

040054

ОАО "ЛЬВОВСКИЙ ЗАВОД РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ

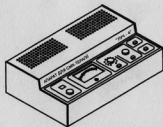


МЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ"



АППАРАТ СВЧ-ТЕРАПИИ  
СМВ-20-4 "ЛУЧ - 4"

ПАСПОРТ  
дв2.081.015 ПС



## СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	4
2	Назначение	5
3	Технические данные	5
4	Комплектность	8
5	Устройство и принцип работы аппарата	9
6	Общие указания	20
7	Указания мер безопасности	20
8	Подготовка к работе	21
9	Порядок работы	23
10	Техническое обслуживание	24
11	Возможные неисправности и способы их устранения	24
12	Текущий ремонт	25
13	Консервация, упаковка и транспортирование	31
14	Правила хранения	31
15	Гарантии изготовителя	31
16	Сведения о рекламациях	32
17	Свидетельство о приеме	33
18	Свидетельство о консервации	33
19	Свидетельство об упаковке	33
	Приложение 1. Аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4 "ЛУЧ-4" Схема электрическая принципиальная	34
	Приложение 2. Перечень элементов схемы электрической принципиальной аппарата для СМВ-терапии СМВ-20-4 "ЛУЧ-4"	35
	Приложение 3. Высоковольтный стабилизатор тока. Схема электрическая принципиальная	37
	Приложение 4. Перечень элементов схемы электрической принципиальной высоковольтного стабили- затора тока.	38
	Приложение 5. Блок управления. Схема электрическая принципиальная.	40
	Приложение 6. Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока управления	41
	Приложение 7. Перечень приборов, необходимых для контроля параметров и настройки аппарата	43
	Приложение 8. Ориентировочные значения мощности, подаваемой на излучатели	44

Приложение 10. Данные мотоцичных узлов	45
Приложение 11. Коаксиальный переход	46
Приложение 12. Гарантийный талон № 1	47
Гарантийный талон № 2	48
Гарантийный талон № 3	49
<b>Лист регистрации изменений</b>	<b>50</b>
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44

Дата	Устройство	№ сериального и заводского номеров аппарата	№ (код) знака	Дата введения в действие	Новые ящики (группы)			
					Адрес (улицы и дома)	Имя Населенца	Домовый номер	№ инв. ящика

1. Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, правилами эксплуатации, ремонта, настройки и проверки аппарата для СВВ-терапии СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".

2. Надежность работы аппарата и эффективность лечебного воздействия зависит от соблюдения требований, предусмотренных паспортом.

3. В связи с постоянной работой по совершенствованию аппарата, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

**НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ С АППАРАТОМ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С ПАСПОРТОМ!**

4. Аппарат предназначен для проведения СВВ-терапии СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5. Аппарат состоит из следующих частей:  
 5.1. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.2. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.3. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.4. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.5. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.6. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.7. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.8. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.9. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.10. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.11. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.12. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.13. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.14. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".  
 5.15. Приемопередатчик СВВ-20-4 "ЛУЧ-4".

2 НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1 Аппарат для СВЧ-терапии СВЧ-20-4 «ЛУЧ-4» (в дальнейшем - аппарат) предназначен для воздействия с лечебной целью на ткани тела пациента электромагнитным полем частотой 2,45 ГГц.
- 2.2 Аппарат предназначен для эксплуатации в лечебных и лечебно-профилактических медицинских учреждениях.
- 2.3 Условия эксплуатации аппарата:  
 температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;  
 относительная влажность до 80 % при температуре 25 °С.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 3.1 Частота электромагнитных колебаний, создаваемых аппаратом, (2,45 ± 0,049) ГГц.
- 3.2 Номинальная выходная мощность аппарата:  
 5 Вт - для диапазона "0 - 5 W";  
 20 Вт - для диапазона "0 - 20 W".
- Отклонение выходной мощности от номинального значения ± 20 %.
- 3.3 Аппарат имеет два диапазона выходной мощности:  
 1) диапазон "0 - 5 W", мощность на котором регулируется десятью ступенями, возрастающая с каждой последующей ступенью.  
 Выходная мощность на первой ступени не превышает 0,7 Вт;  
 2) диапазон "0 - 20 W" с нижним пределом плавной регулировки выходной мощности не превышающим 4 Вт.
- 3.4 Излучатели аппарата имеют коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) не более:  
 2,5 на частоте 2,45 ГГц;  
 3,0 на частотах 2,401 ГГц, 2,499 ГГц.
- 3.5 Аппарат работает от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением (220 ± 22) В. При отклонениях напряжения сети на ± 10 % от номинального значения изменение выходной мощности находится в пределах по п.3.2.
- 3.6 Мощность, потребляемая аппаратом от сети, не превышает 170 ВА.
- 3.7 Время установления рабочего режима с момента включения не превышает 30 с.
- 3.8 Аппарат допускает в течении 4 ч в сутки работу при следующих характеристиках рабочего цикла: 30 мин. работы при наибольшей выходной мощности на диапазоне "0 - 20 W" и 5 мин. перерыва с отключением генератора. В конце работы выходная мощность находится в пределах по п.3.2, а превышение температуры наружных поверхностей над температурой окружающей среды соответствует требованиям ГОСТ 20790-82.

Лист регистрации изменений

Изм	Измененных	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входной № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		Замененных	Новых	Анулированных					

ИДЕНТИФИКАЦИЯ  
 ТИПОВАЯ  
 ТИПОВАЯ  
 ТИПОВАЯ  
 ТИПОВАЯ  
 ТИПОВАЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

3.9. Задатчик выходной мощности аппарата снабжен индикатором установки мощности. Погрешность установки выходной мощности по индикатору не превышает:

$\pm 20\%$  в диапазоне "0 - 5 W";  
 $\pm 30\%$  при установке мощности до 10 Вт включительно в диапазоне "0 - 20 W";

$\pm 20\%$  при установке мощности свыше 10 Вт в диапазоне "0 - 20 W".  
 3.10 Задатчик таймера имеет шкалу от 0 до 30 мин. Погрешность установки длительности процедуры не более:

$\pm 30\%$  с при длительности до 10 мин включительно;  
 $\pm 90\%$  с при длительности свыше 10 мин.

3.11 Уровень радиопомех, создаваемых при работе аппарата, не превышает значений, установленных ГОСТ 23450 -79 для установок, предназначенных для эксплуатации в жилых домах и на предприятиях (учреждениях), электрические сети которых подсоединены к электрическим сетям жилых домов.

3.12 По электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025-76 и выполнен по классу защиты I тип В.

3.13 Включение высокочастотного генератора аппарата сопровождается световой сигнализацией ( горит белая кнопка включенного диапазона ).

3.14 Аппарат снабжен устройствами, которые обеспечивают:

1/ автоматическое включение в режиме СБРОС МОЩНОСТИ со световой сигнализацией ( горит красная кнопка ) при подключении аппарата к электрической сети;

2/ включение выходной мощности на диапазоне "0 - 20 W" только при выведенной в крайнее левое положение ручки МОЩНОСТЬ, соответствующее минимальной мощности диапазона ;

3/ автоматическое выключение высокочастотного генератора и автоматический перевод аппарата в режим СБРОС МОЩНОСТИ по истечении времени процедуры с подачей звукового сигнала и световой сигнализации ( горит красная кнопка ) ;

4/ сброс мощности с любого диапазона со световой сигнализацией ( горит красная кнопка ) без отключения аппарата от электрической сети.

3.15 Масса аппарата без запасных частей и принадлежностей не превышает 12,5 кг, в полном комплекте поставки - 50 кг.

3.16 Габаритные размеры аппарата ( 480 x 360 x 160 ) мм.

3.17 Средняя наработка на отказ аппарата - не менее 2500 ч.

За критерий отказа принимается несоответствие аппарата требованиям п.п.3.1, 3.2, 3.12 ( в части сопротивления изоляции ).

3.18 Средний срок службы аппарата - не менее 5 лет при средней интенсивности эксплуатации 4 ч в сутки.

За критерий предельного состояния принимается несоответствие аппарата требованиям электробезопасности (п.3.12) и невозможность обеспечить выполнение требований п.п.3.1; 3.2, а восстановление работоспособного состояния нецелесообразно по технико-экономическим причинам.

3.19 Установленная безотказная наработка аппарата - не менее 1000 ч.

3.20 Содержание серебра - 4,09 г.

3.21 Содержание цветных металлов:

алюминий и алюминиевые сплавы - 4,720 кг;

медь и медные сплавы - 3,200 кг.

79019, г. Львов-19, ул. Заводская,31

Телефон 52-05-22

ОАО "Львовский завод РЕМА"

Р/с №260013197 в ЛОД ВАТ

"Райффайзен Банк Аваль"

МФО 325570, ЕДРПНО 14308428

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН №1

на ремонт /замену/ в течение гарантийного срока

Изделие медицинской техники: Аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4  
"ЛУЧ-4" ТУ 25-2003.0003-89

Номер и дата выпуска 040054 18.10.2008г  
/заводится заводом-изготовителем/

Приобретен \_\_\_\_\_  
/дата, подпись и штамп торгующей организации/

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
/дата, подпись/

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием \_\_\_\_\_

города \_\_\_\_\_

Подпись и печать  
руководителя ремонтного  
предприятия

Подпись и печать  
руководителя  
учреждения-владельца

ИЗДАНИЕ 12  
 Тел: 22-50-00-89  
 Факс: 22-50-00-89  
 Адрес: 220003, г. Минск, ул. Дзержинского, 19  
 ООО "Линейная техника" (ОАО "Линейная техника")  
 "Линейная техника" (ОАО "Линейная техника")  
 "Линейная техника" (ОАО "Линейная техника")

ТАБЛИЦА 1

Индикатор ТЛЗ-1-1 /шоколь Е10/13/

Вставка плавкая ВПБ6-11

Ремень

Кабель ремонтный\*

Эксплуатационная документация

Паспорт

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки аппарата соответствует указанному в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение документа	Количество, шт.
1. Аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4 и ЛУЧ-4 и	дв2.081.015-02	1
2. Кабель	дв4.850.002-01	1
3. Излучатель /1; диаметром 20мм/	дв5.861.006-02	1
4. Излучатель /2; диаметром 35мм/	дв5.861.007-02	1
5. Излучатель /3; вагинальный /	дв5.861.008-02	1
6. Излучатель /4; ректальный /	дв5.861.009-02	1
7. Излучатель /5; диаметром 115мм/	дв5.861.010-02	1
8. Излучатель /ушной/	дв5.861.011-01	1
9. Крышка /к излучателю 5/	дв7.852.022	2
10. Колпачок /к излучателю 4/	дв8.634.096	2
11. Колпачок /к излучателю 3/	дв8.634.097	2
12. Колпачок /к излучателю 2/	дв8.634.098	2
13. Колпачок /к излучателю 1/	дв8.634.098-01	2
14. Наконечник /к излучателю /ушному/	дв8.128.040	2
<b>Запасные части и принадлежности</b>		
15. Индикатор ТЛЗ-1-1 /шоколь Е10/13/	ОД0.337.135 ТУ	1
16. Вставка плавкая ВПБ6-11	ОЮ0.481.021 ТУ	6
17. Ремень	дв6.834.000	1
18. Кабель ремонтный*	дв4.853.021	1
<b>Эксплуатационная документация</b>		
19. Паспорт	дв2.081.015 ПС	1

\* Поставляется по отдельному договору при заказе



## 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТА

### 5.1 Устройство

5.1.1 Аппарат состоит из:  
собственно аппарата (рис.1, 2);  
излучателей (рис.3);  
кабеля радиочастотного.

5.1.2 Электронный блок аппарата выполнен в металлическом корпусе.

Узлы и элементы схемы смонтированы на шасси и панели управления.

5.1.3 На панели управления (рис.1) находятся:

кнопка 1 «СЕТЬ», над которой расположена сигнальная лампочка, загоравшаяся зеленым цветом при включении аппарата в электрическую сеть;  
кнопка 2 «СБРОС МОЩНОСТИ», которая горит красным цветом при включении аппарата в сеть и при переводе его в режим «СБРОС МОЩНОСТИ» автоматическими устройствами или непосредственно нажатием на кнопку;  
кнопки 3, 4 – для включения мощности на диапазонах и для сигнализации о работе высокочастотного генератора (горят белым цветом);  
индикатор установки 5 выходной мощности;  
ручка 6 – задатчик таймера процедуры;  
ручка 7 – задатчик выходной мощности на диапазоне " 0 – 5 W ";

ручка 8 – задатчик выходной мощности на диапазоне " 0 – 20 W ".

5.1.4 На правой стенке аппарата расположено выходное гнездо. На задней стенке находятся предохранители и розетки для обеспечения непрерывной работы аппарата при испытаниях на заводе. В нижней части аппарата имеется ручка для его переноски и установки угла наклона панели управления.

5.1.5 Узлы, которые расположены на шасси электронного блока, указаны на рис.2.

5.1.6 В состав аппарата входит шесть видов излучателей, а именно:

- излучатель 1 диаметром 20 мм с керамическим диэлектриком;
- излучатель 2 диаметром 35 мм с керамическим диэлектриком;
- излучатель 5 диаметром 115 мм с воздушным диэлектриком;
- вагинальный излучатель 3 с керамическим диэлектриком;
- ректальный излучатель 4 с керамическим диэлектриком;
- ушной излучатель.

Излучатели представляют собой диэлектрические антенны, возбуждаемые с помощью коаксиального кабеля, на конце которого имеется согласующее устройство.

Цилиндрические излучатели диаметром 20 мм и диаметром 35 мм представляют собой открытые цилиндрический волновод, заполненный

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

79019, г. Львов-19, ул. Заводская, 31  
Телефон 52-05-22  
ОАО "Львовский завод РЕМА"  
Р/с №2600131197 в ЛОД ВАТ  
"Райффайзен Банк Аваль"  
МФО 325570, ЕДРПОУ 14308428

### ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН №2

на ремонт /замену/ в течение гарантийного срока

Изделие медицинской техники: Аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4  
" ЛУЧ-4 " ТУ 25-2003.0003-89

Номер и дата выпуска

040054 18.10.2005

/заполняется заводом-изготовителем/

Приобретен

\_\_\_\_\_  
/дата, подпись и штамп торгующей организации/

Введен в эксплуатацию

\_\_\_\_\_  
/дата, подпись/

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

города \_\_\_\_\_

Подпись и печать  
руководителя ремонтного  
предприятия

Подпись и печать  
руководителя  
учреждения-владельца

Телефон 22-80-52  
 АД "Львівський завод ЛЗМА"  
 Львівський завод ЛЗМА  
 Львівський завод ЛЗМА  
 АД "Львівський завод ЛЗМА"

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

Львівський завод ЛЗМА

высокочастотной керамикой. В керамику перпендикулярно оси волновода входит штырь, который и возбуждает волновод.

Внутриполостные излучатели – вагинальный, ректальный отличаются от цилиндрических тем, что керамика выступает из волновода, образуя диэлектрический стержень – антенну. Вагинальный излучатель отличается по форме создаваемого ими поля. Вагинальный излучатель создает поле, сосредоточенное на конце стержня. Для этой цели керамический стержень металлизирован по всей длине. Излучатели можно различать также по диаметру. У вагинального излучателя диаметр больше, чем у ректального.

Ушной излучатель представляет собой четвертьволновой несимметричный диполь, закрытый пластмассовым кожухом.

К аппарату прилагается излучатель диаметром 115 мм без керамического заполнения, который применяется при облучении сравнительно больших участков тела. В случае, если больному неудобно держать излучатель за ручку, он может быть зафиксирован при помощи резинового ремня.

На излучатели надеваются съемные колпачки, которые перед применением подвергаются дезинфекции в 0,1% растворе «Дезоксона-1».

5.1.7 Общий вид излучателей приведен на рис.3.



Рис. 3

79019, г. Львов-19, ул. Заводская, 31  
 Телефон 52-05-22  
 ОАО "Львовский завод РЕМА"  
 Р/с №260013197 в ЛОД ВАТ  
 "Раифайзен Банк Аваль"  
 МФО 325570, ЕДРПОУ 14308428

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН №1

на ремонт /замену/ в течение гарантийного срока

Изделие медицинской техники: Аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4  
 "ЛУЧ-4" ТУ 25-2003.0003-89

Номер и дата выпуска 040054 19.10.2008 г  
 /заполняется заводом-изготовителем/

Приобретен \_\_\_\_\_  
 /дата, подпись и штамп торгующей организации/

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
 /дата, подпись/

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием \_\_\_\_\_

города \_\_\_\_\_

Подпись и печать  
 руководителя ремонтного  
 предприятия

Подпись и печать  
 руководителя  
 учреждения-владельца

администрация или иного государственного учреждения в соответствии с законодательством Российской Федерации  
**ОБЩИЙ ВИД АППАРАТА**  
 аппарат для СМВ-терапии СМВ-20-4 "ЛУЧ-4" ТУ 25-2003.0003-89

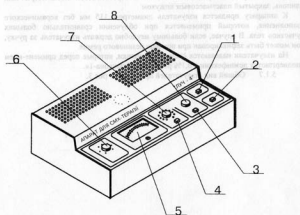
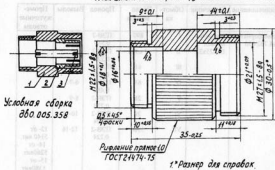
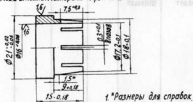


Рис. 1

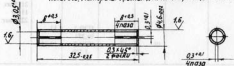
Паз 1 Втулка. Материал: Прутки ДКРНТ22-3000 ГОСТ 2498-76



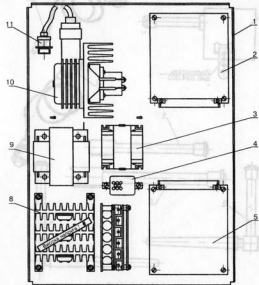
Паз 2 Втулка. Материал: Прутки ДКРНТ22-3000 АСВ-1 ГОСТ 2498-76



Паз 3 Ось. Материал: Прутки ДКРНТ20 бр КМчЗ-1 ГОСТ 1628-78



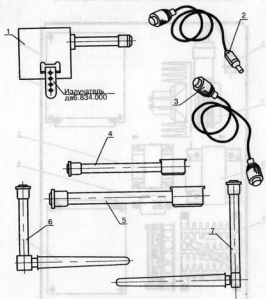
ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК / БЕЗ КОЖУХОВ / ВИД С ВЕРХУ



- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 - Шасси                            | 7 - Высоковольтный фильтр            |
| 2 - Блок управления                  | 8 - Блок высоковольтных транзисторов |
| 3 - Трансформатор накаливания        | 9 - Трансформатор высоковольтный     |
| 4 - Реле высоковольтное              | 10 - Магнетронный генератор          |
| 5 - Высоковольтный стабилизатор тока | 11 - Кабель радиочастотный           |
| 6 - Высоковольтный выпрямитель       |                                      |

Рис. 2

ОБЩИЙ ВИД ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ



- 1 - Излучатель див. 861.010 / ф115 мм /  
 2 - Излучатель / ушной / див. 861.011  
 3 - Кабель див. 850.002-01  
 4 - Излучатель див. 861.006 / ф20 мм /  
 5 - Излучатель див. 861.007 / ф35 мм /  
 6 - Излучатель / вагинальный / див. 861.008 / ф25 мм /  
 7 - Излучатель / ректальный / див. 861.009 / ф24 мм /

Рис.3

ПРИЛОЖЕНИЕ 10  
 ДАННЫЕ МОТОЧНЫХ УЗЛОВ

Обозначение	Наименование	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод	Выходы	Промежуточные отводы
T1	Трансформатор див. 702.056	Магнитопровод ШЛ25х32	I	890	ПЭВ-2 0,560	1-2	
			II	1 слой	ПЭВ-2 0,224	3	
			III	61	ПЭВ-2 0,450	4-5	
			IV	61	ПЭВ-2 0,450	6-7	
			V	28	ПЭВ-2 0,224	8-9	
			VI	28	ПЭВ-2 0,224	10-11	
			VII	5500	ПЭВ-2 0,224	12-16	13-от 5140 вит. 14-от 5260 вит. 15-от 5380 вит.
T2	Трансформатор див. 702.057	Магнитопровод ШЛ16х25	I	2295	ПЭВ-2 0,224	1-12	2-от 1730 вит. 3-от 1775 вит. 4-от 1820 вит. 5-от 1870 вит. 6-от 1920 вит. 7-от 1975 вит. 8-от 2030 вит. 9-от 2090 вит. 10-от 2155 вит. 11-от 2225 вит.
			II	1 слой	ПЭВ-2 0,224	13	
			III	48	ПЭВ-2 1,320	14-15	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**  
**ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**  
**МОЩНОСТИ, ПОДАВАЕМЫЕ НА ИЗЛУЧАТЕЛИ**

Мощность, Вт	Наименование излучателя
до 3	Ушной
до 4	1, диаметром 20 мм
до 6	2, диаметром 35 мм
до 10	3, вагинальный
	4, ректальный
до 20	5, диаметром 115 мм

**5.2 Принцип работы**

5.2.1 Принцип работы аппарата основан на генерировании магнетронным генератором электромагнитных колебаний с частотой 2,45 ГГц, воздействующих через излучатель на пациента.

5.2.2 Структурная схема аппарата приведена на рис.5.

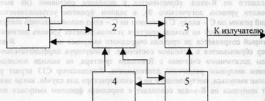
Блок управления 1 предназначен для управления работой высоковольтного стабилизатора тока и магнетронного генератора.

Высоковольтный стабилизатор тока 2 предназначен для стабилизации входного тока магнетрона.

Магнетронный генератор 3 предназначен для генерирования электромагнитных колебаний с частотой 2,45 ГГц и последующей передачей их по коаксиальному кабелю на излучатель.

Высоковольтный преобразователь 4 предназначен для питания высоковольтного стабилизатора тока постоянным напряжением.

Узел переменного напряжения 5 предназначен для питания высоковольтного стабилизатора тока, высоковольтного преобразователя и магнетронного генератора.



- 1 – Блок управления
- 2 – Высоковольтный стабилизатор тока
- 3 – Магнетронный генератор
- 4 – Высоковольтный преобразователь
- 5 – Узел переменного напряжения

Рис. 5

5.2.3 Схема электрическая принципиальная аппарата, высоковольтного стабилизатора тока и блока управления с перечнями элементов к ним приведены в приложениях 1 - 6.

5.2.4 В качестве высокочастотного генератора используется магнетрон V4 (приложение 1), специфической особенностью которого является работа на низких уровнях мощности. Магнетрон генерирует высокочастотные колебания

**ПРИЛОЖЕНИЕ 8**  
**ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**  
**МОЩНОСТИ, ПОДАВАЕМЫЕ НА ИЗЛУЧАТЕЛИ**

Мощность, Вт	Наименование излучателя
до 3	Ушной
до 4	1, диаметром 20 мм
до 6	2, диаметром 35 мм
до 10	3, вагинальный
до 20	4, ректальный
	5, диаметром 115 мм

**5.2 Принцип работы**

5.2.1 Принцип работы аппарата основан на генерировании магнетронным генератором электромагнитных колебаний с частотой 2,45 ГГц, воздействующих через излучатель на пациента.

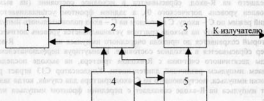
5.2.2 Структурная схема аппарата приведена на рис.5. Блок управления и блок стабилизации 1 предназначен для управления работой высоковольтного стабилизатора тока и магнетронного генератора.

Высоковольтный стабилизатор тока 2 предназначен для стабилизации входного тока магнетрона.

Магнетронный генератор 3 предназначен для генерирования электромагнитных колебаний с частотой 2,45 ГГц и последующей передачей их по коаксиальному кабелю на излучатель.

Высоковольтный преобразователь 4 предназначен для питания высоковольтного стабилизатора тока постоянным напряжением.

Узел переменного напряжения 5 предназначен для питания высоковольтного стабилизатора тока, высоковольтного преобразователя и магнетронного генератора.



- 1 – Блок управления
- 2 – Высоковольтный стабилизатор тока
- 3 – Магнетронный генератор
- 4 – Высоковольтный преобразователь
- 5 – Узел переменного напряжения

Рис. 5

5.2.3 Схема электрическая принципиальная аппарата, высоковольтного стабилизатора тока и блока управления с перечнями элементов к ним приведены в приложениях 1 - 6.

5.2.4 В качестве высокочастотного генератора используется магнетрон V4 (приложение 1), специфической особенностью которого является работа на низких уровнях мощности. Магнетрон генерирует высокочастотные колебания

при установке напряжения накала по данным, указанным в паспорте на магнетрон, и подаче на его анод напряжения амплитудой от 1,1 до 1,35 кВ.

5.2.5. Для генерирования магнетроном электромагнитных колебаний мощностью от 0,5 Вт и выше в блоке управления (приложение 5) применен широко-импульсный модулятор (в дальнейшем — ШИМ). Генератор ШИМ'a собран по схеме двухкаскадного усилителя с положительной обратной связью на элементах DD1.1 и DD1.2. Частотозадающим элементом является конденсатор С16. Частота генерации составляет около 500 Гц. ШИМ выполнен на элементах DD3 и DD5.1 с переключателем модуляции S2 (приложение 1), расположенным на панели управления. Переключатель S2 служит для ступенчатой регулировки выходной мощности на диапазоне "0 — 5 W". Работа ШИМ'a поясняется временной диаграммой на рис. 6. Импульсы генератора поступают на вход десятичного счётчика DD3, который на 10 выходах формирует импульсы, сдвинутые во времени. Сдвиг производится задним фронтом каждого импульса, пришедшего на вход десятичного счётчика.

Триггер DD5.1 передним фронтом положительного импульса, пришедшего на R-вход, сбрасывается в исходное состояние (на выходе установлен уровень логического 0), а задним фронтом устанавливается в ждущий режим по С- входу. С приходом на С- вход положительного импульса по переднему фронту на выходе триггера устанавливается уровень логической 1, который сохраняется до прихода очередного импульса на R-вход, триггер сбрасывается в исходное состояние. Коммутируя переключателем S2 выходы десятичного счётчика с R-выходом триггера, на выходе последнего получаем импульсы различной длительности. Конденсатор С13 играет роль задержки импульса, поступающего на С-вход триггера для случая, когда задний фронт импульса на R-входе совпадает с передним фронтом импульса на С- входе.

5.2.6. Управление диапазонами выполняет триггер на элементе DD2 (приложение 5) при помощи кнопок S3-S5 (приложение 1), расположенных на панели управления.

При включении аппарата в сеть на время заряда С21 на входах 1,3 DD2 устанавливается уровень логического 0, чего достаточно для установки триггера в режим СБРОС МОЩНОСТИ ( на выходах 6 и 9 DD2 уровень логической 1, на выходе 10 — логический 0).

При разомкнутых контактах 3 и 5 процедурных часов К1 (приложение 1) триггер DD2 будет постоянно находиться в режиме СБРОС МОЩНОСТИ, так как в указанном режиме его будет удерживать уровень логического 0, поступающий на входы 1 и 3 с коллектора открытого транзистора VT8.

Для установки триггера в режим одного из диапазонов мощности необходимо предварительно замкнуть контакты 3 и 5 часов К1 поворотом по часовой стрелке ручки ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ, установив необходимое время.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ  
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ  
И НАСТРОЙКИ АППАРАТА

Наименование	Основные характеристики Или обозначение документа
Ваттметр поглощаемой мощности /МЗ-56/	Пределы измерения /0,01 — 20 / Вт Диапазон частот /0 — 17,85/ ГГц КСВН $\leq 1,5$ Погрешность измерения $\pm 7\%$
Линия измерительная /Р1-37/	Диапазон частот /1 — 3/ ГГц Собственный КСВН $\leq 1,03$ Погрешность измерения $\pm 4\%$
Вольтмер /МЗ-63/	Пределы измерения /2 — 3/ ГГц Погрешность измерения $\pm 0,05\%$
Микроамперметр /Ф195/	Пределы измерения /0 — 100/ мкА Основная погрешность $\pm 1\%$
Генератор сигналов высокочастотный /Г4-79/	Диапазон частот /1-3/ ГГц Погрешность установки частоты $\pm 0,5\%$
Вольтметр переменного тока /З545/	Пределы измерения /0 — 300/ В Класс точности 0,5
Автотрансформатор /АРБ-250/	Пределы измерения напряжения /0 — 250/ В Ток нагрузки не более 8А
Мегаомметр /М4100/5/	Выходное напряжение не более 2500 В
Установка пробойная Универсальная /УПУ-10/	Пределы выходного напряжения /1 — 10/ кВ Ток нагрузки не более 1 мА Мощность выходного трансформатора 1 кВ.А
Коаксиальный переход	/см. приложение 11/



Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
	Резисторы		
R11	MЛТ-1-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R12 ... R14	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	3	
R15	СПЗ-39А-4,7 кОм $\pm 20\%$	1	
R16	MЛТ-0,25-3 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	СПЗ-39А-1,5 кОм $\pm 20\%$	1	
R18, R19	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	2	
R20	MЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R21 ... R24	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	4	
R25	MЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$ А-Д1-Р	1	
R26	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R27	MЛТ-0,25-51 кОм $\pm 10\%$	1	
R28	MЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R29	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R30	MЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$	1	
R31	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R32	MЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R33	MЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R34 ... R36	MЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm 10\%$	3	
R37	MЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R38	MЛТ-0,25-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R39, R40, R41	MЛТ-0,25-1,0 кОм $\pm 10\%$	1	
R42	СПЗ-39А-1,5 кОм $\pm 20\%$	1	
R43	MЛТ-0,25-3 кОм $\pm 10\%$	1	
R44	MЛТ-0,25-7,5 кОм $\pm 5\%$ А-Д1-Р	1	
VD1, VD2	Диод КД522Б	1	
VD3	Стабилитрон КС162А	2	
VD4 ... VD9	Диод КД522Б	6	
VT1 ... VT4	Транзисторы КТ3107А	4	
VT5 ... VT8	КТ3102БМ	4	
VT9 ... VT11	КТ626А	4	
X1	Вилка СНП59-48/94х1В-23-2-В	1	

При нажатии кнопки S4 (приложение 1) на входах 2, 11, 12 DD4 и входе 1 DD4.1 устанавливается уровень логического 0, который переводит триггер в режим "0 - 5 W" (на входах 9 и 10 DD2 уровень логической 1, на входе 6 - логической 0) с разрешения уровня логической 1 на входе 5 DD2, поступающего с выхода 3 DD4.1.

При нажатии кнопки S3 (приложение 1) на входах 4 и 13 DD2 устанавливается уровень логического 0, который переводит триггер в режим "0 - 20 W" (на выходах 6 и 10 DD2 уровень логической 1, на входе 9 - логической 0) с разрешения уровня логического 1 на входе 8 DD2.

Если на входе 8 DD2 установлен уровень логического 0, то при нажатии кнопки S3 на входах 11, 12, 13 DD2 устанавливается уровень логической 1, поступающий с выходов 6, 9 DD2, который переводит триггер в режим СБРОС МОЩНОСТИ. Остаться в режиме "0 - 5 W" ему не разрешает уровень логического 0 на входе 5 DD2, поступающий с выхода 3 DD4.1.

5.2.7 В качестве элементов сигнализации режимов работы аппарата используются кнопки S3-S5 (приложение 1), лампочки которых включены в качестве коллекторной нагрузки транзисторов VT9 - VT11 (приложение 5). Управление сигнализацией производится уровнями напряжения, поступающими с выходов триггера на транзисторы VT9 - VT11 через преобразователи уровня DD6. Кнопки S3-S5 сигнализируют режимы работы аппарата при установлении уровня логического 0 на входах 9, 11, 14 DD6 соответственно.

5.2.8 Для разрешения включения аппарата в режим "0 - 20 W" на входе 8 DD2 (приложение 5) должен быть установлен уровень логической 1, который поступает с инверсного выхода триггера DD5.2, находящегося в сброшенном состоянии.

Схема формирования логического уровня, управляющего включением аппарата в режим "0 - 20 W", состоит из компаратора DA1, ключа VT7, логического элемента DD7 и триггера DD5.2. Цель схемы - разрешить включение диапазона "0 - 20 W" только при выведенной в крайнее левое положение ручки МОЩНОСТЬ (резистор R3, приложение 1), соответствующее минимальной мощности диапазона.

Входы компаратора DA1 соединены с резистором R3 так, что они находятся под одинаковыми потенциалами только при выведенной ручке МОЩНОСТЬ в крайнее левое положение. В этом случае на выходе компаратора установлен положительный потенциал. Во всех остальных положениях ручки МОЩНОСТЬ на выходе компаратора установлен отрицательный потенциал.

Ключ VT7, который управляется компаратором, преобразовывает управляющие потенциалы в логические уровни.

Логический элемент DD7 производит сброс триггера DD5.2 по R-входу при

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ  
схемы электрической принципиальной блока  
управления

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
C1	Конденсаторы K50-15-25В-200 мкФ	1	
C2 ... C11	K10-17-26-H50-0,1 мкФ	10	
C12	K50-16-50В-500 мкФ	1	
C13	K10-17-16-M1500-300 пФ ±10%	1	
C14,C15	K10-17-26-H50-0,1 мкФ	2	
C16	K10-17-26-M1500-0,01 мкФ ±10%	1	
C17	K50-16-16В-100 мкФ	1	
C18...C20	K10-17-26-H50-0,1 мкФ	3	
C21	K50-16-25В-20 мкФ	1	
DA1,DA2	Микросхемы КР544УД1А	2	
DD1	K561JA7	1	
DD2	K561JA9	1	
DD3	K561IE8	1	
DD4	K561JA7	1	
DD5	K561TM2	1	
DD6	K561PY4	1	
DD7,DD8	K561JA7	2	
K1,K2	Реле РЭК23 РФ4.500.472-01.02	2	
R1	Резисторы С2-23-2,0-100 Ом ±10% А-В	1	
R2,R3	МЛТ-0,25-100 Ом ±10%	2	
R4,R5	МЛТ-0,25-10 Ом ±10%	2	
R6	МЛТ-0,25-100 Ом ±10%	1	
R7	МЛТ-0,25-82 Ом ±10%	1	
R8,R9	МЛТ-0,25-100 Ом ±10%	2	
R10	МЛТ-0,25-1 Ом ±10%	1	

установлении уровня логической 1 на входах 1, 8, 9 (ручка МОЩНОСТЬ выведена в крайнее левое положение, кнопка "0-20 W" нажата).

Триггер будет находиться в сброшенном состоянии при последующем изменении на входе 1 DD7 уровня логической 1 на 0 (увеличение выходной мощности аппарата посредством ручки МОЩНОСТЬ).

Выдвиг триггер из сброшенного состояния можно по S - входу при установлении уровня логического 0 на входах 8 или 9 DD7 (аппарат в режиме "0-5 W" или СБРОС МОЩНОСТИ).

5.2.9 Схема, выполненная на транзисторе VT6 (приложение 5), предназначена для управления включением высоковольтного реле K2 (приложение 1), через контакты которого подается высокое напряжение на катод магнетрона. В качестве коллекторной нагрузки транзистора VT6 включена обмотка реле K1, при сбрасывании которого подается питание на обмотку реле K2 (приложение 1). Управление транзистором VT6 производит триггер DD2 посредством логического элемента DD4.3.

5.2.10 Логический элемент DD8.1 предназначен для исключения влияния ШИМ'а на работу аппарата в других режимах, так как ШИМ используется для управления выходной мощностью только в диапазоне "0-5 W".

Разрешение на управление выходной мощностью от ШИМ'а дает уровень логической 1 на входе 9 DD8.1, поступающий с триггера DD2 через инвертор DD4.2.

5.2.11 Схема, выполненная на транзисторах VT2, VT4, VT5 (приложение 5), предназначена для управления входным сигналом усилителя DA3 (приложение 3), модулированным по длительности сигналом с выхода 10 DD8.1 и логическими уровнями с выхода 15 DD6.3.

5.2.12 Управление амплитудой входного сигнала усилителя DA3 (приложение 3) выполняет усилитель DA2 (приложение 5). Главная регулировка амплитуды в диапазоне "0-5 W" производится резистором R42 (приложение 5), в диапазоне "0-20 W" - резистором R3 (приложение 1), нижний и верхний пороги которых регулируются резисторами R17 и R15 соответственно.

5.2.13 Для стабилизации амплитуды входного сигнала усилителя DA3 (приложение 3) делители R42, R43 и R15-R17 (приложение 5) питаются стабилизированным напряжением от стабилизатора, выполненного на транзисторах VT1, VT3 (приложение 5).

5.2.14 Генератор стабильного тока выполнен на операционном усилителе DA3, датчике тока R8 и транзисторе VT1 (приложение 3).

Выходное напряжение операционного усилителя DA3, управляющее проводимостью транзистора VT1, устанавливается таким, что падение напряжения на датчике тока R8, прикладываемое к инвертирующему входу

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
V5, V6	Диод КД213А	2	
V7 ... V9	Диод КД212А	3	
V10 ... V14	Диод КД522Б	5	
VT1 ... VT5	Транзистор КТ1972А	5	
VT6	Транзистор КТ3102БМ	1	
X1	Вилка СНП59-48/94х11В-23-2-В	1	

### ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА К ОПИСАНИЮ РАБОТЫ ШИМА

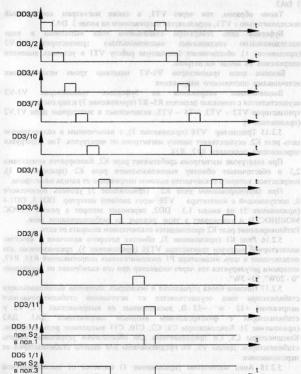


Рис.6

2 DA3, равно входному напряжению, поступающему на инвертирующий вход 3 DA3.

Таким образом, ток через VT1, а также магнетрон, соединенный последовательно с VT1, определяется напряжением на выходе 3 DA3.

Буферная цепь генератора стабильного тока выполнена в виде последовательно соединенных высоковольтных транзисторов V1-V3 (приложение 1), обеспечивает безопасную работу VT1 в условиях высокого напряжения на аноде магнетрона.

Базовые цепи транзисторов V1-V3 запитаны тремя независимыми источниками постоянного напряжения.

Выравнивание напряжения на буферных транзисторах V1-V3 осуществляется с помощью делителя R5-R7 (приложение 3) и пар составных транзисторов VT2 - VT3; VT4 - VT5, включенных в эмиттерные цепи V1, V2 (приложение 1).

5.2.15 Транзистор VT6 (приложение 3), с включенным в коллекторную цепь реле K2, осуществляет защиту магнетрона от перегрузок. Ток перегрузки определяется делителем R12, R14.

При перегрузке магнетрона срабатывает реле K2, блокируется контактами 2,3 и обесточивает обмотку высоковольтного реле K2 (приложение 1), посредством которого отключается высокое напряжение от катода магнетрона.

При заблокированном реле K2 (приложение 3) уровень логического 0, поступающий с коллектора VT6 через двойной инвертор DD1.3, DD1.4 (приложение 5) на входы 1,3 DD2, переводит аппарат в режим СБРОС МОЩНОСТИ и удерживает в этом режиме до разблокирования реле. Разблокирование реле K2 производится отключением аппарата от сети.

5.2.16 Реле K1 (приложение 3), обмотка которого включена в качестве коллекторной нагрузки транзистора VT10 (приложение 5), предназначено для подключения в цепь индикатора PI дополнительных сопротивлений R15, R17, которыми регулируется ток через индикатор при его калибровке на диапазонах "0 - 20W", "0 - 5W".

5.2.17 Питание блока управления и некоторых элементов высоковольтного стабилизатора тока осуществляется от источников стабилизированного напряжения +12 и -12 В, выполненных на выпрямителях V1, V2 и стабилизаторах с фиксированным входным напряжением DA1, DA2 (приложение 3). Конденсаторы C1, C2, C10, C11 выполняют роль фильтров. Конденсаторы C5, C6 предназначены для обеспечения устойчивой работы стабилизаторов. Диоды V5, V6 предназначены для защиты стабилизаторов от переплюсовки.

5.2.18 Анод магнетрона (приложение 1) питается от высоковольтной обмотки 7 трансформатора T1 с последующим преобразованием переменного напряжения в постоянное выпрямительным мостом, выполненным на высоковольтных столбах V1-V4.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ схемы электрической принципиальной высоковольтного стабилизатора тока

Позиционное обозначение	Наименование	Код	Примеч.
	Конденсаторы		
C1, C2	K50-24-25B-2200 мкФ±5%-И	2	
C4	K10-17-26-H50-0,1 мкФ	1	
C5, C6	K10-17-26-H90-1 мкФ	2	
C8	K10-17-26-H50-0,1 мкФ	1	
C9	K50-16-25B-100 мкФ	1	
C10, C11	K10-17-26-H90-1 мкФ	2	
C12, C13	K50-16-25B-500 мкФ	2	
	Микросхемы		
DA1, DA2	KP142EH8E	2	
DA3	KP544YD2E	1	
K1, K2	Реле РЭК23 РФ4.500.472-01.02	2	
	Резисторы		
R1 ... R3	МЛТ-1-100 Ом ±10 %	3	
R4	МЛТ-0,25-2 кОм ±10 %	1	
R5 ... R7	C2-23-2,0-330 кОм±10 %-А-Г-В	3	
R8	МЛТ-0,5-51 Ом ±10 %	1	
R9	МЛТ-0,25-30 Ом ±10 %	1	
R10, R11	МЛТ-0,25-510 Ом ±10 %	2	
R12	МЛТ-0,25-3,9 кОм ±10 %	1	
R13	МЛТ-0,25-39 кОм ±10 %	1	
R14	МЛТ-0,25-1 кОм ±10 %	1	
R15	СПЗ-39А-33 кОм ±20 %	1	
R16	МЛТ-0,25-1 кОм ±10 %	1	
R17	СПЗ-39А-4,7 кОм ±20 %	1	
R18	МЛТ-0,25-100 кОм ±10 %	1	
R20*	МЛТ-0,25-10 кОм ±10 %	1	5,1кОм; 20 кОм
V1 ... V4	Прибор выпрямительный КЦ405Д	4	

Позиционное обозначение	Наименование	Кол	Примечание
XW	Кабель радиочастотный ТА6.645.109	1	
V5, V6	Индикатор единичный АЛ 307 ГМ	2	
V7	Индикатор единичный АЛ 307 ЕМ	1	
N1	Плата див. 730.087	1	
V1 ... V4	Столб КЦ108В	4	
N2	Плата див. 730.088	1	
C1 ... C5	Конденсатор К50-29-450В-22 мкФ	5	
R1 ... R5	Резистор С2-23-20-150 кОм±2%-А-Г-В	5	

Сглаживающий высоковольтный фильтр выполнен на последовательно соединенных конденсаторах С1-С5. Резисторы R1-R5 предназначены для выравнивания напряжения на конденсаторах.

Отводы в высоковольтной обмотке предназначены для выбора наиболее легкого режима работы высоковольтного стабилизатора тока при напряжении сети не ниже 198 В.

5.2.19 Напряжение накала магнетрона подается от трансформатора Т2. Отводы в первичной обмотке накального трансформатора дают возможность установить напряжения накала, которое указано в паспорте на конкретно применяемый магнетрон.

5.2.20 Помехозащитный сетевой фильтр выполнен на конденсаторе С1. Резистор R2 предназначен для разряда С1 после отключения сетевой вилки аппарата от розетки.

## 6 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1 Аппарат обслуживается только медперсоналом. При подготовке к проведению процедур около аппарата и пациента должен находиться только обслуживающий персонал.

6.2 При подготовке процедур обслуживающий персонал не должен находиться более 2 ч в день на расстоянии ближе одного метра от аппарата с включенным высокочастотным генератором.

6.3 Специальные меры для защиты от электромагнитного излучения при эксплуатации аппарата не требуются.

6.4 При проведении процедур необходимо руководствоваться методиками: 1. "Техника и методики физиотерапевтических процедур" под редакцией профессора В.М. Боголюбова, Москва, "Медицина" 1983г.

2. "Практическое руководство по проведению физиотерапевтических процедур" под редакцией профессора А.Н. Обросова, Москва, ЦНИИКиФ, 1970г.

3. "Новые методы физиотерапии в оториноларингологии", Москва, МЗ РСФСР, 1987г.

## 7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 По электробезопасности аппарат соответствует ГОСТ 12.2.025-76 и выполнен по классу защиты 1, тип В.

7.2 В целях безопасности пациента и обслуживающего персонала ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- 1/ приступать к работе с аппаратом, не ознакомившись с настоящим паспортом;
- 2/ эксплуатация аппарата без заземления;
- 3/ применение для заземления газопровода, водопроводных труб и батарей отопительных систем;

4/ вскрывать аппарат, а также заменять предохранители, не отключив предварительно штепсельную вилку аппарата от сетевой розетки;

5/ производить замену излучателей при включенном высокочастотном генераторе;

6/ располагать пациента в пределах досягаемости до аппарата, металлической мебели, батарей и труб отопительных систем, а также труб водопровода;

7/ проводить процедуры при наличии у пациента пониженной температурной чувствительности в области воздействия;

8/ подвергать воздействию части тела пациента, содержащие металлические имплантаты;

9/ допускать в помещение, где работает аппарат, пациентов с имплантированными электрокардиостимуляторами или электродами;

10/ на время процедуры находиться ближе, чем 1м от излучателя лицам, не подвергаемым лечению.

7.3 Медперсоналу необходимо следить за правильным положением излучателя при конкретных процедурах, чтобы уменьшить рассеяние электромагнитной энергии и исключить ее попадание на глаза и яички.

7.4 Ремонтному и обслуживающему персоналу необходимо периодически проверять качество заземляющих контактных соединений, так как заземление аппарата происходит автоматически при подключении штепсельной вилки к сетевой розетке.

7.5 Техническое обслуживание и ремонтные работы необходимо проводить в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", Москва, Энергоатомиздат, 1986г.

## 8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Извлеките аппарат из упаковки и расконтривуйте его.

8.2 Произведите полную санитарную обработку аппарата слегка влажной тканью, не допуская попадания влаги внутри аппарата. Затем протрите насухо мягкой тканью. Наружные поверхности аппарата обработайте 3 % раствором перекиси водорода по ГОСТ 177-77 с добавлением 0,5% моющего средства типа "Лотос" по ГОСТ 25644-83 или 1% раствором хлорамин по ОСТ 6-01-76-79 с периодичностью, установленной в медицинских учреждениях.

8.3 Подсоедините высокочастотный кабель к выходному гнезду на правой боковой стенке аппарата.

8.4 Подсоедините к кабелю излучатель диаметром 35 мм.

8.5 Вставьте в розетку силового щита штепсельную вилку аппарата.

8.6 Включите аппарат, нажав на кнопку СЕТЬ. При этом на панели управления загорается сигнальная лампочка зеленого цвета и горит красная кнопка СБРОС МОЩНОСТИ.

Прогрейте аппарат в течение 30 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ АППАРАТА ДЛЯ СМВ-ТЕРАПИИ СМВ-20-4 "ЛУЧ-4"

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Блок управления дж5.284.002	1	
A2	Высоковольтный стабилизатор тока дж5.123.005	1	
C1	Конденсаторы К75-37-0,1 мкФ-2х0,0047 мкФ	1	
C2,C3	К15-5-Н70-3кВ-6800 пФ	2	
Г1,Г2	Вставка плавкая ВПБ6-11	2	
H1	Индикатор ТЛЗ-1-1 /шюль Е10/13/	1	
K1	Часы процедурные РВ-1-30	1	
K2	Реле РЭН29-1-РФ4.5.19.063-00.02	1	
P1	Индикатор дж5.171.024	1	
R1	Резисторы МЛТ-1-100 кΩ ±10%	1	
R2	МЛТ-1-1,5 МΩ ±10%	1	
R3	СПЗ-30-0,25-10 кΩ ±20%-А-ВС-2-32-В	1	
S1	Переключатель ПКК-41-1-2 кнопка прямоугольная 15, белая	1	
S2	Переключатель ПГЗ-1 ПП14В	1	
S3 ... S5	Переключатель ПКН61-1000(Б2-1-3-10-2-Б1)-3	3	
T1	Трансформатор дж4.702.056	1	
T2	Трансформатор дж4.702.057	1	
V1 ... V3	Транзистор ВУ 508 АХ	3	
V4	Магнетрон М-95	1	
X1	Вилка ВШ-ш-20-Б-01-10/220 УХЛ4	1	
X2,X3	Розетка СНО 64-48/95х1 ПР-24-2-В	2	
X4	Розетка РГНН-1-3	1	

### 17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Аппарат для СВМ-терапии СВМ-20-4 "ЛУЧ-4", заводской номер 040054 соответствует техническим условиям ТУ 25-2003.0003-89 и признан годным для эксплуатации.

М. П.



Дата выпуска

18.10.2008

Подписи лиц, ответственных за приёмку

### 18 СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Аппарат для СВМ-терапии СВМ-20-4 "ЛУЧ-4", заводской номер 040054 подвергнут на Львовском заводе радиоэлектронной медицинской аппаратуры консервации согласно требованиям, предусмотренным настоящим паспортом.

Дата консервации 18.10.2008

Срок консервации 2 год

Консервацию произвел

/подпись/

Изделия после консервации принял

/подпись/

М. П.



### 19 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Аппарат для СВМ-терапии СВМ-20-4 "ЛУЧ-4", заводской номер 040054 упакован на Львовском заводе радиоэлектронной медицинской аппаратуры согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки 18.10.2008

Упаковку произвел

/подпись/

Изделие после упаковки принял

/подпись/

М. П.



### ПОМНИТЕ!

Диапазон "0 - 20 W" включается только при ВЫВЕДЕННОЙ В КРАЙНЕЕ ЛЕВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РУЧКИ "МОЩНОСТЬ".

8.7 Установите ручку МОЩНОСТЬ диапазона "0 - 20 W" в крайнее левое положение.

8.8 Поверните ручку ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ /задатчик таймера/ по часовой стрелке обязательно до отметки 30, а затем поворотом назад установите ручку, например, на отметку 5.

8.9 Нажмите на кнопку "0 - 20 W", которая при этом загорится и погаснет кнопка СБРОС МОЩНОСТИ.

8.10 Установите ручку МОЩНОСТЬ /задатчиком/ стрелку астрономического индикатора, например, на отметку 7 ватт.

8.11 Для проверки работоспособности аппарата приложите руку к излучателю и по тепловому ощущению убедитесь, что излучается СВЧ мощность.

8.12 По истечении установленного задатчиком таймера времени аппарат автоматически переводится в режим СБРОС МОЩНОСТИ, при этом прекращается свечение кнопки "0 - 20 W", появляется свечение кнопки СБРОС МОЩНОСТИ, прекращается подача на излучатель СВЧ мощности, включается звуковая сигнализация - звонит зуммер, информирующий об окончании процедуры.

Аппарат подготовлен к работе.

### ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать аппарат в режим СБРОС МОЩНОСТИ на время БОЛЕЕ 30 МИН.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать аппарат в режим МОЩНОСТЬ при НЕ ПОДСОЕДИНЕННОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 К подготовленному для работы аппарату подсоедините требуемый для данной процедуры излучатель.

Подведите излучатель к обрабатываемой части тела и легко коснитесь её.

Обязательно соблюдайте указания, изложенные в разделах 6,7 паспорта.

Ориентировочные значения мощности, подаваемые на каждый вид излучателя, приведены в приложении 8.

9.2 При использовании для процедуры внутрисполостных излучателей, налейте на них простерилизованный кончик или калпачок. Стерилизация производится погружением в 1 % раствор "Дезоксон-1" или 6 % раствор перекиси водорола при температуре  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . После выдержки промойте их стерильной водой. Несъёмный кончик полостного излучателя диаметром 2мм погружают в раствор на 2/3 его длины.

9.3 При использовании для процедуры наружных излучателей обработайте их поверхность 0,1 % раствором "Дезоксон-1".

9.4 Пациенту необходимо снять все металлические предметы (часы, кольца, серьги и др.) находящиеся в области воздействия.

9.5 Придайте пациенту удобное положение, которое он смог бы без напряжения сохранить до окончания процедуры.

9.6 Для проведения процедуры полостным (ушным) излучателем диаметром 5 мм последний осторожно введите в слуховой проход. Глубина введения ограничивается расширяющейся конической частью кожуха.

9.7 Поверните ручку ВРЕМЯ ПРОЦЕДУРЫ /зататчик таймера/ по часовой стрелке обязательно до отметки 30, затем поворотом назад установите ручкой необходимую длительность проведения процедуры.

9.8 При необходимости подачи на излучатель мощности до 5 Вт нажмите кнопку "0 - 5 W" и ручкой МОЩНОСТЬ установите необходимую величину мощности, контролируя её по нижней шкале встроенного индикатора.

9.9 При необходимости подачи на излучатель мощности свыше 5 Вт ручку МОЩНОСТЬ диапазона "0-20 W" выведите в крайнее левое положение, нажмите на кнопку "0-20 W" и установите необходимую величину мощности, контролируя её по верхней шкале встроенного индикатора.

9.10 Если у пациента появилось неприятное ощущение, - убавьте мощность воздействия.

9.11 Если возникла необходимость экстренного выключения мощности, нажмите кнопку СБРОС МОЩНОСТИ.

9.12 По истечении установленной длительности процедуры аппарат автоматически переводится в режим СБРОС МОЩНОСТИ, прекращая тем самым подачу СВЧ мощности на излучатель, о чем извещает световая и звуковая сигнализация.

## 16 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1 В случае отказа аппарата или неисправности его в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при его первичной приёмке владелец аппарата должен направить в адрес завода-изготовителя или предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание, следующие документы:

заявку на ремонт /замену/ с указанием адреса, по которому должен прибыть представитель завода или предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание и номера телефона;

ведомость дефектов;

гарантийный талон.

16.2 Все представленные рекламации регистрируются потребителем в таблице.

Дата отказа или возникновения неисправности	Количество часов работы аппарата до возникновения отказа или неисправности	Краткое содержание неисправностей	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание



### 13 КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1 Перед длительным хранением аппарат должен быть законсервирован в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 для вариантов защиты ВЗ-0, упаковки ВУ-5 и условий хранения 2.

13.2 Перед консервацией демонтируйте аппарат.

13.3 Аппарат, сменные и запасные части уложите в коробки из полистирола или ящики из картона, предохраняя их от перемещения.

Для транспортирования уложите коробки /ящики/ в дощатый ящик, выложенный внутри влагопроницаемой бумагой, заполнив свободное пространство амортизационным материалом.

13.4 Предельный срок защиты без консервации – 1 год.

13.5 При необходимости, транспортирование аппарата в период эксплуатации осуществляйте любыми видами транспорта, в которых обеспечивается температура воздуха от минус 50 до 50 °С и относительная влажность до 80 % при 20 °С.

### 14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1 При кратковременном хранении аппарат должен находиться в закрытом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80% при 20 °С. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию.

14.2 В случае невозможности создания вышеуказанных условий аппарат должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя или ей соответствующей.

### 15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик аппарата значениям, указанным в настоящем паспорте, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода аппарата в эксплуатацию.

15.3 Гарантийный срок хранения аппарата – 6 месяцев с момента изготовления.

15.4 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет аппарат или его части по предъявлению гарантийного талона.

Адрес завода-изготовителя: 79019, г. Львов-19, ул. Заводская, 31,  
ОАО «ЛЗ РЭМА».

9.13 Если дальнейшее проведение процедур не предвидится, выключите аппарат, нажав на кнопку СЕТЬ. При этом гаснет лампочка зеленого цвета и прекращает свечение кнопка режима СБРОС МОЩНОСТИ.

9.14 Выньте штепсельную вилку сетевого шнура из розетки.

### 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения бесперебойного действия, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования аппарата.

10.2 Соблюдайте правила технического обслуживания, установленные настоящим паспортом.

10.3 При техническом обслуживании необходимо выполнять указания мер безопасности, изложенные в разделах 5, 6 настоящего паспорта.

10.4 Для аппарата устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

1/ текущее, выполняемое ежемесячно медицинским персоналом;

2/ плановое, выполняемое один раз в год специализированными предприятиями или подготовленными специалистами лечебных учреждений.

10.5 Текущее обслуживание проводится внешним осмотром аппарата и включает проверку:

крепления органов управления, исправность их действия и точность фиксации;

состояние кабелей, соединяющих излучатели с аппаратом и сетевого шнура со штепсельной вилкой;

наличия принадлежностей в соответствии с разделом "Комплектность" настоящего паспорта, а также их исправность.

10.6 Плановое техническое обслуживание включает в себя проверку состояния:

лакокрасочных и гальванических покрытий;

монтажа узлов и блоков аппарата, при этом проверяют крепление узлов и блоков, состояние контактов паяк, качество работы управляющих кнопок и ручек, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы, удаляют грязь и коррозию.

### 11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 2, которая содержит только простейшие возможные неисправности, обнаружение и устранение которых возможно без разборки аппарата и без применения контрольно-измерительных приборов.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении аппарата кнопкой СЕТЬ не загорается сигнальная лампочка зеленого цвета и не светится красная кнопка СБРОС МОЩНОСТИ.	Перегорела вставка плавкая, установленная в держателе предохранителя на задней стенке аппарата.	Замените вставку плавкую.
2. При включенном аппарате сигнальная лампочка СЕТЬ загорается и гаснет с изменением положения сетевого шнура.	Плохой контакт в штепсельной вилке.	Восстановите надежный контакт

## 12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 12.1 Общие указания

12.1.1 Текущий ремонт осуществляется в процессе эксплуатации аппарата для гарантированного обеспечения работоспособности и состоящий в замене и восстановления его отдельных частей с последующей регулировкой и проверкой основных параметров. Данные точных узлов трансформаторов приведены в приложении 10.

12.1.2 Текущий ремонт осуществляют квалифицированными инженерно-техническими специалистами специализированных предприятий или лечебных учреждений.

12.1.3 При проведении ремонта необходимо строго соблюдать меры безопасности, указанные в разделах 6, 7 паспорта и в настоящем разделе.

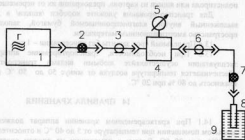
Ремонт аппарата должен обязательно производиться лицами, которые имеют допуск к работам с напряжением выше 1000 В.

### 12.2 Содержание текущего ремонта.

Текущий ремонт включает следующие технологические этапы:

- 1/ обнаружение неисправностей;
- 2/ разборка аппарата;

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ИЗМЕРЕНИЯ КСВН ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ



1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-79
2. Кабель (из комплекта Г4-79)
3. Трансформатор согласующий (из комплекта Г4-79)
4. Линия измерительная Р1-37
5. Микроамперметр Ф195
6. Коаксиальный переход д\в0.005.358 /см. приложение 11/
7. Кабель (из комплекта "ЛУЧ-4")
8. Излучатель аппарата "ЛУЧ-4"
9. Эквивалент нагрузки д\в0.005.285 /см. п.12.7.2/

Рис.8

## 12.7 Проверка КСВН излучателей

12.7.1 Проверка КСВН излучателей проводится измерительной линией, включенной по схеме рис.8.

12.7.2 Излучатели нагружают в цилиндрическую ёмкость в виде стеклянной посуды или в виде цилиндрического сосуда, выполненного из органического стекла, заполненного 1% раствором NaCl (поваренной пищевой соли) в дистиллированной воде.

Размеры сосуда : внутренний диаметр  $(165 \pm 5)$  мм. Высота  $(215 \pm 5)$  мм. Сосуд заполняют водой с толщиной слоя не менее 200 см.

12.7.3 Излучатели наружные диаметром 20 и 35 мм торцевой поверхностью должны касаться поверхности раствора.

Излучатели полостные диаметром 20 мм, 16 мм и одностороннего воздействия диаметром 16 мм с одетыми на них колпачками погружают в раствор до отворота колпачка.

Облегчающий излучатель нагружают на боковую поверхность сосуда.

12.7.4. Измерение КСВН проводят по методикам, изложенным в технических описаниях на применяемую аппаратуру.

12.7.5. После проверки излучатели с завышенными КСВН могут ремонтироваться до получения значений, указанных в п.3.4.

## 12.8 Проверка КСВН измерительной линии

3/ отыскание неисправностей;

4/ устранение неисправностей и сборка;

5/ регулирование и проверка аппарата после ремонта.

12.3 Обнаружение и отыскание неисправностей

12.3.1 Обнаружение неисправностей аппарата проводится путем выполнения операций по п.п.8.3-8.14 раздела 8. Аналогично проводится проверка диапазона "0 -5 W", с предварительной установкой стрелки встроенного индикатора, например, на отметку 5.

12.3.2. Отыскание неисправностей, помимо перечисленных в табл. 2, производится квалифицированными специалистами общепринятыми методами ремонта радиолэктронной аппаратуры.

12.4. Разборка и устранение неисправностей

12.4.1. Для разборки аппарата и доступа к функциональным узлам и элементам схемы необходимо открутить 8 винтов на заднем кожухе и 4 на переднем, после чего снять кожухи.

12.4.2 Обнаруженные неисправности устраняют путем ремонта вышедших из строя деталей и узлов или замены их годными. После чего на аппарат устанавливаются снятые кожухи и крепятся винтами.

12.5 Регулирование и проверка аппарата после ремонта

12.5.1 Регулирование и проверка аппарата проводится во всех случаях при несоответствии электрических параметров требованиям, изложенным в разделе 3.

12.5.2 Проверке подлежат следующие параметры:

электробезопасность /п.3.12/;

номинальная выходная мощность /п.3.2/;

погрешность установки выходной мощности по встроенному индикатору /п.3.9/;

коэффициент стоячей волны по напряжению /п.3.4/

12.5.3 При проведении измерений применяйте приборы, приведенные в приложении 7.

12.5.4 При проведении измерений необходимо соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха в пределах  $\pm 20 \pm 5/ ^\circ\text{C}$ ;

атмосферное давление в пределах  $\pm 101,3 \pm 4/ \text{kPa}$   $\pm 760 \pm 30/ \text{мм рт. ст}$

относительная влажность воздуха в пределах  $\pm 15/ \%$  при  $20 ^\circ\text{C}$ ;

отклонение напряжения сети от номинального значения  $\pm 2 \%$ .

12.5.5 Перед проверкой параметров необходимо подготовить измерительную аппаратуру в соответствии с указаниями, изложенными в инструкциях на конкретно применяемый прибор

12.5.6 Перед измерением параметров должны быть проверены: работоспособность аппарата по разделу 8, действие органов управления, регулирования, контроля и сигнализации. При несоответствии аппарата хотя бы по одному из вышеперечисленных требований его признают непригодным для применения и подвергают текущему ремонту.

12.5.7 Проверка аппарата на соответствие требованиям электробезопасности проводится по методикам, изложенным в ГОСТ 12.2.025. При этом следует обязательно определять переходное сопротивление между заземляющим контактом штепсельной вилки и металлическим корпусом резьбового соединения любого из излучателей.

Переходное сопротивление должно быть не более 0,2 Ом.

12.6 Проверка номинальной мощности и погрешности установки её по индикатору.

12.6.1 Проверка проводится при помощи ваттметра поглощаемой мощности, подключенного по схеме рис. 7.

12.6.2 Выполнить операции по п.п. 8.7 - 8.11.

12.6.3 Установите плавно ручку МОЩНОСТЬ в крайнее правое положение. При этом мощность по ваттметру должна быть  $20 \pm 4$  Вт. Если возникает необходимость отрегулируйте мощность резистором R15 в блоке управления (приложение 5).

12.6.4 Проверьте мощность по встроенному индикатору при крайнем правом положении ручки МОЩНОСТЬ. Она должна быть  $(20 \pm 4)$  Вт.

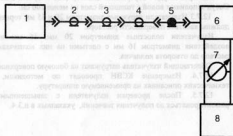
Ручкой МОЩНОСТЬ плавно установите 10 Вт по ваттметру.

При этом мощность по встроенному индикатору должна быть  $(10 \pm 3)$  Вт. Если есть необходимость отрегулируйте показания встроенного индикатора резистором R15 в высоковольтном стабилизаторе тока (приложение 3) так, чтобы выполнялись оба требования.

12.6.5 Нажмите кнопку "0 - 5 W", а ручку МОЩНОСТЬ установите в положение 10 (крайнее правое). При этом мощность по ваттметру и встроенному индикатору должна быть  $(5 \pm 1)$  Вт. При необходимости мощность по ваттметру отрегулируйте резистором R42 в блоке управления (приложение 5), а мощность по встроенному индикатору - резистором R17 в высоковольтном стабилизаторе тока (приложение 3).

12.6.6 После окончания проверки и регулировки аппарата нажмите кнопки СБРОС МОЩНОСТИ, СЕТЬ и отключите штепсельную вилку от сетевой розетки.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ



1. Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-56
2. Коаксиальный переход 5.443.021 (из комплекта МЗ-56)
3. Трансформатор согласующий (из комплекта Г4-79)
4. Коаксиальный переход дв0.005.358
5. Кабель (из комплекта "ЛУЧ-4")
6. Аппарат "ЛУЧ-4"
7. Вольтметр Э-545
8. Автотрансформатор АРБ-250

Рис.7