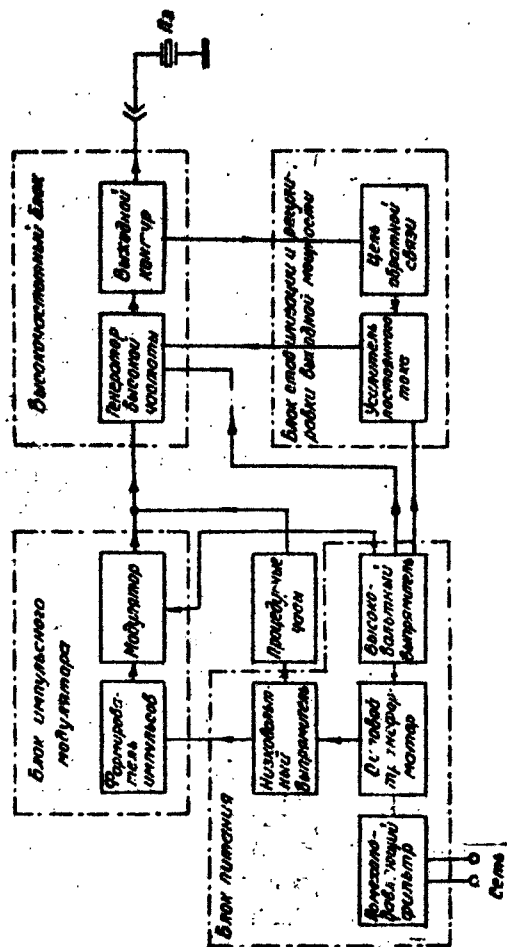


Рис. 2. Схема электрическая структурная аппарата УЛЬТРАЗВУК Т-5

50 Гц. Модулятор предназначен для управления генератором высокой частоты при работе аппарата в импульсном режиме.

4. 1. 5. Блок питания состоит из силового трансформатора, высоковольтного выпрямителя, низкочастотного выпрямителя, помехоподавляющего фильтра. Силовой трансформатор предназначен для получения необходимых питающих напряжений. Помехоподавляющий фильтр служит для защиты сети от высокочастотного напряжения, генерируемого аппаратом. Высоковольтный выпрямитель осуществляет питание анодных цепей аппарата, а низковольтный – питание управляющей сетки генераторной лампы.

4. 1. 6. Процедурные часы служат для установки времени процедуры.

4. 1. 7. Принцип работы аппарата основан на возбуждении пьезокерамического излучателя колебаниями высокой частоты, генерируемыми высокочастотным генератором.

4. 1. 8. Генератор высокой частоты собран на генераторной лампе Л2.

Электрическая принципиальная схема и перечень элементов приведены в приложениях 1 и 2. Основным преимуществом данной схемы является слабое влияние неустойчивости нагрузки на генерируемую частоту.

В цепь управляющей сетки лампы Л2 включен колебательный контур. Через дроссель Др4, который развязывает цепь управляющей сетки лампы Л2 от модулятора

по высокой частоте, осуществляется импульсная модуляция.

Резистор R19 служит для создания автоматического смещения за счет тока управляющей сетки лампы Л2.

Резистор R11 служит для устранения паразитных колебаний. Устранение влияния высокочастотных колебаний на другие элементы схемы через источники питания достигается включением высокочастотного фильтра, состоящего из конденсатора С9 и дросселя Др3. Выходной контур, состоящий из катушки индуктивности L1 и конденсаторов С12-С15, включен в анодную цепь лампы Л2. Пьезокерамический излучатель (см. приложение 6) в зависимости от эффективной площади излучателя подключается к части витков катушки индуктивности L1 через соответствующие контакты розетки Ш2. Гнезда КОНТРОЛЬ служат для контроля высокочастотного напряжения с помощью осциллографа.

4.1.9. Высокочастотное напряжение, снимаемое с части витков катушки индуктивности L1 выходного контура, подается на выпрямитель, собранный на диодах Д18-Д21 и резисторах R23-R26. Выпрямленное напряжение, снимаемое с делителя, состоящего из резисторов R37, R38 и конденсатора С26, через переключатель В4 и переменные резисторы R27-R36 поступает на управляющую сетку лампы Л4, выполняющей роль усилителя постоянного тока. Это напряжение обратной связи сравнивается с напряжением источника отрицательного смещения, собранного на стабилит-

ронах Д6, Д7 и резисторе R14, включенных в катодную цепь лампы Л4. Разность этих напряжений усиливается триодом лампы Л4 и с анодной нагрузки R9 поступает на управляющую сетку триода регулирующей лампы Л1. Управление мощностью происходит по экранирующей сетке лампы Л2.

4.1.10. Прямоугольные импульсы длительностью 10 мс формируются следующим образом: синусоидальное напряжение частоты 50 Гц, снимаемое через переключатель В3 с обмотки Ш (выводы 10-11) трансформатора Тр, ограничивается диодным ограничителем Д16, Д17 и подается на управляющую сетку лампы Л4, выполняющей роль усилителя.

После усиления импульс через конденсаторы С18, С19 поступает на управляющую сетку лампы Л1, которая закрывается при отрицательной полярности импульса и открывается при положительной полярности.

Анод модулирующей лампы Л1 соединен с управляющей сеткой генераторной лампы Л2. Если лампа Л1 открыта, то на сетку лампы Л2 подается положительное напряжение и генерация восстанавливается.

Для формирования импульса длительностью 4 мс используется цепочка, состоящая из диода Д2 и конденсатора С7.

В непрерывном режиме лампа Л1 закрыта отрицательным напряжением, снимаемым со стабилитрона Д4, Д5.

4. 1. 11. Высоковольтный выпрямитель собран по схеме удвоения на выпрямительном столбе Д1 и конденсаторах С4, С5. Проводочный резистор R1 служит для уменьшения экстратоков, возникающих в момент включения аппарата при зарядке конденсаторов С4, С5 и предотвращает возможность пробоя выпрямительного столба Д1.

Низковольтный выпрямитель включает в себя выпрямитель отрицательного смещения на диоде Д3, конденсаторе С6 и стабилитронах Д4, Д5. Для регулирования напряжения накала ламп служит резистор R16.

Процедурные часы предназначены для установки времени процедуры и представляют собой механическое реле времени РВ, которое вместе с микровыключателем В5 коммутирует резистор R19 для сiania генерации.

Для предотвращения паразитной генерации при отключенных часах на сетку лампы Л2 подается отрицательное напряжение смещения через резистор R41, дроссель Др4 и резистор R11.

Неоновая лампа Л7 сигнализирует о включении процедурных часов, т. е. о работе высокочастотного генератора. В качестве источника звуковой сигнализации используется электромагнитное реле Зв, которое сигнализирует об окончании времени процедуры.

Помехоподавляющий фильтр представляет собой индуктивно-емкостный фильтр, собранный на конденсаторе С1

и дросселях Др1 и Др2. Резистор R39 служит для разрядки конденсатора фильтра после выключения аппарата из сети. Таблица напряжений приведена в приложении 4.

4. 2. Описание конструкции

4. 2. 1. Аппарат представляет собой переносную конструкцию и собран в металлическом корпусе.

4. 2. 2. Элементы электрической схемы аппарата размещены на металлическом шасси и шести платах. Схема расположения элементов приведена в приложении 3.

4. 2. 3. На лицевую панель аппарата выведены кнопочные переключатели: СЕТЬ, ИНТЕНСИВНОСТЬ ВТ/СМ², НЕПРЕРЫВНО, ИМПУЛЬСЫ, а также диск-указатель процедурных часов МИНУТЫ.

Лицевая панель аппарата закрывается крышкой из прозрачного полистирола.

4. 2. 4. На левую боковую стенку аппарата выведен сетевой шнур.

4. 2. 5. На правую боковую стенку аппарата выведены:
- розетка ВЫХОД,
- гнезда КОНТРОЛЬ "1", "2".

4. 2. 6. Под металлической крышкой расположены:
- предохранители Пр1, Пр2,
- отверстие для подстройки конденсатора С22.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5. 1. Эксплуатация и ремонт аппарата должны проводиться в соответствии с настоящим паспортом, "Правилами устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений (кабинетов)", утвержденными Министерством здравоохранения СССР 30 сентября 1970 г., а также ПТЭ и ПТБ, утвержденными 12 апреля 1969 г. начальником Госэнергонадзора.

5. 2. При эксплуатации аппарата необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

а) перед включением аппарата в сеть обслуживающий персонал обязан визуально проверять исправность сетевого шнура и соединения заземляющего контура с сетевой розеткой,

б) дежурный электромонтер учреждения, в котором эксплуатируется аппарат, обязан периодически (не реже одного раза в месяц) проверять исправность заземления сетевой розетки,

в) запрещается включать в сеть аппарат при снятом корпусе,

г) запрещается производить замену предохранителей при включенном в сеть аппарате,

д) запрещается обслуживающему персоналу устранять какие-либо неисправности.

5. 3. При обнаружении неисправности обслуживающий персонал обязан отключить аппарат от сети и вызвать специалиста ремонтного предприятия системы "Медтехника".

6. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ

6. 1. Установка аппарата

6. 1. 1. После извлечения аппарата из транспортной тары удалите смазку, предохраняющую металлические части от коррозии.

Если аппарат длительное время находился в условиях температуры, резко отличающейся от рабочей, или повышенной влажности, выдержите аппарат в помещении при нормальных условиях в течение 24 ч.

6. 1. 2. Установите аппарат в удобном для работы месте.

6. 1. 3. Рядом с аппаратом установите измеритель мощности ультразвукового излучения ИМУ-3 с необходимым вкладышем.

6. 1. 4. Подключите к аппарату необходимый излучатель, вставьте вилку шнура в розетку сети.

6. 2. Включение аппарата

6. 2. 1. Включите аппарат, нажав кнопку ВКЛ. переключателя СЕТЬ, при этом диск-указатель процедурных часов должен подсвечиваться.

6. 2. 2. Вставьте излучатель в измеритель мощности ультразвукового излучения ИМУ-3 так, чтобы на поверхности излучателя не было воздушных пузырей.

6. 2. 3. Для проверки работоспособности аппарата:

- нажмите кнопку "1, 0" переключателя ИНТЕНСИВНОСТЬ ВТ/СМ² и кнопку НЕПРЕРЫВНО,

- включите процедурные часы, повернув диск-указатель по часовой стрелке до упора, при этом загорится красная лампа за диском-указателем,

- измерьте с помощью ИМУ-3 ультразвуковую мощность, которая должна быть в пределах, указанных в табл. 1,

- для проверки аппарата в импульсном режиме нажмите кнопку "10 мс" переключателя ИМПУЛЬСЫ, при этом мощность по измерителю ИМУ-3 должна составлять 0, 5 от мощности, отдаваемой аппаратом при работе в непрерывном режиме,

- выключите процедурные часы поворотом диска-указателя против часовой стрелки до упора, при этом погаснет лампа. Аппарат готов к работе.

П р и м е ч а н и я. 1. Измеритель ИМУ-3 не позволяет измерять мощность, излучаемую ларингологическими излучателями, поэтому завод гарантирует мощность в соответствии с табл. 1.

2. При проверке ларингологических излучателей необходимо поместить 1-5 капель воды на рабочую поверх-

Таблица 1

Интенсивность, Вт/см ²	Излучатель ИУТ 0,88-4-2		Излучатели ИУТ 0,88-1-1 и ИУТ 0,88-1-2		Излучатель ИУТ 0,88-0,5-2	
	номиналь- ная мощ- ность, Вт	предельные значения мощ- ности, Вт	номиналь- ная мощ- ность, Вт	предельные значения мощ- ности, Вт	номиналь- ная мощ- ность, Вт	предельные значения мощ- ности, Вт
2,0	8	6 - 10	2	1,1 - 2,9	1	0,4 - 1,6
1,5	6	4,5 - 7,5	1,5	0,8 - 2,2	0,75	0,3 - 1,2
1,0	4	3 - 5	1	0,55 - 1,45	0,5	0,13 - 0,87
0,8	3,2	2,4 - 4,0	0,8	0,44 - 1,16	0,4	0,1 - 0,7
0,6	2,4	1,8 - 3,0	0,6	0,33 - 0,87	0,3	0,08 - 0,52
0,4	1,6	1,2 - 2,0	0,4	0,22 - 0,58	0,2	0,05 - 0,35
0,3	1,2	0,9 - 1,5	0,3	0,17 - 0,43	0,15	0,04 - 0,26
0,2	0,8	0,6 - 1,0	0,2	0,11 - 0,29	0,1	0,03 - 0,17
0,1	0,4	0,24 - 0,56	0,1	0,04 - 0,16	0,05	0,01 - 0,09
0,05	0,2	0,1 - 0,3	0,05	0,02 - 0,08	0,025	0,003 - 0,05

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ность излучателя и включить процедурные часы. Показателем нормальной работы излучателя является появление фонтанчика на поверхности излучателя.

6.2.4. Дезинфекцию излучателей производите протиркой 70% раствором этилового спирта.

7.1. Подготовка пациента

7.1.1. Пациента необходимо поместить таким образом, чтобы он не прикасался к трубам водопровода, отопления и канализации, а также к корпусу аппарата.

7.1.2. Освободите от одежды облучаемый участок тела и смажьте вазелиновым маслом.

7.1.3. При проведении процедуры по стабильной методике пациент, как правило, сидит, погрузив облучаемую конечность в специальную ванну с водой.

7.1.4. Методика определяется врачом-физиотерапевтом.

7.2. Проведение процедур

7.2.1. При проведении процедур следует руководствоваться следующими дополнительными пособиями:

а) Лечебное применение ультразвука. Методические указания. МЗ СССР. ЦНИИКиФ, 1965 г.;

б) "Практическое руководство по проведению физиотерапевтических процедур" под редакцией А.Н. Обросова, "Медицина", 1965 г.;

в) Е.И. Пасынков, "Физиотерапия", 1966 г.;

г) К.Ф. Гришина, Л.А. Комарова "Техника и мето-

дика проведения физиотерапевтических процедур" (справочник для среднего медицинского персонала), Госмедиздат, 1963 г.

7.2.2. Дозировка процедур по интенсивности и по времени должна осуществляться в строгом соответствии с указаниями врача — физиотерапевта.

7.2.3. Установите необходимую интенсивность излучения и режим работы. Включите процедурные часы поворотом диска-указателя до упора, затем установите необходимое время процедуры.

7.2.4. При проведении процедуры внимательно следите за хорошим прилеганием рабочей поверхности излучателя к коже пациента и наличием достаточного количества контактной жидкости.

7.2.5. Нельзя держать излучатель неподвижно на одном месте. Непрерывно совершайте массирующие движения по поверхности тела, указанной врачом. Проведение процедуры с неподвижным излучателем допускается по указанию врача при самых малых интенсивностях (не более $0,2 \text{ Вт/см}^2$).

7.2.6. Во избежание перегрева излучателей с эффективной площадью $0,5$ и 1 см^2 (ИУТ 0,88-0,5-2; ИУТ 0,88-1-2; ИУТ 0,88-1-1) ступени интенсивности $1,5$; 2 Вт/см^2 использовать в непрерывном режиме не рекомендуется.

7.2.7. По истечении заданного времени процедуры раздается кратковременный звуковой сигнал, свидетельствующий об окончании процедуры, и гаснет красная лампа за диском — указателем.

7.2.8. Перед очередной процедурой установите требуемую интенсивность и время, а далее проводите процедуру в том же порядке.

7.2.9. По окончании работы выключите аппарат, нажав кнопку ВЫКЛ. Отсоедините сетевой шнур от розетки сети. Удалите с поверхности излучателя контактную жидкость мягкой тканью.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Общие указания

8.1.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения бесперебойной работы, повышения эксплуатационной надежности и эффективности использования аппарата.

8.1.2. Техническое обслуживание осуществляется ремонтными предприятиями системы "Медтехника" в соответствии с "Положением о техническом обслуживании, ремонте и монтаже медицинской техники" (см. приложение 7).

8.2. Периодичность технического обслуживания

8.2.1. Проверка надежности органов управления и надежности контактных соединений производится через каждые 1000 ч работы аппарата.

8.2.2. Исправность проводов, их заделка, а также работоспособность аппарата проверяются один раз в квартал.

8.3. Порядок технического обслуживания

8.3.1. Проверка надежности органов управления и контактных соединений проводится внешним осмотром. Переходное сопротивление подвижных контактов проверяется комбинированным прибором типа Ц4315.

8.3.2. Исправность проводов, их заделка проверяются внешним осмотром. Работоспособность аппарата проверяется в соответствии с п. 6.2.3 настоящего паспорта.

8.3.3. Внешнюю поверхность аппарата протирать сухой или слегка влажной тканью, не допуская попадания влаги в аппарат.

8.3.4. Устранение неисправностей аппарата производится с учетом рекомендаций раздела "Текущий ремонт" с соблюдением мер безопасности, изложенных в разделе "Указания мер безопасности" настоящего паспорта.

8.3.5. Все неисправности и работы, связанные с техническим обслуживанием, должны быть отмечены в картах "Учет технического обслуживания" и "Учет неисправностей при эксплуатации" (табл. 2 и 3).

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ

ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Характерные неисправности приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включенном в сеть аппарате не подсвечивается диск-указатель процедурных часов	а) перегорели предохранители сети; б) перегорели лампы подсветки;	а) замените предохранители сети; б) снимите корпус аппарата, замените лампы подсветки Л5, Л6;
	в) неисправен шнур сети аппарата	в) исправьте шнур сети
2. Отсутствует ультразвуковая мощность на выходе излучателя	а) перегорел предохранитель Пр4 в цепи высокого напряжения; б) рабочая поверхность излучателя не касается воды в горловине ИМУ-3; в) вышла из строя лампа Л2, г) обрыв жилы кабеля	а) снимите нижнюю крышку корпуса аппарата, замените предохранитель; б) долейте воды в ИМУ-3; в) замените лампу; г) исправьте кабель

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
3. Мощность ультразвука меньше указанной в табл.1	а) лампа Л2 частично потеряла эмиссию; б) наличие воздушных пузырей на поверхности излучателя	а) замените лампу; б) уберите воздушные пузыри с поверхности излучателя

9.2. Устранение неисправностей, требующих вскрытия корпуса аппарата, производится квалифицированными специалистами.

9.3. В случае несоответствия показаний измерителя мощности ИМУ-3 данным табл. 1, а также при замене ламп, проверьте и при необходимости отрегулируйте выходную мощность резистором R14, выведенным под шлиц через отверстие на нижней крышке аппарата.

Данные трансформатора, проселлей и катушек приведены в приложении 5.

10. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

10.1. Общие положения

10.1.1. Текущий ремонт аппарата производится с целью восстановления его работоспособности при отказе или неисправности.

10.1.2. Ремонт должен производиться специалистами ремонтных предприятий системы "Медтехника" в соответствии с "Положением о техническом обслуживании, ремонте и монтаже медицинской техники" (см. приложение 7).

10.2. Обнаружение неисправностей

10.2.1. Подготовка к работе;

а) путем опроса обслуживающего медперсонала установите обстоятельства, при которых произошло нарушение работоспособности аппарата. Особое внимание уделите признакам аварийной ситуации, если они имели место при отказе аппарата;

б) подготовьте эксплуатационную документацию к использованию.

10.2.2. Определение возможности контрольного включения аппарата:

а) произведите общий внешний осмотр аппарата и места его установки;

б) произведите осмотр и контроль состояния силовой цепи и цепей защиты электропитания в помещении и на

месте установки аппарата,

в) произведите осмотр и контроль состояния защитных устройств и цепей защиты аппарата,

На основе анализа полученной информации определите возможность включения аппарата.

10.2.3. Контрольное включение и проверка функционирования аппарата.

Целью контрольного включения является проверка функционирования аппарата, попытка восстановления его работоспособности путем настройки и регулировки, а также выявление признаков, характеризующих техническое состояние аппарата.

10.2.4. Порядок и правила контрольного включения:

а) подготовьте аппарат к работе по правилам, изложенным в разделе "Подготовка аппарата к работе" настоящего паспорта.

Особое внимание обратите на правильность установки исходных положений органов управления;

б) проверьте полное или частичное функционирование аппарата в соответствии с указаниями раздела "Порядок работы" настоящего паспорта;

в) в процессе контрольного включения и проверки функционирования аппарата фиксируйте признаки, характеризующие техническое состояние аппарата.

10.2.5. В соответствии с результатами контрольного

ного включения и контроля функционирования:

а) подготовьте измерительную аппаратуру (см. приложение 8),

б) вскройте аппарат, сняв корпус. Для этого отверните болты, крепящие корпус к каркасу.

10.3. Отыскание неисправностей и их устранение

10.3.1. Произведите внешний осмотр элементов и деталей аппарата с целью выявления признаков отказа. При обнаружении неисправного элемента произведите замену его.

10.3.2. Подключите аппарат к питающей сети через лабораторный автотрансформатор ЛАТР, предварительно установив его в нулевое положение.

Подключите последовательно амперметр переменного тока с пределом измерения 0-1 А. Нажмите кнопку ВКЛ. Медленно вращая ручку автотрансформатора, убедитесь, что показания амперметра не более 0,3 А при напряжении сети 220 В. В противном случае с помощью комбинированного прибора И4315, включенного на измерение сопротивлений, проверьте исправность сетевой цепи, фильтра, выпрямителей Д1, Д3 и конденсаторов С4-С6. Неисправный элемент замените. Проверьте напряжения на конденсаторах С4-С6 согласно таблице напряжений (приложение 4).

10.3.3. Поочередно нажимая кнопки НЕПРЕРЫВНО, ИНТЕНСИВНОСТЬ ВТ/СМ² (кнопку 2, 0) и включая процедурные часы, следите за показаниями амперметра, которые

не должны превышать 0,5-0,7 А. В противном случае произведите измерения на электродах ламп согласно таблице напряжений (приложение 4). После устранения неисправности выключите процедурные часы.

10.3.4. Подключите к аппарату любой излучатель, вставив его в измеритель мощности, и включите процедурные часы.

Ультразвуковая мощность должна быть в пределах, указанных в табл. 1. В противном случае к контрольным гнездам Гн1 или Гн2 подключите осциллограф. При отсутствии высокочастотного напряжения замените последовательно лампы Л1 и Л2.

При наличии высокочастотного напряжения проверьте высокочастотный кабель излучателей и распайку его в разъемах.

При замене ламп установите резистором R14 мощность на ступени "2, 0" переключателя ИНТЕНСИВНОСТЬ ВТ/СМ² согласно табл. 1.

10.3.5. Нажмите последовательно кнопки "10 мс" и "4 мс" переключателя ИМПУЛЬСЫ. На экране осциллографа должны быть импульсы длительностью 10 мс или 4 мс. В противном случае проверьте осциллографом прохождение сигнала на обмотке 10-11 трансформатора. Тр, диодах Д16, Д17 и управляющей сетке лампы Л1 (вывод 7).

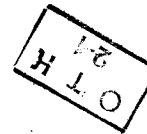
При отсутствии только импульсов длительностью 4 мс в положении переключателя "4 мс", проверьте и при необходимости замените диод Д2 и конденсатор С7.

10.3.6. Подключите к контрольным гнездам Гн1 и Гн2 частотомер и проверьте значение частоты высокочастотных колебаний, которое должно быть в пределах $880 \pm 8,8$ кГц.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат ультразвуковой терапевтический переносный
УЛЬТРАЗВУК Т-5, заводской номер 750,
соответствует техническим условиям ТУ 64-1-352-75
и признан годным для эксплуатации.

М.П.



Дата выпуска

10 VIII 79

Контролер ОТК

[Signature]

ВНИМАНИЕ!

В данном аппарате имеются элементы, содержащие драгоценные металлы.

При списании аппарата (или при ремонте, связанном с заменой элементов, содержащих драгоценные металлы) элементы должны быть изъяты из аппарата и переданы в Госфонд в соответствии с инструкцией № 53 от 15 июня 1978 г. Министерства финансов СССР.

Перечень элементов, содержащих драгоценные металлы, приведен в таблице.

Наименование изделия	Количество изделий в аппарате, шт.	Содержание драг. металла, в г. (на 1000 шт.)
Столо полупроводниковый Д1009А ТР.362.016 ТУ	1	2,1356 г. серебра 0,002
Диск полупроводниковый Д228Б ИС.362.002 ТУ	2	2,5087 г. золота = 0,0050134
Стабилитрон полупроводниковый ДН14В ГОСТ У4913-89	2	1,1019 г. золота 0,0022038
Диск полупроводниковый Д104 ИС.362.000 ТУ	4	0,7296 г. золота 0,0029184
Рез. РМ-1 РМ.000.000 РМ.000.000 ТУ	1	0,1001 г. серебра 0,0001

$$Ag = 0,0021 \quad Au = 0,0001356$$

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Код	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
-----	------------------	--------------	--------	------------

Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-66

Резисторы СПЗ-9 ОЖО.468.012 ТУ

Резистор СП ГОСТ 5574-73

Резистор ПЭВР ГОСТ 6513-66

R1	Резистор проволочный Э94-026-00	1	9 ±1 Ом
R2...R5	МЛТ-2-220 кОм ±10%	4	
R6,R7	МЛТ-2-91 кОм ±10%	2	
R8	МЛТ-2-33 кОм ±10%	1	
R9	МЛТ-0,5- 1 МОм ±10%	1	
R10	МЛТ-0,5-220 кОм ±10%	1	
R11	МЛТ-2-160 Ом ±5%	1	
R12	МЛТ-0,5-110 кОм ±5%	1	
R13	МЛТ-2-7,5 кОм ±10%	1	
R14	СП-1-1-47 кОм ±20%-А ОС-3-12	1	
R16	ПЭВР-10-3 Ом 5%	1	

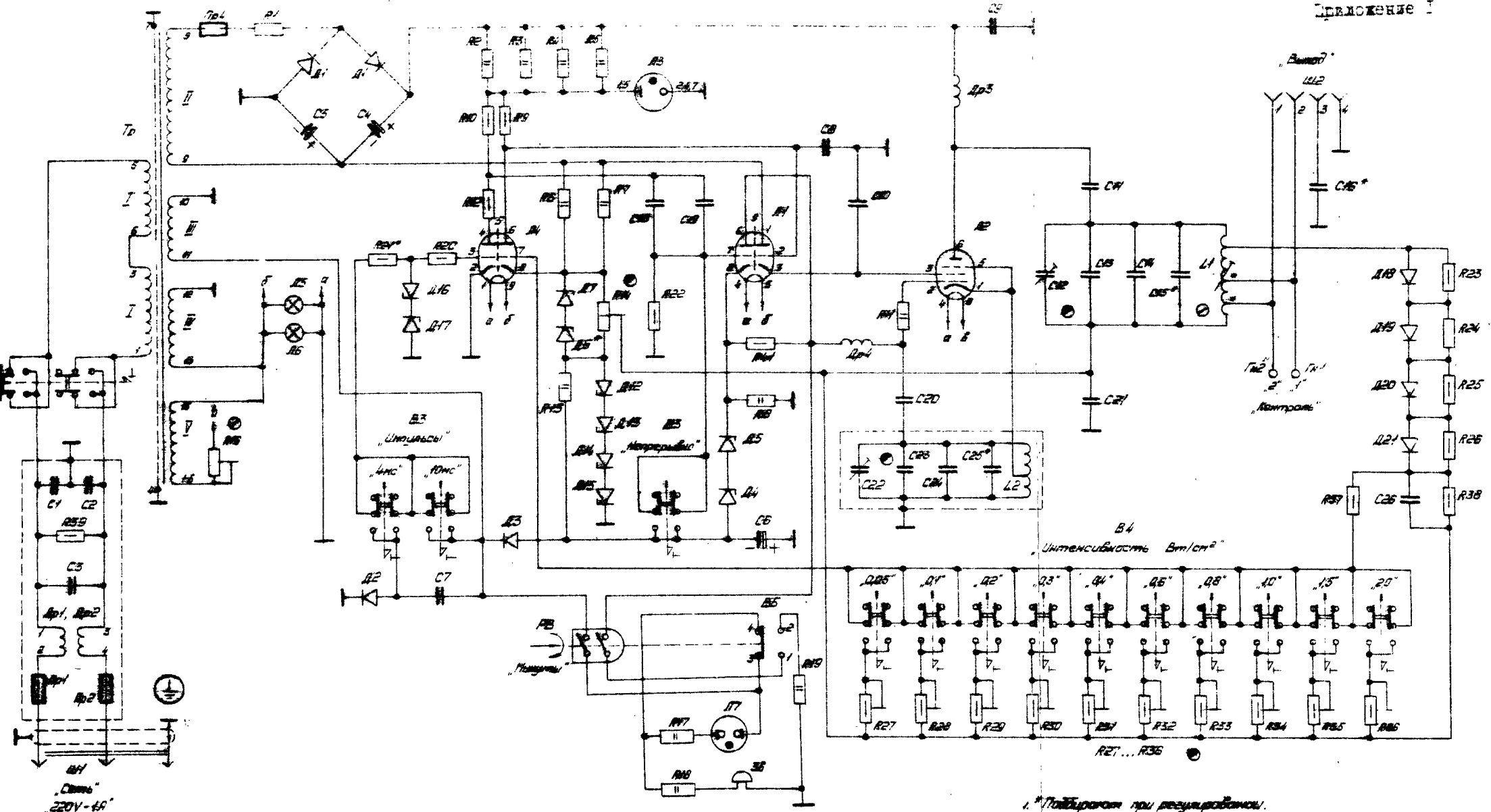


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ
аппарата "Т-5"

1. * Подборочная при регулировании.
2. Включение контактов реле времени РВ происходит при установившемся в положении 30 мин.
3. При выборе реле РВ к мультиметру Б5 должны работать равные контакты реле на 30 ± 10 с.

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	R17	МЛТ-2-82 кОм $\pm 10\%$	1	
	R18	МЛТ-2-3,3 кОм $\pm 10\%$	1	
	R19	МЛТ-2-3 кОм $\pm 10\%$	1	
	R20	МЛТ-0,5-510 кОм $\pm 5\%$	1	
	R21*	МЛТ-0,5-330 кОм $\pm 10\%$	1	270...390 кОм
	R22	МЛТ-0,5-750 кОм $\pm 5\%$	1	
	R23...R26	МЛТ-0,5-470 кОм $\pm 10\%$	4	
	R27,R28	СПЗ-9а-16-100 кОм-20%	2	
	R29	СПЗ-9а-16-47 кОм-20%	1	
	R30,R31	СПЗ-9а-16-22 кОм-20%	2	
	R32,R33	СПЗ-9а-16-15 кОм-20%	2	
	R34...R36	СПЗ-9а-16-10 кОм-20%	3	
	R37	МЛТ-0,5-100 кОм $\pm 10\%$	1	
	R38,R39	МЛТ-0,5-1 МОм $\pm 10\%$	2	
	R41	МЛТ-0,5-470 кОм $\pm 10\%$	1	

Конденсаторы К50-12 ОЖО.464.079 ТУ

Конденсаторы К40У-9 ОЖО.462.056 ТУ

Конденсатор КБГ ГОСТ 6118-69

Конденсаторы МБМ ОЖО.462.104 ТУ

Конденсаторы КСО ГОСТ 11155-65

Конденсаторы КПК ОЖО.460.010 ТУ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Конденсаторы КС ГОСТ 10069-70</u>		
		<u>Конденсаторы К40П-2 ОЖО.462.011 ТУ</u>		
	C1, C2	К40У-9-1000-4700 $\pm 10\%$	2	
	C3	КБГ-И-400 В-0,05 мкФ $\pm 10\%$	1	
	C4, C5	К50-12-450-50	2	
	C6	К50-12-160-20	1	
	C7	МБМ-160-0,1 $\pm 10\%$	1	
	C8	КСО-2-500 В-1000 $\pm 10\%$	1	
	C9	КСО-6-1000-В-1200 $\pm 10\%$	1	
	C10	КСО-1-250-В-82 $\pm 10\%$	1	
	C11	КСО-6-1000-В-2700 $\pm 10\%$	1	
	C12	КПК-2-25/150	1	
	C13, C14	КС-2а-МПО-330 пФ $\pm 10\%$	2	
	C15*	КС-1а-МПО-180 пФ $\pm 5\%$	1	100...180 пФ
	C16*	КС-1а-МПО-180 пФ $\pm 5\%$	1	180...360 пФ
	C18, C19	К40П-2-400-0,047 $\pm 10\%$	2	
	C20	КСО-2-500-В-1000 $\pm 10\%$	1	
	C21	МБМ-160-0,5 $\pm 10\%$	1	
	C22	КПК-2-25/150	1	
	C23, C24	КС-3а-М47-750 пФ $\pm 5\%$	2	
	C25*	КС-2а-М47-510 пФ $\pm 10\%$	1	330...560 пФ
	C26	КСО-1-250-В-56 $\pm 10\%$	1	

Зна	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
-----	------------------	--------------	------	------------

L1		Катушка индуктивности Э94-075-00	1	
L2		Катушка индуктивности Э94-095-00	1	

Переключатели П2К ТУ11 ЕШО.360.037 ТУ

B2		Переключатель П2К по карте заказа Э94-020-00 Д1	1	
B3		Переключатель П2К по карте заказа Э94-020-00 Д2	1	
B4		Переключатель П2К по карте заказа Э94-020-00 Д3	1	
B5		Микровыключатель ЕИ6.721.000 Сп ЕИО.672.100 ТУ	1	

Гн1, Гн2		Розетка ГДЗ.647.000	1	
D1		Столб полупроводниковый Д1009А ТРЗ.362.016 ТУ	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
------	------------------	--------------	------	------------

D2, D3		Диод полупроводниковый Д226Б ЩБЗ.362.002 ТУ 1	2	
D4, D5		Стабилитрон полупроводниковый Д814В ГОСТ 14913-69	2	
D6, D7		Стабилитрон полупроводниковый Д818Г СМЗ.362.045 ТУ	2	
D12... D15		Стабилитрон полупроводниковый Д818Г СМЗ.362.045 ТУ	4	
D16, D17		Стабилитрон полупроводниковый Д814В ГОСТ 14913-69	2	
D18... D21		Диод полупроводниковый Д104 ЩБЗ.362.020 ТУ	4	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Др1, Др2	Дроссель высокочастотный ДМ-3-12 ±5% черт. Пе4.777.002 Сл; ГИО.477.005 ТУ	2	
	Др3	Дроссель гД4.775.000	1	
	Др4	Дроссель Э94-100-00	1	
	Зв	Реле РСМ-1 РФ4.500.022; РФ4.523.000 ТУ	1	
	Л1	Лампа 6Н6П ГОСТ 16754-75	1	
	Л2	Лампа ГУ-50 ГОСТ 12407-76	1	
	Л3	Стабилитрон СГ1П ГОСТ 13282-76	1	
	Л4	Лампа 6Н3П ГОСТ 8357-75	1	
	Л5, Л6	Лампа МН 6,3-0,3 ГОСТ 2204-74	2	
	Л7	Лампа ТН-0,3-3 ТУ11 ОДО.337.020 ТУ	1	
	Пр1, Пр2	Предохранитель ПМ 1 НИО.481.017	2	
	Пр4	Предохранитель ПМ 0,5 НИО.481.017	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	РВ	Реле времени 6РВ-30 ТУ 25-09-293-70	1	
	Тр	Трансформатор гД4.709.000	1	
	Ш1	Вилка ВШ-ц-20-01-10/250 ТУ16-526.260-74	1	
	Ш2	Розетка Э94-080-00	1	

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ

Обозначение по схеме	Точки измерения	Измеряемая величина, В	Тип измеряемого прибора	Указание по измерению
С4	плюс-корпус	500	ВК7-9	Измерения производить при интенсивности 2 Вт/см^2 в непрерывном режиме излучения, номинальном напряжении сети 220 В.
С5	плюс-корпус	250	-/-	
Л1	1-корпус	250	-/-	
Л1	2-корпус	25	-/-	
Л1	3-корпус	120	-/-	
Л1	4-корпус	$\sim 6, 3$	-/-	
Л1	5-корпус	0	-/-	
Л1	6-корпус	35	-/-	
Л1	7-корпус	135	-/-	
Л1	8-корпус	115	-/-	
Л2	2-корпус	40	-/-	
Л2	3-корпус	120	-/-	
Л2	4-корпус	$\sim 12, 6$	-/-	
Л2	6-корпус	480	-/-	
Л2	8-корпус	0	-/-	
Л3	5-корпус	150	-/-	
Л4	1-корпус	$\sim 6, 3$	-/-	
Л4	3-корпус	1, 1	-/-	

Обозначение по схеме	Точки измерения	Измеряемая величина, В	Тип измеряемого прибора	Указание по измерению
И1	4-корпус	30	ВК7-9	
И1	6-корпус	25	-"-	
И1	7-корпус	35	-"-	
И1	8-корпус	18	-"-	
И4	9-корпус	0		

Примечание. Измеренные напряжения не должны отличаться от величин, указанных в таблице напряжений, более чем на $\pm 20\%$.

Указанный тип прибора может быть заменен на аналогичный.

ДААННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА, ДРОССЕЛЕЙ И КАТУШЕК

Исх. обозначение	Наименование	Сердечник	Номера выводов	Кол. витков	Марка и диаметр провода, мм	Примечание
Tr	Трансформатор	ПЛ1 6x32-80 Э330 0,35	1-3 5-6 4-7 8-9 10-11 12-13 15-16	728 562 1 слой 1330 570 40 46	ПЭВ-1 0,49 ПЭВ-1 0,49 фольга КДРНТ 0,05 ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,23 ПЭВ-1 1,16 ПЭВ-1 1,16	226 В* 96 В** 6,5 В** 7,5 В**
L1	Катушка индуктивности		Отводы от 6-15 и 20 витков	30	ММ 0,51 Покрытие Ср9	Шаг 1,25 мм
L2	Катушка индуктивности		Отвод от 7-го витка	37	ММ 0,51 Покрытие Ср9	Шаг 1,25 мм

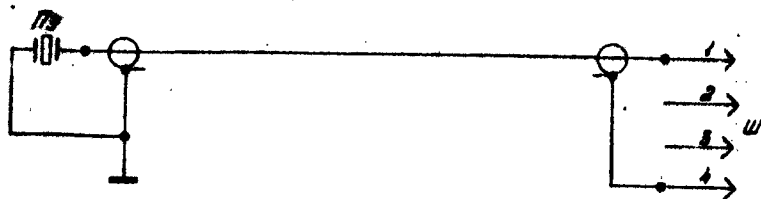
* Напряжение в режиме холостого хода

Пос. обозначение	Наименование	Сердечный	Номера выводов	Кол. витков	Марка и диаметр провода, мм	Примечание
Др3	Дроссель			680	ПЭЛНД 0,25	
Др4	Дроссель			До заполнения	ПЭЛНО 0,1	

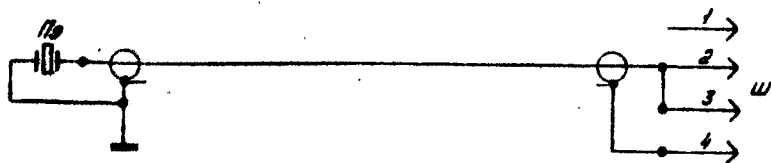
Приложение 6

Схемы электрические принципиальные
излучателей

а) излучатели ИУТ 0, 88-4-2, ИУТ 0, 88-1-2



б) излучатели ИУТ 0, 88-1-1, ИУТ 0, 88-0, 5-2



Пз - пьезоэлемент, Ш - вилка