

Аппарат для магнитотерапии
«ГРАДИЕНТ-1»

АУЯ2.940.023 РЭ

Руководство по эксплуатации



Аппарат «Градиент-1» разрешен Минздравсоцразвития РФ к серийному производству и применению в медицинской практике. Регистрационное удостоверение Минздравсоцразвития РФ ФСР 2012/13061 от 9 февраля 2012 г.

Аппарат изготавливается и поставляется в соответствии с лицензией №9 03-002751 от 28.03.2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания	4
2 Назначение	4
3 Технические данные	4
4 Комплектность	6
5 Устройство и принцип работы	6
6 Указание мер безопасности	12
7 Подготовка к работе	12
8 Порядок работы	14
9 Техническое обслуживание	15
10 Возможные неисправности и способы их устранения	17
11 Текущий ремонт	18
12 Транспортирование и хранение	21
13 Гарантии изготовителя	21
14 Свидетельство о приемке	22
15 Свидетельство об упаковке	22
Приложение А. Распределение магнитного поля магнитоиндукторов	23
Приложение Б. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте	25
Приложение В. Перечень элементов	26
Приложение Г. Схема электрическая принципиальная аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (вклейка на трех листах)	
Руководство и декларация изготовителя на соответствие помехоустойчивости	

1 Общие указания

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» (далее по тексту - аппарат), предназначенный для локального лечебного воздействия на пациента магнитным полем.

Руководство по эксплуатации предназначено для правильной и безопасной эксплуатации аппарата «Градиент-1».

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве и работе аппарата, характеристики аппарата, указания по использованию аппарата по назначению, техническому обслуживанию, ремонту, хранению и транспортированию, также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

К работе с аппаратом допускаются лица, изучившие его по руководству по эксплуатации, прошедшие обучение и проверку знаний по безопасным методам приема работы с электроприборами.

При покупке аппарата проверьте соответствие заводского номера на аппарате номеру, указанному в гарантийных талонах, комплектность, сохранность пломб.

Убедитесь, что в гарантийных талонах отмечены дата выпуска и продавец имеет штамп организации-продавца.

2 Назначение

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» АУЯ2.940.023 ТУ предназначен для локального лечебного воздействия низкочастотным магнитным полем.

Аппарат является переносным и применяется в физиотерапевтических отделениях, кабинетах лечебно-профилактических учреждений и в научных исследовательских лабораториях.

Аппарат используется в оториноларингологии, офтальмологии, стоматологии, травматологии, неврологии, при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

Аппарат изготовлен в климатическом исполнении УХЛ4.2 по ГОСТ 115169.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды (25 ± 10) °C;
- относительная влажность (45-80) %;
- атмосферное давление (84,0-106,7) кПа (630-800) мм. рт. ст.

3 Технические данные

3.1 Амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности магнитоиндукторов №1 составляет 50 ± 15 мТл, магнитоиндукторов №2 и №3 20 ± 6 мТл при работе от внутреннего генератора синусоидального и пульсирующего тока.

При работе от внешнего генератора синусоидального или импульсного сигнала погрешность магнитной индукции не более $\pm 80\%$ от установленного значения.

3.2 Установка магнитной индукции от 5 до 50 мТл. Погрешность установки магнитной индукции $\pm 30\%$.

3.3 Режимы работы аппарата.

3.3.1 Аппарат обеспечивает следующие режимы работы магнитоиндукторов.

3.3.1.1 Непрерывную генерацию (НГ) тока различной формы:

1) от внутреннего генератора:

- синусоидального с частотой $50 \text{ Гц} \pm 3\%$;
- синусоидального с частотой $100 \text{ Гц} \pm 5\%$;
- пульсирующего с частотой $50 \text{ Гц} \pm 3\%$;
- пульсирующего с частотой $100 \text{ Гц} \pm 5\%$.

2) от внешнего источника синусоидального или импульсного сигнала в диапазоне частот $10\text{--}150 \text{ Гц}$ (амплитуда 10 В на нагрузке 15 кОм).

3.3.1.2 Питание магнитоиндуктора током, модулированным прямоугольными импульсами (с заполнением импульса сигналом одной из форм НГ):

$$\tau_{\text{и}} = 0,5 \pm 0,1, T_1 = 1 \pm 0,2 \text{ или } T_2 = 1,5 \pm 0,3,$$

где $\tau_{\text{и}}$ — длительность импульса, с;

T_1, T_2 — период повторения импульса, с.

3.4 Аппарат обеспечивает проведение магнитотерапевтической процедуры, заданной продолжительности, в пределах от 1 до 59 минут с дискретностью 1 минута и погрешностью не более 2% от установленного значения.

3.5 Аппарат обеспечивает выключение магнитного поля магнитоиндукторов с подачей звукового сигнала по истечении установленного времени процедуры. Продолжительность звукового сигнала $(15 \pm 5) \text{ с}$.

3.6 Магнитная индукция на расстоянии 200 мм от нерабочей поверхности магнитоиндуктора не превышает 10% от величины на его рабочей поверхности.

3.7 Перегрев рабочей поверхности магнитоиндукторов относительно температуры окружающей среды не должен превышать:

+20°C — для магнитоиндукторов №1;

+10°C — для магнитоиндукторов №2 и №3.

Держатели обеспечивают перемещение магнитоиндукторов на расстояние не менее 400 мм от точки крепления.

3.9 Установленное значение безотказной наработки аппарата не менее 1000 ч .

3.10 Средний срок службы аппарата не менее 3 лет.

3.11 Аппарат обеспечивает одновременное обслуживание одного или двух пациентов с помощью двух одновременно работающих магнитоиндукторов.

3.12 Аппарат обеспечивает одновременное обслуживание одного или двух пациентов с помощью двух одновременно работающих магнитоиндукторов.

3.12 Аппарат допускает непрерывную работу в течение 8 ч.

3.13 Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22) \text{ В}$ частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

3.14 Мощность, потребляемая аппаратом от сети, не превышает 100 ВА .

3.15 Габаритные размеры электронного блока $320 \times 125 \times 371 \text{ мм}$, основные размеры магнитоиндукторов указаны в приложении А.

3.16 Масса аппарата в полном комплекте поставки (без упаковки) не более 10 кг .

3.17 В аппарате содержатся драгоценные металлы: золото — $0,020066 \text{ г}$; серебро — $0,044831 \text{ г}$.

4 Комплектность

4.1 В комплект поставки аппарата входят:

Электронный блок АУЯ2.940.023	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003-01	1 шт.
Ванночка АУЯ8.647.000	8 шт.
Держатель ВРЦИ.301524.004	2 шт.
Кабель коаксиальный АУЯ4.850.309	2 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-10В (2А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-11В (3,15А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-5В (0,5А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Руководство по эксплуатации АУЯ2.940.023 РЭ	1 шт.
Инструкция по применению АУЯ2.940.023 ИЭ	1 шт.
Упаковка АУЯ4.180.000	1 шт.

5 Устройство и принцип работы

5.1 Принцип действия.

Аппарат представляет собой генератор низкочастотного магнитного поля. Магнитное поле формируется в пространстве электромагнитами специальной конструкции.

В аппарате предусмотрено несколько режимов работы магнитоиндукторов, отличающихся интенсивностью создаваемого ими магнитного поля и формой токов в магнитоиндукторах.

Магнитоиндукторы подключены к усилителю мощности, выходной сигнал которого, зависит от положения органов управления аппарата.

Аппарат содержит электронный таймер (процедурные часы), обеспечивающий автоматическое отключение магнитного поля по окончании процедуры.

Структурная электрическая схема аппарата представлена на рис.1

Источник питания формирует постоянные напряжения:

нестабилизированные $\pm 30\text{В}$ для питания выходных каскадов усилителя мощности;

стабилизированные $\pm 5\text{В}$ для питания микроконтроллера, индикатора устройств формирующих сигнал для усилителя мощности.

Микроконтроллер обрабатывает нажатия кнопок клавиатуры, определяет и количество подключенных индукторов, производит отсчет времени длительности процедуры, формирует сигналы обеспечивающие требуемую форму, частоту и интенсивность магнитного поля индукторов при терапии.

Микроконтроллер формирует следующие сигналы:

- широтно импульсно модулированный (ШИМ) сигнал PWM0 определяющий форму и частоту магнитного поля терапии при работе аппарата от внутреннего формирователя;
- сигнал SOURCE, определяющий источник сигнала для терапии внутренний формирователь или внешний вход;
- (ШИМ) сигнал PWM1, определяющий амплитуду магнитного поля терапии в зависимости от установленного значения амплитуды магнитной индукции на аппарате;
- сигналы TYPE0, TYPE1 определяющие амплитуду магнитного поля в зависимости от используемых магнитоиндукторов.

ШИМ сигнал PWM0, сформированный микроконтроллером, подается на вход фильтра низких частот (ФНЧ1). ФНЧ1 подавляет несущую частоту ШИМ сигнала и выделяет низкочастотный сигнал форма и частота которого определяет форму и частоту магнитного поля магнитоиндукторов.

Сигнал с выхода ФНЧ1 подается на один из аналоговых входов электронного ключа K1, на другой его аналоговый вход подается сигнал с входа для подключения внешнего генератора. Электронный ключ K1 переключает сигналы с первого или второго аналогового входов на выход, в зависимости от сигнала SOURCE, и модулирует выходной сигнал ШИМ сигналом PWM1.

С выхода ключа 1 промодулированный сигнал поступает на вход ФНЧ2. ФНЧ2 подавляет несущую частоту ШИМ сигнала PWM1 и выделяет низкочастотный сигнал амплитуда которого изменена пропорционально установленному значению индукции.

С выхода ФНЧ2 сигнал поступает на вход электронного ключа K2 и делитель напряжения, коэффициент передачи которого управляется сигналами TYPE0, TYPE1. На выходе делителя устанавливается уровень сигнала соответствующий заданному значению магнитной индукции с учетом типа подключенного магнитоиндуктора.

С выхода делителя напряжения сигнал поступает на вход усилителя мощности с токовым выходом, который обеспечивает усиление сигнала по мощности для получения на магнитоиндукторах магнитной индукции заданной величины.

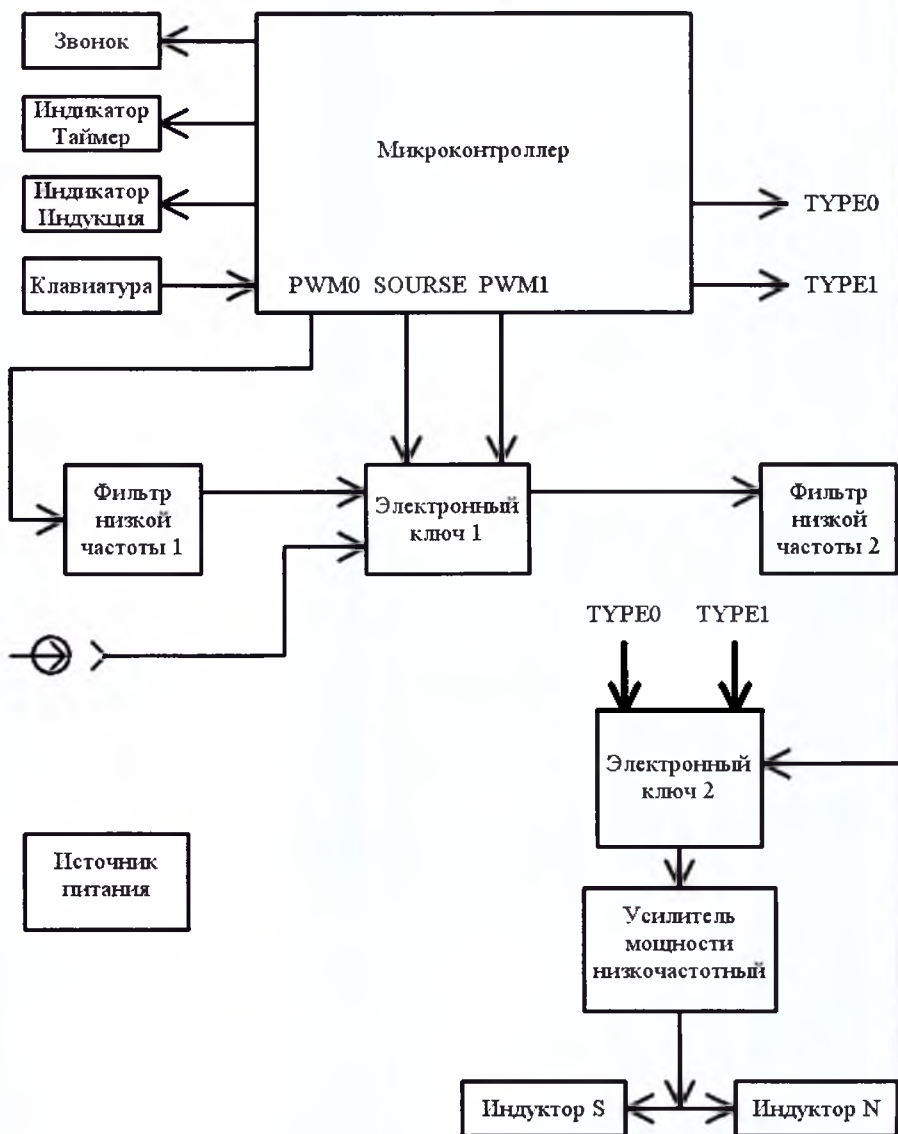


Рисунок 1 Схема структурная электрическая аппарата

5.2 Описание работы схемы

При описании работы необходимо пользоваться перечнем элементов (Приложение В) со схемой электрической принципиальной на аппарат (Приложение Г)

Аппарат Градиент функционирует под управлением микроконтроллера DD1 (AtMega16) в соответствии с алгоритмом программного обеспечения загруженного в его память программ.

Микроконтроллер обрабатывает нажатия кнопок клавиатуры, определяет тип и количество подключенных индукторов, производит отсчет времени длительности процедуры, формирует сигналы управления.

Индикатор аппарата использует принцип динамической индикации и собран на элементах HG1, HG2, HL1 – HL10, R26 – R33, R35 – R44, VT2 – VT5. На индикаторе HG1 отображается установленное время продолжительности процедуры или время до конца процедуры. На индикаторе HG2 отображается установленное значение магнитной индукции. Светодиоды HL3 – HL10 отображают установленные режимы проведения процедуры.

В состав клавиатуры входят элементы SB1 – SB13, VD3 – VD7, R20 – R22.

На выводе 13 микроконтроллера DD1 формируется ШИМ сигнал PWM0 модулированный сигналом форма и частота которого определяет форму и частоту магнитного поля терапии при работе аппарата от внутреннего формирователя. Сигнал PWM0 подается на фильтр низких частот собранный на элементах DA1.2, C1, C5, R1, R8, R14. В фильтре происходит подавление несущей ШИМ сигнала, выделение низкочастотного сигнала и сдвиг его уровня на минус 2,5В. Сигнал с выхода фильтра низких частот подается на вход электронного ключа DD3. На другой его вход через буферный усилитель подается сигнал с входа для подключения внешнего генератора. Буферный усилитель собран на элементах DA2.1, R3, R10, R16. При сигнале SOURCE равном логическому нулю на выход электронного ключа DD3 коммутируется сигнал от внутреннего формирователя, при логической единице сигнал внешнего входа. Сигнал скоммутированный ключом модулируется ШИМ сигналом PWM1.

С выхода ключа DD3 сигнал поступает на вход фильтра низких частот собранного на элементах DA1.1, C6, C8, R17 – R19. Фильтр подавляет несущую частоту ШИМ сигнала PWM1 и выделяет низкочастотный сигнал амплитуда которого изменена пропорционально установленному значению индукции.

С выхода фильтра низких частот сигнал поступает на вход усилителя с изменяемым коэффициентом передачи собранного на элементах R5 – R7, R11 – R13, DD2, DA2.2, R29, C7. Коэффициент передачи усилителя управляется сигналами TYPE0, TYPE1. Значения сигналов TYPE0, TYPE1 определяются типом индукторов подключенных к аппарату. На выходе усилителя уровень сигнала определяет значение магнитной индукции с учетом типа подключенного магнитоиндуктора.

Далее сигнал поступает на вход усилителя мощности с токовым выходом собранным на элементах DA4, R8 – R14, R16 – R21, C16, C17. VD7 – VD12, VT2 – VT3, VT1, VT2. Выходной ток усилителя протекает через индукторы и создает магнитное поле терапии. Датчиком тока является резистор R21. Падение напряжения на нем через резистор R14 подается на вход усилителя, обратная связь по току, и через резистор R15 на вход компаратора напряжения.

Компаратор напряжения собран на элементах DA1.1, DA1.2, VD3, VD4, R5 – R7, VT1. Делители напряжения на элементах R1 – R2, C3, C4 задают положительный и отрицательный пороги переключения компаратора. При наличии тока через

индукторы при проведении терапии сигнал с выхода компаратора, коллектор V подается на микроконтроллер.

Источник питания формирует постоянные напряжения:

- нестабилизированные $\pm 30\text{В}$ для питания выходных каскадов усилителя мощности, элементы VD1, C5, C6;

- стабилизированные $\pm 5\text{В}$ для питания микроконтроллера, индикатор устройств формирующих сигнал для усилителя мощности, элементы VD2, C7, C10, C11, DA2, DA3.

5.3 Описание конструкции

Аппарат (рисунок 2) состоит из электронного блока 1, двух держателей 3, комплекта сменных магнитоиндукторов 2, 5, 6 и ванночек 7.

Блок выполнен в металлическом корпусе, состоящем из основания, лицевой панели и верхней крышки. Корпус блока снабжен ручкой для переноски. К основанию прикреплены четыре амортизатора.

На лицевой панели блока размещены органы индикации, управления аппаратом и перфорация для вывода звукового сигнала об окончании процедуры.

На верхней крышке имеются жалюзи, служащие для отвода теплого воздуха из корпуса блока. С правой стороны крышки расположены разъемы для подключения

магнитоиндукторов 4 и гнезда «» и «» для подключения внешнего генератора. На задней стенке расположены предохранители и контрольные гнезда «» и «» для подключения осциллографа.

Магнитоиндукторы представляют собой электромагниты специальной конструкции, помещенные в корпуса из полимерных материалов.

Все магнитоиндукторы содержат стальной экран, позволяющий направлять магнитное поле только в сторону рабочей поверхности. На корпусе нанесена маркировка «№1», «№2», «№3» и знаки «N» на магнитоиндукторах синего цвета и красного цвета.

Зона контроля магнитной индукции обозначена кольцом, на рабочей поверхности магнитоиндуктора. Кривые распределения магнитного поля для магнитоиндукторов №1, №2 и №3 приведены в приложении А.

Ванночки применяются совместно с магнитоиндукторами №3. При необходимости введения лекарственных средств, при воздействии магнитного поля, ванночка надевается на магнитоиндуктор со стороны его рабочей поверхности. При использовании ванночек рекомендуется применять держатели.

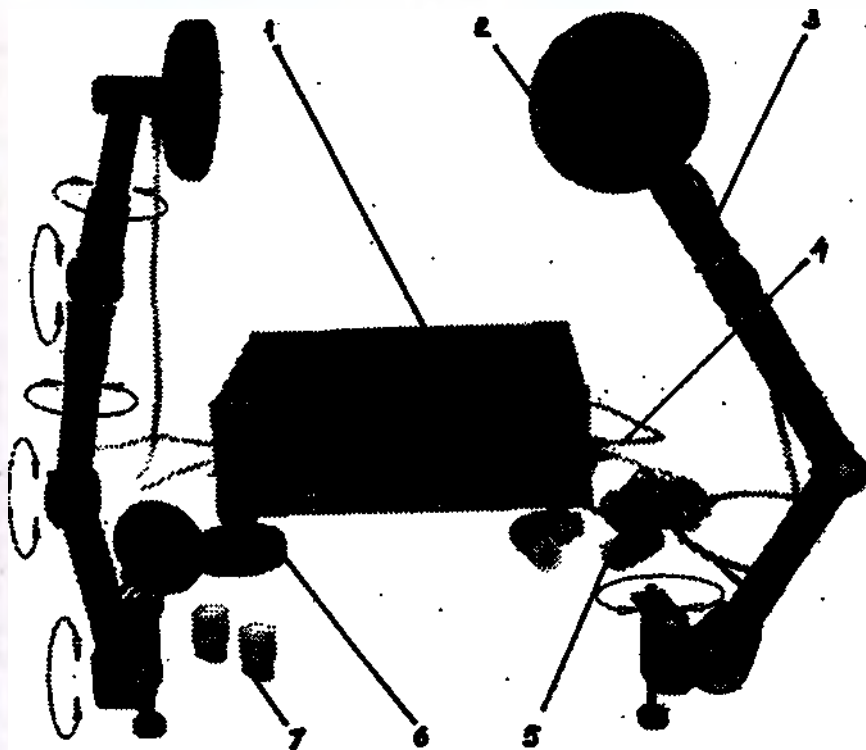


Рисунок 2 Общий вид аппарата

Направление поворота элементов держателей 3 указано на рисунке 2 стрелками.

Расположение элементов на лицевой панели приведено на рисунке 3.

Расположение кнопок группы ФОРМА ТОКА определяет форму тока в магнитной индукторе:

- «~» синусоидальная, частотой 50 Гц;
- «~» синусоидальная, частотой 100 Гц;
- «П» пульсирующая;
- «⊙» определяется параметрами внешнего генератора.

Назначение кнопок переключателя РЕЖИМ:

- «⊙» непрерывная генерация магнитного поля;
- «1:1» импульсное магнитное поле – 0,5 с с паузой 0,5 с;
- «1:2» импульсное магнитное поле – 0,5 с с паузой 1,0 с;

У табло ТАЙМЕР расположены кнопки ДЕС и ЕД установки времени процедуры. У табло ИНДУКЦИЯ кнопки «+» и «-» для установки величины индукции.

Кнопка выключателя питания расположена рядом с индикатором СЕТЬ.

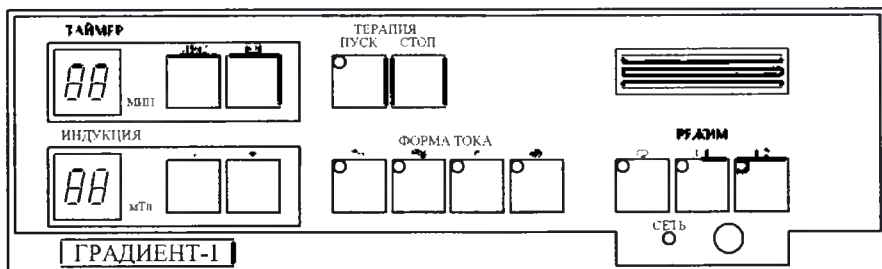


Рисунок 3 Расположение элементов на лицевой панели

Форма тока магнитоиндукторов в зависимости от выбора режима групп по ФОРМА ТОКА и РЕЖИМ приведена в приложении к инструкции по медицинскому применению.

6 Указание мер безопасности

6.1 По требованиям электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0-92; класс II, тип В. Связь аппарата с пациентом осуществляется через магнитоиндукторы.

6.2 По возможным последствиям отказа в процессе эксплуатации аппарат относится к классу В по ГОСТ Р 50444-92 (изделия, отказ которых снижает эффективность и задерживает лечебно-диагностический процесс в не критических ситуациях либо повышает нагрузку на медицинский или обслуживающий персонал).

6.3 При эксплуатации и ремонте аппарата необходимо руководствоваться настоящим руководством и «Правилами устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений (кабинетов)». Аппарат не требует защитного или рабочего заземления.

6.4 Медицинскому персоналу в процессе эксплуатации необходимо:

- производить процедуры в соответствии с назначением врача;
- оберегать все узлы аппарата от ударов и попадания влаги;
- заменять магнитоиндукторы только при отключенном аппарате;
- при отказе аппарата немедленно отключить его от сети и вызвать специалиста для проведения ремонта.

6.5 Медицинскому персоналу запрещается:

- эксплуатировать аппарат при снятой верхней крышке;
- самостоятельно разбирать и ремонтировать аппарат;
- заземлять аппарат.

7 Подготовка к работе

7.1 Проверить отсутствие повреждений упаковки аппарата и вскрыть упаковку. Извлечь аппарат из упаковки.

7.2 Если аппарат внесен в помещение после пребывания при отрицательных температурах, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 4 ч.

Если аппарат внесен в помещение после пребывания при относительной влажности, превышающей допустимые рабочие значения, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 24 ч.

7.3 Проверить комплектность аппарата и разместить его на рабочем месте.

7.4 Ознакомиться с назначением всех органов управления и разъемов.

7.5 Убедиться в отсутствии механических повреждений и проверить исправность органов управления на передней панели блока. При всех манипуляциях с магнитоиндукторами, держателями, разъемами не следует применять чрезмерных усилий.

7.6 К разъемам блока подключить два магнитоиндуктора №1.

ВНИМАНИЕ! При смене магнитоиндуктора для отсоединения разъема необходимо брать за корпус разъема, а не за кабель.

7.7 Подключить аппарат к сети 220 В 50 Гц для проверки его работоспособности.

7.8 Нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока. При этом должен загореться светодиод СЕТЬ расположенный рядом с кнопкой, а на табло ТАЙМЕР и ИНДУКЦИЯ индицируются показания «00».

ВНИМАНИЕ! Если аппарат не использовался более одного года, то необходимо включить аппарат кнопкой СЕТЬ на 2-3 часа и только после этого произвести проверку на работоспособность.

7.9 Нажать кнопку «~» группы ФОРМА ТОКА и кнопку «↻» группы РЕЖИМ.

7.10 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ до установления на табло числа «50».

7.11 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку ЕД группы ТАЙМЕР до установке на табло числа «05».

7.12 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ. При этом должен загореться светодиод у кнопки ПУСК и на табло ТАЙМЕР должен индицироваться обратный отсчет установленного времени и мигание точек.

7.13 Через 5 мин после выполнения операции, указанной в п. 7.12, должен включиться звуковой сигнал и отключиться светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК. Продолжительность звукового сигнала должна составлять 15 ± 5 с.

Нажать одновременно кнопки «~» и «П» группы ФОРМА ТОКА.

7.15 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ и проверить полярность магнитоиндукторов, для этого поднести к магнитоиндуктору компас. Магнитоиндуктор со знаком «N» соответствует магнитному полюсу, к которому притягивается северный конец стрелки компаса.

Нажать кнопку СТОП группы ТЕРАПИЯ.

7.16 Проверить, как указано в п. 7.15, работоспособность аппарата при нажатых кнопках «~» и «П» группы ФОРМА ТОКА.

Нажать кнопку СТОП группы ТЕРАПИЯ.

7.17 Вместо магнитоиндукторов №1 подключить магнитоиндукторы №2. Нажать кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до высвечивания на табло числа «20».

7.18 Повторить операции, как указано в п 7.12-7.16.

7.19 Отключить аппарат и вместо магнитоиндуктора №2 подключить магнитоиндуктор №3.

7.20 Повторить операции, как указано в п. 7.12-7.16.

7.21 Проверить исправность держателей, возможность фиксации магнитоиндуктора в нужном положении на теле пациента или в пространстве.

7.22 Произвести полную санитарную обработку аппарата. Произвести дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек методом протирания (ОСТ 42-21-2-85) раствором перекиси водорода (ГОСТ 177-77), 0,5 %-ным моющим средством «Айна», «Лотос», «Астра» или аналогичным.

Дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек необходимо проводить перед началом каждой процедуры.

7.23 Подготовить пациента к проведению процедуры.

7.23.1 Пациенту снять все металлические предметы, находящиеся в области воздействия магнитного поля.

7.23.2 Расположить пациента сидя или лежа в удобном положении, которое мог бы без напряжения сохранять до конца процедуры и проинструктировать в необходимости сохранять выбранное положение и не изменять расстояние между магнитоиндуктором и телом на протяжении всей процедуры.

8 Порядок работы

8.1 Аппарат обслуживается одним врачом-физиотерапевтом или младшим медицинским персоналом физиотерапевтического кабинета, допущенным к эксплуатации медицинской техники.

8.2 Эксплуатация аппарата производится в режиме, определяемом врачом-физиотерапевтом.

8.3 Магнитоиндукторы, выбранные в соответствии с назначением врача, укладываются в держатели, которые крепятся к столу, стулу, кушетке.

8.4 Подвести один или два магнитоиндуктора к нужному участку на теле пациента. При этом зазор между телом пациента и рабочей поверхностью магнитоиндуктора должен быть, как правило, минимальным. Одежду можно не снимать.

8.5 Органами управления на лицевой панели блока в соответствии с назначением врача установить режим работы по следующим параметрам:

- величина магнитной индукции;
- форма тока в магнитоиндукторе;
- режим модуляции – непрерывный или импульсный;
- продолжительность процедуры.

8.6 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ и провести назначенную процедуру. По окончании процедуры аппарат автоматически отключает магнитное поле и выдает звуковой сигнал. Звуковой сигнал может быть отключен кнопкой СТОП группы ТЕРАПИЯ.

8.7 Произвести дезинфекцию рабочей поверхности магнитоиндукторов в соответствии с п. 7.22 настоящего руководства.

8.8 Для проведения следующей процедуры в ранее установленном режиме достаточно нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ.

8.9 Для введения лекарственных средств, при воздействии магнитного

магнитоиндукторы №3 с помощью держателей установить вертикально , рабочей поверхностью вверх.

На магнитоиндукторы надеть ванночки и в углубление на поверхности ванночки налить небольшое количество лекарственного средства в соответствии с назначением врача.

8.10 Для выполнения процедуры пациент, находящийся в положении сидя, наклоняет голову над магнитоиндуктором до соприкосновения глаза с поверхностью лекарственного средства в ванночке. Порядок выполнения этой процедуры не отличается от описанного выше.

8.11 Для работы в режиме внешнего управления магнитоиндукторами необходимо нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА и с помощью кабеля из комплекта поставки аппарата, подать сигнал от внешнего источника сигнала на гнезда «» и «», расположенные на правой стенке блока.

По окончании работы нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока и вынуть вилку сетевого шнура из розетки.

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание проводится для своевременного выявления и предупреждения отказов аппарата в целях обеспечения его работоспособности в течение планового периода между очередными обслуживаниями.

9.2 Для выполнения технического обслуживания аппарат необходимо представлять в полном комплекте (кроме упаковки) в соответствии с разделом 4.

9.3 Содержание, порядок и правила выполнения технического обслуживания указаны в таблице 2.

Таблица 2

Исполнитель	Содержание работ, операций	Технические требования
Ежедневное техническое обслуживание при использовании		
Медицинский персонал, работающий с аппаратом	Перед началом работы произвести внешний осмотр и проверить изоляцию и заделку сетевого шнура и кабелей магнитоиндукторов, штепсельную вилку сетевого шнура, пластмассовые корпуса магнитоиндукторов	Отсутствие повреждений
Ежемесячное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал	Проверить надежность фиксации заданного положения держателей и работу переключателей на лицевой панели	Отсутствие механических повреждений и надежность фиксации держателей, четкость фиксации в нажатом положении и отключение ранее нажатой кнопки СЕТЬ.

Ежеквартальное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал	Проверить лицевую панель, корпус блока, отсутствие повреждений, состояние покрытий блока и магнитоиндукторов. Проверить работу светодиодов группы ТЕРАПИЯ, ФОРМА ТОКА, РЕЖИМ и СЕТЬ. Очистить аппарат от пыли с помощью кисточки или слегка увлажненной ткани, проверить комплектность аппарата.	Отсутствие механических повреждений. При включении соответствующего режима светодиод должен включиться. Отсутствие подгорания контактов и повреждений корпусов и проводов. На наружных поверхностях блока и принадлежностей не должно быть грязи. Комплектация должна соответствовать разделу 4.
Ежегодное техническое обслуживание		
Специализированный технический персонал	Снять верхнюю крышку блока, удалить пыль с элементов, жгутов и шасси с помощью кисточки. Проверить прочность крепления элементов. Проверить состояние жгутов, паек, контактов и печатных проводников на платах. Установить крышку блока в обратной последовательности. Подготовить аппарат к работе в соответствии с разделом 7. Проверить основные технические характеристики в соответствии с п. 11.6. При несоответствии технических характеристик произвести ремонт аппарата в соответствии с разделом 11.	Поверхность элементов жгутов и шасси должны быть чистыми. Элементы должны надежно закреплены, должно быть поврежденных проводов и паяч, чатные проводники должны отслаиваться. Технические характеристики должны соответствовать требованиям раздела

10 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При включении аппарата не горит светодиод СЕТЬ.	Неисправна вставка плавкая (предохранитель) FU1 или FU3, шнур питания, светодиод HL11 на плате А3, кнопка СЕТЬ.	Проверить исправность элементов, заменить неисправный элемент.
При включении аппарата не светятся цифровые индикаторы.	Неисправна вставка плавкая (предохранитель) FU3, FU4 элемент DA2 на плате А2. Обрыв цепи +5В.	Проверить исправность элементов и цепь +5В на плате А2, заменить неисправный элемент
Нет звукового сигнала по окончании процедуры	Неисправен один из элементов на плате А3: VT1, HA1	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
При нажатии кнопок «+» и «-» группы ИНДУКЦИЯ не устанавливается необходимое значение магнитной индукции.	Неисправен один из элементов на плате А3: DD1, VD3, VD4, кнопки SB6, SB7	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
После нажатия кнопки ПУСК не светится светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК	Неисправность кнопки SB3 на плате А3, неисправность элементов VT1-VT4, VD7-VD12 на плате А2	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
Не соответствует значение магнитной индукции на магнитоиндукторах	Неисправность элементов VT1, VT2 или неисправен один из элементов на плате А2: DA4, VT1, VT2 3 4. дд 2 Нарушена регулировка элементами R2, R5, R6, R7.	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
Индикатор ИНДУКЦИЯ мигает с частотой 1 Гц	Несоответствие между типом магнитоиндукторов и набранной величиной магнитной индукции	Проверить правильность подключения магнитоиндукторов

11 Текущий ремонт

11.1 Общие указания.

11.1.1 Текущий ремонт является неплановым видом ремонта, выполняемым с целью восстановления работоспособности аппарата при его отказе или неисправности.

11.1.2 Текущий ремонт состоит в замене и (или) восстановлении отдельных частей аппарата.

11.1.3 Текущий ремонт включает следующие технологические этапы:

- обнаружение и отыскание неисправностей;
- устранение неисправностей;
- регулировка и проверка аппарата после ремонта на соответствие требованиям раздела 3.

11.1.4 Текущий ремонт должен производиться, как правило, на месте применения аппарата, квалифицированными специалистами ремонтных предприятий с привлечением эксплуатирующего персонала медицинского учреждения.

В отдельных сложных случаях ремонт может производиться в условиях ремонтных организаций.

11.1.5 При ремонте аппарата необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 6 настоящего руководства.

11.1.6 Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте приведен в приложении Б.

11.2 Обнаружение неисправностей.

11.2.1 Перед началом ремонта рекомендуется установить обстоятельства возникновения неисправности путем опроса обслуживающего персонала.

11.2.2 Произвести контрольное включение аппарата с учетом требований раздела 7 для оценки работоспособности аппарата.

11.2.3 Определить характер и место отказа по внешним признакам в соответствии с разделом 10 настоящего руководства.

11.3 Разборка аппарата.

11.3.1 При обнаружении признаков неисправности необходимо отключить и разобрать аппарат:

- отсоединить магнитоиндукторы от блока;
- отвернуть четыре винта крепления верхней крышки блока и снять крышку;
- отсоединить разъемы от печатных плат и вынуть платы из блока.

Дальнейшая разборка аппарата производится только в случае необходимости.

11.4 Отыскание неисправностей.

11.4.1 Произвести визуальный осмотр элементов, жгутов, паяк и контактов в самом блоке и на печатных платах.

11.4.2 Отыскание неисправностей, кроме наиболее простых указанных в разделе 10, производится квалифицированными специалистами, методами общепринятыми для ремонта радиоэлектронной аппаратуры.

11.4.3 При анализе дефекта и отыскании неисправности следует пользоваться описанием приведенным в разделе 5 настоящего руководства.

11.5 Устранение неисправностей и сборка аппарата.

11.5.1 Обнаруженные неисправные элементы, поврежденные пайки или проводники необходимо заменить или отремонтировать.

11.5.2 Замену элементов и другие ремонтные работы в блоке следует производить при отключенном аппарате. Соблюдать при этом меры предосторожности для того чтобы не нарушать печатные дорожки при пайке.

11.5.3 После пайки следует убедиться, что не нарушены печатные дорожки на платах и не допущено попадания припоя на соседние участки платы.

11.5.4 Сборка аппарата производится в обратной последовательности относительно указанной в п. 11.3.

11.6 Регулирование и проверка аппарата после ремонта.

11.6.1 После устранения неисправностей необходимо проверить техническое состояние аппарата в соответствие с разделом 7 руководства.

В общем случае проверке подлежат технические характеристики аппарата по пп.3.1-3.5, 3.8, настоящего руководства и сопротивление изоляции между контактами сетевой вилки и корпусом аппарата, которое должно составлять не менее 7 МОм.

11.6.2 Проверка технических характеристик аппарата производится в соответствии с эксплуатационной документацией на применяемые средства измерения и методиками настоящего руководства.

При этом измерение магнитной индукции производится в «зоне контроля» обозначенной кольцом на рабочей поверхности магнитоиндуктора.

11.6.3 Если аппарат не соответствует требованиям одного из указанных выше пунктов раздела 3, то необходимо провести дополнительную регулировку, а затем провести повторную проверку технического состояния аппарата в соответствии с разделом 7.

11.6.4 Дополнительную регулировку произвести как указано ниже.

11.6.5 Подключить к аппарату два магнитоиндуктора №1.

11.6.6 Подключить к гнездам «» и «» на задней стенке блока осциллограф.

11.6.7 Нажать кнопку «» группы ФОРМА, кнопку «» группы РЕЖИМ.

11.6.8 Включить аппарат.

11.6.9 Нажать кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до установления на табло ИНДУКЦИЯ числа «50».

11.6.10 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ.

11.6.11 Миллитесламетром Ф4356 измерить величину магнитной индукции в «зоне контроля» на рабочей поверхности магнитоиндуктора.

11.6.12 Резистором R13 платы А3 установить значение магнитной индукции, равное 31,85 мТл, что соответствует амплитудному значению 50 мТл. (Амплитудное значение магнитной индукции соответствует измеренной миллитесламетром величине увеличенной в 1,57 раза).

11.6.13 Измерить осциллографом амплитудное значение напряжения U_A синусоидальной формы на гнезде «».

11.6.14 Нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА.

11.6.15 Резистором R14 платы А3 установить амплитудное значение напряжения на гнезде «», равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.16 Нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА

11.6.17 Подать на гнезда XS9, XS10 «» и «» от внешнего источника сигнал синусоидальной формы амплитудой 10 В и частотой 50 Гц.

11.6.18 Резистором R1 установить амплитудное значение напряжения на входах «» и «» равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.19 Подключить к блоку магнитоиндукторы №2 и повторить операции пп. 11.6.10 и 11.6.11.

11.6.20 Резистором R15 установить значение магнитной индукции на поверхности магнитоиндуктора равное 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

11.6.21 Повторить операции 11.6.10 и 11.6.11 при подключении магнитоиндуктора №3.

11.6.22 Резистором R установить величину магнитной индукции на поверхности магнитоиндуктора равную 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

12 Транспортирование и хранение

12.1 В заводской упаковке аппарат может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта, кроме транспортирования в неотапливаемых негерметизированных отсеках самолетов, при температуре от минус 50 °С до +50 °С.

12.2 Аппарат должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от +5 °С до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, при температуре +25 °С. Воздух в помещении не должен содержать токопроводящей пыли и агрессивных веществ.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Гарантийный срок эксплуатации аппарата установлен 12 месяцев со дня ввода аппарата в эксплуатацию, при неповрежденной пломбе на боковой стенке блока электронного и при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения аппарата.

13.2 Гарантийный срок хранения аппарата установлен 6 месяцев с момента выпуска до момента начала эксплуатации.

13.3 В течение гарантийного срока завод-изготовитель безвозмездно ремонтирует и заменяет аппарат или его части.

Внимание: замена неисправных вставок плавких (предохранителей) производится потребителем и на гарантийные обязательства не распространяется. Запасные вставки плавкие входят в комплект поставки аппарата.

Адрес изготовителя аппарата:

Россия, 241017, г. Брянск, ул. Вокзальная, 136, АО «БЭМЗ».

13.4 Гарантийный ремонт аппарата может осуществляться ремонтными предприятиями, обслуживающими учреждения здравоохранения, за счет завода-изготовителя по отдельному договору.

13.5 Послегарантийный ремонт аппарата может производить завод-изготовитель аппарата по отдельному договору.

14 Свидетельство о приемке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ соответствует техническим условиям АУЯ2.940.023 ТУ и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска

Представитель ОТК

МП

15 Свидетельство об упаковке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией

Дата упаковки

Упаковку произвел

Изделие после упаковки принял

Приложение А
(справочное)

Характеристики и распределение магнитного поля магнитоиндукторов

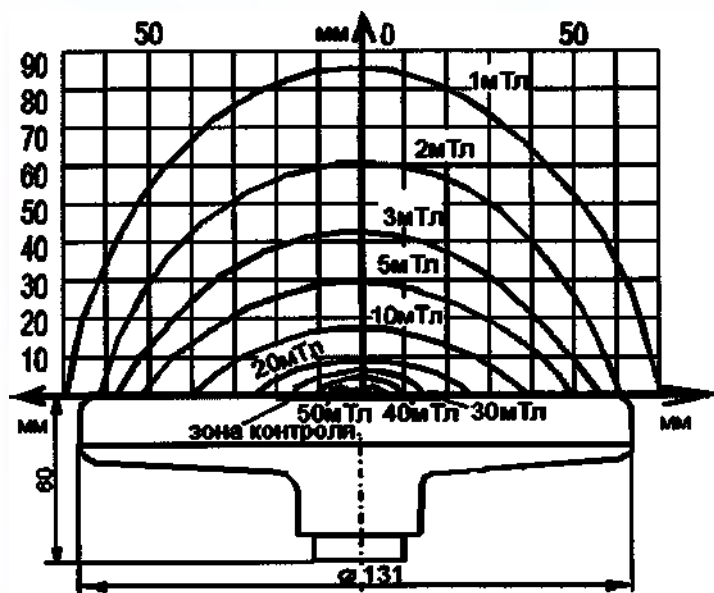


Рисунок Б.А - магнитоиндуктор №1

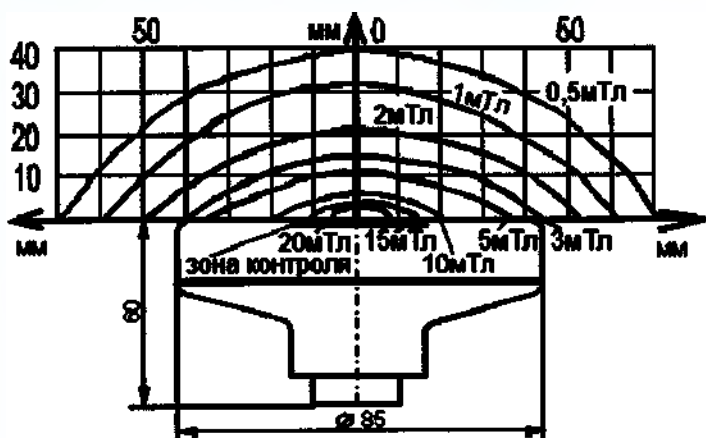


Рисунок А.2 - магнитоиндуктор №2

Продолжение приложения А

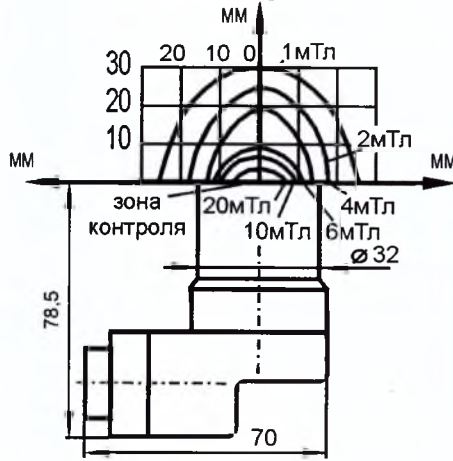


Рисунок А.3 - магнитоиндуктор №3

Приложение Б
(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте

Наименование и тип	Обозначение	Кол.	Класс точности, погрешность
Мегаомметр М4100/3	ТУ25-04-2131-72	1	$\pm 1,0 \%$
Миллитесламетр Ф4356	ТУ25-04-3366-81	1	$\pm 4,0 \%$
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118	EX3.265.029 ТУ	1	$\pm(1+50/f_n)\%$
Осциллограф цифровой запоминающий С9-8	2.044.023 ТУ	1	$\pm 1,5 \%$ (измерение амплитуды), $\pm 0,5 \%$ (измерение длительности)
Секундомер СОП пр-2а-3-00	ГОСТ5072-79	1	0,4 с за 60 с
Прибор комбинированный Ц4352	ТУ25-04-3303-77	1	$\pm 1,0 \%$ по постоянному току, $\pm 1,5 \%$ по переменному току
Магнитная стрелка (компас	МРТУ 45319-65	1	
Примечание: Допускается замена другими приборами, обеспечивающими заданную точность измерения			

Приложение В
(обязательное)
Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
FU1	Вставка плавкая ВПБ6-10В «2А»	1
TV1	Трансформатор АУЯ 4.702.012	1
VT1	Транзистор КТ827Б	1
VT2	Транзистор КТ825Г	1
XP1	Кабель АУЯ4.853.054.-01	1
XS1	МНУ-6	1
XS2	МНУ-2	1
XS3	МНУ-5	1
XS4	НУ-2	1
XS5, XS6	Гнездо Г1,6 ч ГОСТ 24733-81	2
XS7	НУ-6	1
XS8	НУ-5	1
XS9, XS10	Гнездо Г1,6 ч ГОСТ 24733-81	2
XS11, XS12	Розетка РГ1Н-1-5 6Р0.364.013 ТУ	2
A1	<u>Узел сетевой АУЯ5.087.001</u>	1
C1, C2	Конденсатор К73-17-630В-0,1 мкФ±10%-П	2
SB1	Переключатель сети ПКн41-1-2П	1
A2	<u>Источник питания ВРЦИ.431422.004</u>	1
C1, C2	Конденсатор К73-17 250В 0,47 мкФ±10%	2
C3, C4	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 0,1 мкФ±10%	2
C5, C6	Конденсатор К50-68-40В-4700 мкФ	2
C7, C8	Конденсатор К50-68-25В-1000 мкФ	2

C9	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 1000 пФ±10%	1
C10, C11	Конденсатор K50-68-63B-10 мкФ	2
C12-C15	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1 мкФ±10%	4
C16	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 1000 пФ±10%	1
C17	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1 мкФ±10%	1
DA1	Микросхема LM358D	1
DA2	Микросхема MC7805ABT	1
DA3	Микросхема MC7905ABT	1
DA4	Микросхема LM358D	1
FU1, FU2	Вставка плавкая ВПБ6-11В «3,15А»	2
FU3, FU4	Вставка плавкая ВПБ6-5В «0,5А»	2
R1, R2	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	2
R3, R4	Резистор SMD 0805 39 Ом ±5%	2
R5 - R7	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	3
R8	Резистор SMD 0805 13кОм ±5%	1
R9	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
R10, R11	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	2
R12	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
R13	Резистор SMD 0805 13кОм ±5%	1
R14, R15	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	2
R16	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R17 - R19	Резистор SMD 0805 62Ом ±5%	3
R20	Резистор C2-33H-2.0 390Ом ±5% ОЖ0.467.093 ТУ	1
R21	Резистор C5-16MB-2Вт-0,3Ом ±5% Ом ОЖ0.467.545 ТУ	1
R22	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	1
VD1, VD2	Мост диодный KBU6B	2
VD3 - VD12	Диод LL4148	10
VT1, VT2	Транзистор BC847BLT1	2
VT3	Транзистор BD140G	1
VT4	Транзистор BD139G	1

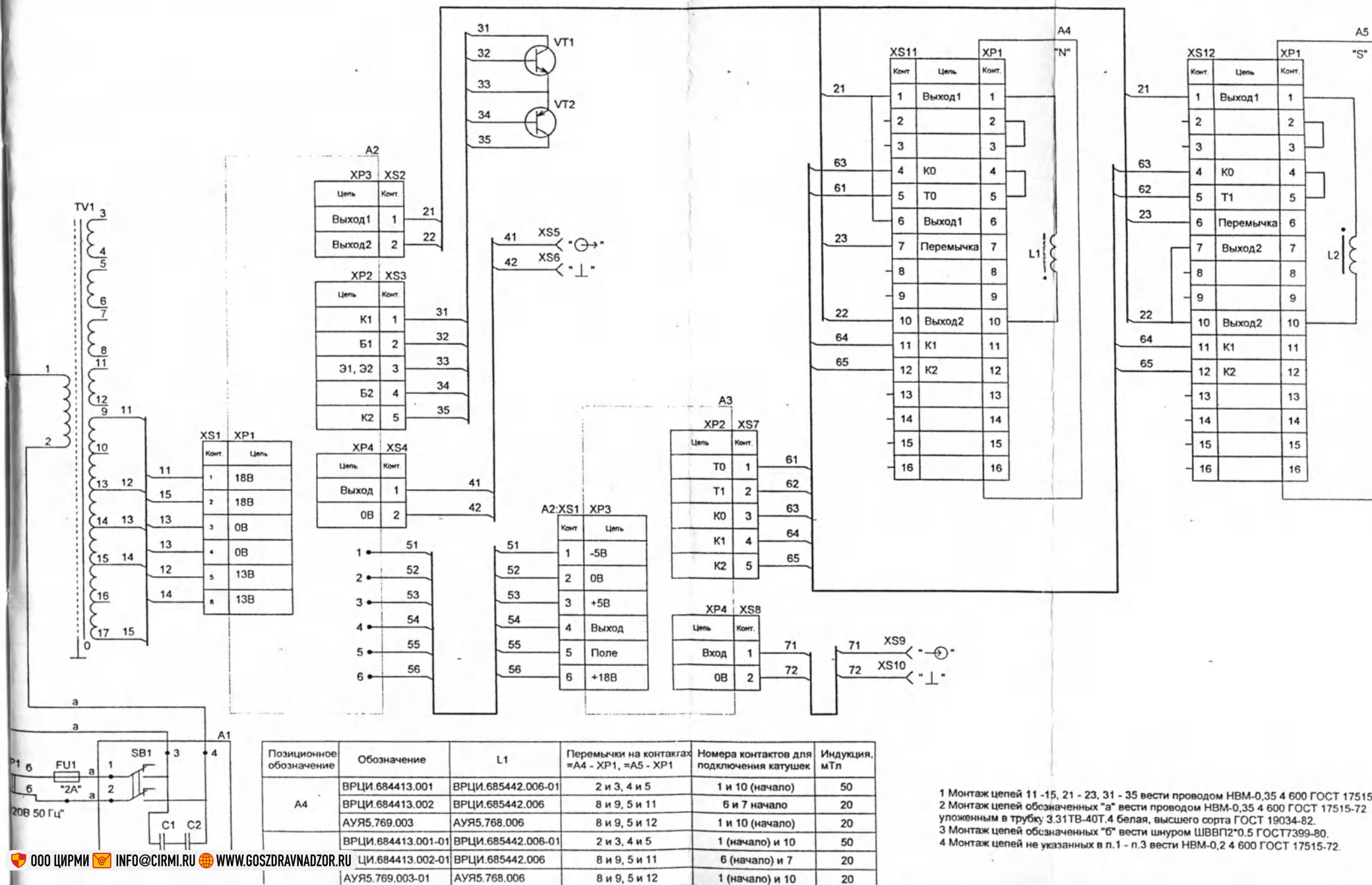
XP1	Вилка MPW-6	1
XP2	Вилка MPW-5	1
XP3	Вилка MPW-2	1
XP4	Вилка WF-2	1
XS1	Розетка HU-6	1
A3	<u>Панель управления ВРПИ.431112.002</u>	1
C1	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,047мкФ ±10%	1
C2, C3	Конденсатор SMD 0805 NP0 50B 22пФ ±5%	2
C4	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1мкФ ±10%	1
C5	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 6800пФ ±10%	1
C6	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,047мкФ ±10%	1
C7, C8	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 6800пФ ±10%	2
C9, C10	Конденсатор K50-68-63B-10 мкФ	2
C11-C18	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1мкФ ±10%	8
DA1	Микросхема TSH22ID STMicroelectronics	1
DA2	Микросхема LM358D	1
DD1	Микросхема ATmega16-16AU Atmel	1
DD2, DD3	Микросхема 74HC4052D	2
HA1	Звонок пьезокерамический ЗП-5	1
HG1, HG2	Индикатор DA04-11CGKWA	2
HL1, HL2	Индикатор единичный L-1154GD	2
HL3-HL11	Индикатор единичный L-1503GD	9
R1	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	1
R2	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	1
R3	Резистор SMD 0805 47кОм ±5%	1
R4	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R5- R7	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	3
R8	Резистор SMD 0805 15кОм ±5%	1
R9	Резистор SMD 0805 27кОм ±5%	1

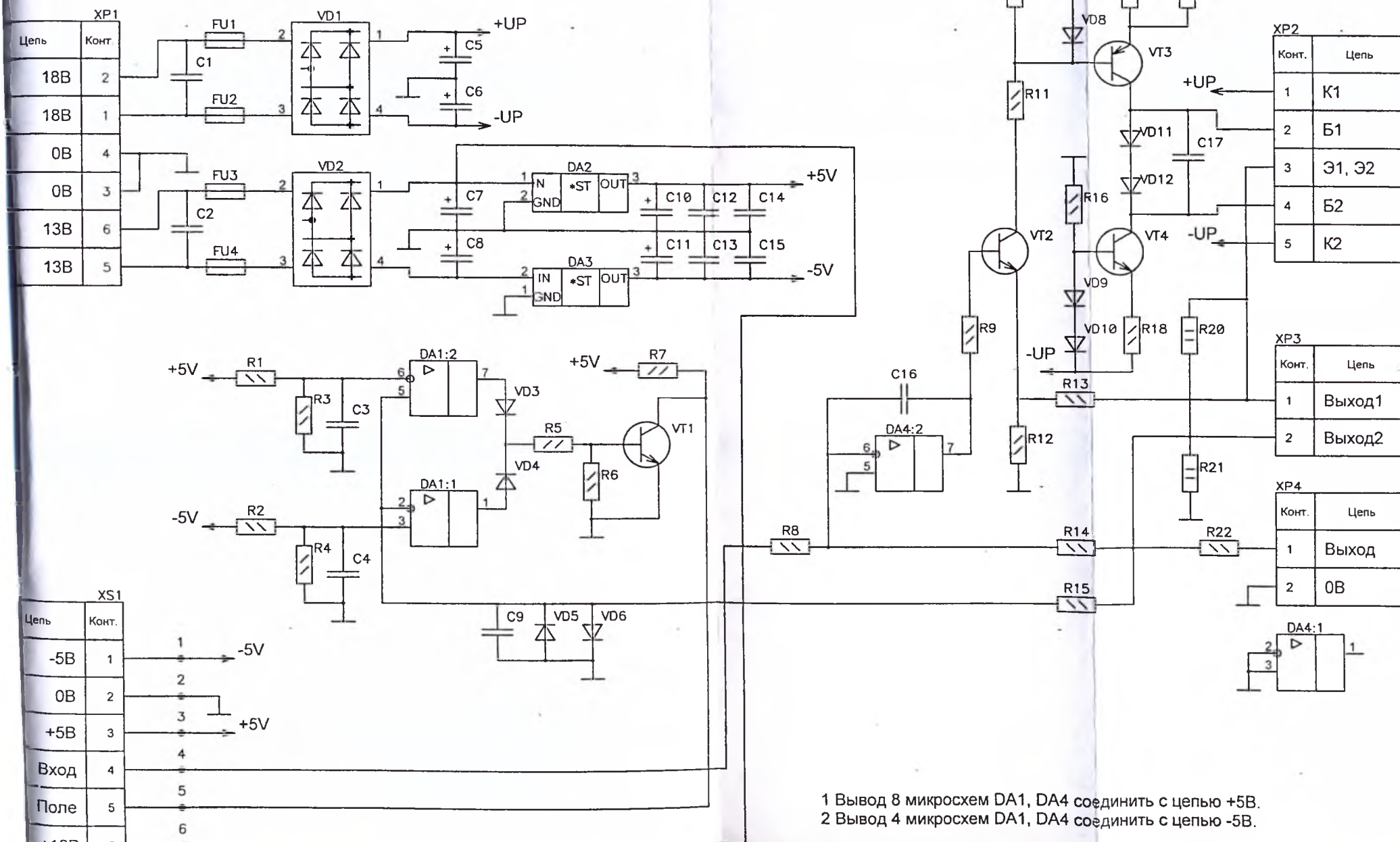
R10	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	1
R11-R13	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	3
R14	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	1
R15	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R16-R18	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	3
R19	Резистор SMD 0805 15кОм ±5%	1
R20- R24	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	5
R25	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R26-R33	Резистор SMD 0805 300Ом ±5%	8
R34	Резистор SMD 0805 1кОм ±5%	1
R35-R44	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	10
R45	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
SB1-SB13	Кнопка TS-A1PS-130	13
VD1-VD7	Диод LL4148	7
VT1	Транзистор BC847BLT1	1
VT2-VT6	Транзистор BC857BLT1	5
XP1	Вилка PLD-6	1
XP2	Вилка WF-5	1
XP3	Вилка WF-6	1
XP4	Вилка WF-2	1
ZQ1	Кварцевый резонатор HS-49S 16000Гц	1

**Руководство и декларация изготовителя на соответствие помехоустойчивости
для аппарата «Градиент-1»**

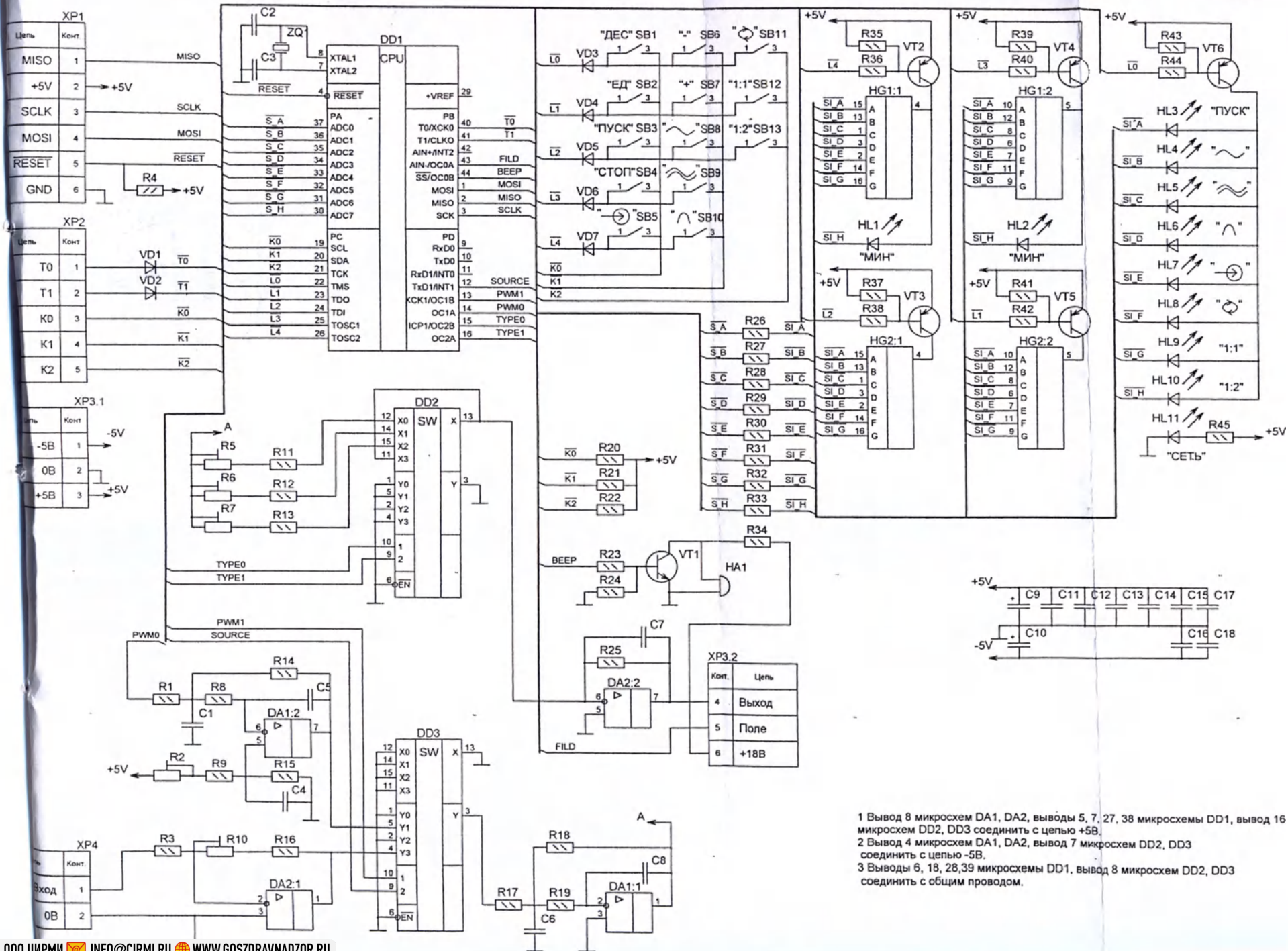
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	± 6 кВ – контактный разряд ± 8 кВ – воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха – не менее 30 %
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	± 2 кВ – для линий электропитания ± 1 кВ – для линий ввода/вывода	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ – при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ – при подаче помех по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	< 5 % U_N (провал напряжения > 95 % U_N) в течение 0,5 периода 40 % U_N (провал напряжения 60 % U_N) в течение 5 периодов 70 % U_N (провал напряжения 30 % U_N) в течение 25 периодов < 5 % U_N (провал напряжения > 95 % U_N) в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание осуществлять от источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки

Примечание - U_N – уровень напряжения электрической сети до момента подачи



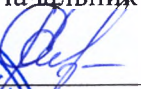


1 Вывод 8 микросхем DA1, DA4 соединить с цепью +5В.
2 Вывод 4 микросхем DA1, DA4 соединить с цепью -5В.



ВЕРНО
Прошито и пронумеровано
20 (двадцать) листов
Начальник БДО АО «БЭМЗ»



 О.А. Коростелева
« 18 » апреля 2018 г

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1»

Руководство по эксплуатации

АУЯ2.940.023РЭ



ИМ02

ВНИМАНИЕ!

Аппарат «Градиент-1» разрешен Минздравом РФ к серийному производству и применению в медицинской практике. Регистрационное удостоверение Минздрава РФ №29/0670901/2709-01 от 27.10.2001г.

Сертификат соответствия РОСС RU.ИМ02.В15652 от 20.06.2008 г. выданный органом по сертификации РОСС RU.0001.11ИМ02.

Аппарат изготавливается и поставляется в соответствии с лицензией № 99-03-000854 от 25.09.2007г.

Содержание

1 Общие указания	3
2 Назначение	3
3 Технические данные	3
4 Комплектность	5
5 Устройство и принцип работы	5
6 Указание мер безопасности	14
7 Подготовка к работе	14
8 Порядок работы	16
9 Техническое обслуживание	17
10 Возможные неисправности и способ их устранения	19
11 Текущий ремонт	21
12 Транспортирование и хранение	23
13 Гарантии изготовителя	23
14 Свидетельство о приемке	24
15 Свидетельство об упаковке	24
Приложение А. Распределение магнитного поля магнитоиндукторов	25
Приложение Б. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте	27
Приложение В. Перечень элементов	28
Приложение Г. Схема электрическая принципиальная аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (вклейка на трёх листах)	
Гарантийные талоны (три гарантийных талона на одном листе)	

1 Общие указания

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» разрешён к серийному производству и применению в медицинской практике Минздравом РФ.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (в дальнейшем - аппарата) и содержит техническое описание аппарата, указания по его эксплуатации и другие сведения, необходимые при эксплуатации и ремонте аппарата. При использовании аппарата так же необходимо руководствоваться инструкцией по медицинскому применению аппарата.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить непринципиальные изменения в схему и конструкцию аппарата, повышающие его качество и надежность, без отражения в руководстве по эксплуатации аппарата.

2 Назначение

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» АУЯ2.940.023 ТУ предназначен для локального лечебного воздействия низкочастотным магнитным полем.

Аппарат является переносным и применяется в физиотерапевтических отделениях, кабинетах лечебно-профилактических учреждений и в научно-исследовательских лабораториях.

Аппарат используется в оториноларингологии, офтальмологии, стоматологии, травматологии, неврологии, при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

Аппарат изготовлен в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды (25 ± 10) °С;
- относительная влажность (45-80) %;
- атмосферное давление (84,0-106,7) кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

3 Технические данные

3.1 Амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности магнитоиндукторов №1 составляет 50 ± 15 мТл, магнитоиндукторов № 2 и №3 20 ± 6 мТл, при работе от внутреннего генератора синусоидального и пульсирующего тока.

При работе от внешнего генератора синусоидального или импульсного сигнала погрешность магнитной индукции не более $\pm 80\%$ от установленного значения.

3.2 Установка магнитной индукции от 5 до 50 мТл обеспечивается с дискретностью 5 мТл. Погрешность установки магнитной индукции $\pm 30\%$.

3.3 Режимы работы аппарата.

3.3.1 Аппарат обеспечивает следующие режимы работы магнитоиндукторов.

3.3.1.1 Непрерывную генерацию (НГ) тока различной формы:

1) от внутреннего генератора:

- синусоидального с частотой 50 Гц $\pm$ 3%;
- синусоидального с частотой 100 Гц $\pm$ 5%;
- пульсирующего с частотой 50 Гц $\pm$ 3%;
- пульсирующего с частотой 100 Гц $\pm$ 5%;

2) от внешнего источника синусоидального или импульсного сигнала в диапазоне частот 10-150 Гц (амплитуда 10 В на нагрузке 15 кОм).

3.3.1.2 Питание магнитоиндуктора током, модулированным прямоугольными импульсами (с заполнением импульса сигналом одной из форм НГ):

$$\tau_{и}=0,5\pm0,1, \quad T_1=1\pm0,2 \text{ или } T_2=1,5\pm0,3,$$

где $\tau_{и}$ - длительность импульса, с;

T_1, T_2 - период повторения импульса, с.

3.4 Аппарат обеспечивает проведение магнитотерапевтической процедуры, заданной продолжительности, в пределах от 1 до 59 минут с дискретностью 1 минута и погрешностью не более $\pm 2\%$ от установленного значения.

3.5 Аппарат обеспечивает выключение поля магнитоиндукторов с подачей звукового сигнала по истечении установленного времени процедуры. Продолжительность звукового сигнала (15 $\pm$ 5) с.

3.6 Магнитная индукция на расстоянии 200 мм от нерабочей поверхности магнитоиндуктора не превышает 10% от величины на его рабочей поверхности.

3.7 Перегрев рабочей поверхности магнитоиндукторов относительно температуры окружающей среды не должен превышать:

- +20°C - для магнитоиндукторов № 1;
- +10°C - для магнитоиндукторов № 2 и № 3.

3.8 Держатели обеспечивают перемещение магнитоиндукторов на расстояние не менее 400 мм от точки крепления.

3.9 Установленное значение безотказной наработки аппарата не менее 1000 ч.

3.10 Средний срок службы аппарата не менее 3 лет.

3.11 Аппарат обеспечивает одновременное обслуживание одного или двух пациентов с помощью двух одновременно работающих магнитоиндукторов.

3.12 Аппарат допускает непрерывную работу в течение 8 ч.

3.13 Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 $\pm$ 22) В частотой (50 $\pm$ 1) Гц.

3.14 Мощность, потребляемая аппаратом от сети, не превышает 100 ВА.

3.15 Габаритные размеры электронного блока 366x115x300 мм, основ-

3.16 Масса аппарата в полном комплекте поставки (без упаковки) не более 10 кг.

3.17 В аппарате содержатся драгоценные металлы: золото – 0,2339г; серебро – 4,5612 г.

4 Комплектность

4.1 В комплект поставки аппарата входят:

Электронный блок АУЯ2.940.023	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003-01	1 шт.
Ванночка АУЯ8.647.000	8 шт.
Держатель ВРЦИ.301524.004	2 шт.
Кабель коаксиальный АУЯ4.850.309	2 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-10 В (2 А) ОЮ0.481.005 ТУ	2 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-11 В (3,15 А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-5 В (0,5 А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Руководство по эксплуатации АУЯ2.940.023 РЭ	1 экз.
Инструкция по применению АУЯ2.940.023 ИЭ	1 экз.
Упаковка АУЯ4.180.000	1 комплект

5 Устройство и принцип работы

5.1 Принцип действия.

Аппарат представляет собой генератор низкочастотного магнитного поля. Магнитное поле формируется в пространстве электромагнитами специальной конструкции.

В аппарате предусмотрено несколько режимов работы магнитоиндукторов, отличающихся интенсивностью создаваемого ими магнитного поля и формой тока в магнитоиндукторах.

Магнитоиндукторы подключены к усилителю мощности, выходной сигнал которого, зависит от положения органов управления аппарата.

Аппарат содержит электронный таймер (процедурные часы), обеспечивающий автоматическое отключение магнитного поля по окончании процедуры.

Схема структурная электрическая аппарата представлена на рисунке 1.

Для получения магнитного поля частотой 50 и 100 Гц используется сетевой трансформатор, с вторичной обмотки которого снимается напряжение 12,5 В, частотой 50 Гц.

Напряжение с вторичной обмотки трансформатора поступает на формирователь синусоидального напряжения 50 и 100 Гц. Сформированное напряжение, близкое по форме к синусоидальному, поступает на таймер, который задает время процедуры. Таймер формирует сигнал окончания процедуры для запуска звукового генератора и сигнал цифровой индикации обратного счета.

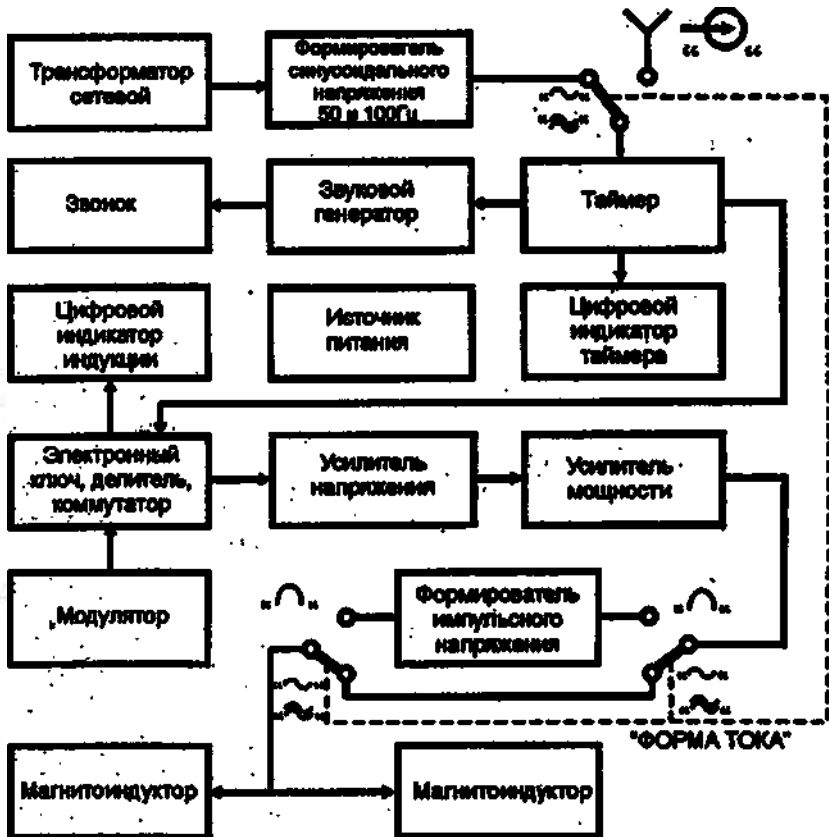


Рисунок 1 - Схема структурная электрическая аппарата

Сигнал, сформированный таймером, поступает на электронный ключ и делитель - коммутатор, управляемый модулятором. С помощью коммутатора на входе усилителя напряжения устанавливается уровень сигнала, соответствующий определенной напряженности магнитной индукции на рабочей поверхности магнитоиндукторов. Одновременно на электронном табло цифрового индикатора ИНДУКЦИЯ индицируется число, соответствующее установленной величине магнитной индукции. С выхода усилителя напряжения сигнал поступает на усилитель мощности, которой обеспечивает усиление сигнала по мощности для получения на магнитоиндукторах магнитной индукции от 5 до 50 мТл.

Источник питания обеспечивает необходимыми напряжениями постоянного тока все узлы аппарата. Напряжением переменного тока 2,4 В питаются накаливающие цепи электролюминисцентных индикаторов ТАЙМЕР и ИНДУКЦИЯ.

5.2 Описание работы схемы

При изучении аппарата необходимо пользоваться перечнем элементов (Приложение В) со схемой принципиальной электрической на аппарат (Приложение Г)

Формирователь синусоидального напряжения 50 Гц состоит из трансформатора TV1, с контактов 14 и 15 которого снимается переменное напряжение 12,5 В, 50 Гц. Через разделительный конденсатор C2 (плата А6) переменное напряжение поступает на вход 2 усилителя-ограничителя DA3 (УД608). С выхода усилителя-ограничителя DA3 напряжение подается на П-образный RC фильтр, собранный на резисторах R17, R19 и конденсаторах C8-C10 и переменный резистор R6, с движка которого сигнал через переключатель SB2.1 «~» и C11 поступает на вход 3 DA9 (УД608).

Синусоидальное напряжение 100 Гц формируется путем удвоения частоты 50 Гц. Формирователь 100 Гц состоит из диодов VD1 и VD2, RC фильтра (R4, R5, R8, C3, C4). Сигнал удвоенной частоты с конденсатора C4 через переключатель SB2.2 «~», конденсатор C2 и резистор R13 поступает на вход 2 усилителя-ограничителя DA3 (УД608). С выхода усилителя-ограничителя сигнал с частотой 100 Гц поступает на RC фильтр (R17, R18 и C8, C9) и далее на переменный резистор R7. С движка переменного резистора R7 через переключатель SB2.2 сигнал поступает на вход 3 предварительного усилителя DA9 (УД608). С выхода усилителя DA9 сигнал поступает на переключатель SB2.4, далее на SB1 и контакт 3 реле KA1 (плата А7). С контакта 2 реле KA1 сигнал приходит на ступенчатый делитель R57-R66 (плата А6), выходы которого соединены с входами электронного коммутатора, собранного на микросхемах DD20 и DD21 (K561КП2).

С электронного коммутатора через корректирующую цепь C13, R29 и разделительный конденсатор C12 сигнал проходит на вход 3 усилителя напряжения DA13 (УД608).

При работе от внешнего источника сигнал подают на входные гнезда XS5 «⊖» и XS6 «⊕» переменный резистор R1 переключатель SB2.4 и SB1 на контакты реле KA1 (платы А7), далее сигнал проходит по тем же цепям, что и при работе от внутреннего источника сигнала.

С выхода усилителя DA13 (УД608) сигнал поступает на усилитель мощности, собранный на двух транзисторах VT1 и VT2 по схеме эмиттерного повторителя.

Усилитель работает в режиме В. При отсутствии входного сигнала оба транзистора закрыты, ток покоя составляет единицы миллиампер. Ток, потребляемый как от положительного, так и от отрицательного источника напряжения, равен току в нагрузке. Разность между входным и выходным напряжением равна напряжению база - эмиттер открытого транзистора. При изменении нагрузки (смене магнитоиндукторов) это напряжение меняется незначительно.

Модулятор собран на микросхемах DD15.2, DD16.3, DD16.4, DD17.1, DD17.2, DD17.3, DD17.4, DD17.5, DD17.6, DD18.1, DD18.2, DD19.1, DD19.2 и DD19.3.

Для получения модулирующего сигнала с параметрами $\tau_n=0,5$ с и периодом $T_1=1$ с («1:1» - длительность импульса равна паузе) и $T_2=1,5$ с («1:2» - длительность паузы вдвое больше импульса) используется синусоидальное напряжение 12,5 В 50 Гц, снимаемое с трансформатора TV1.

Переменное напряжение поступает на преобразователь, собранный на микросхеме DD17.1 и DD17.2. Полученный импульсный сигнал поступает на счетчик-делитель, собранный на микросхемах DD15.2, DD18.1, DD19.1 и DD17.3, на выходе которого образуется исходная последовательность импульсов, с периодом $T=0,5$ с. Из неё микросхемами DD18.2, DD19.2, DD19.3 и DD17.4 формируется модулирующий сигнал с требуемыми параметрами (1:1 и 1:2). Сформированный сигнал через схему управления, собранную на микросхемах DD16.3, DD16.4, DD17.3, поступает на вход электронного ключа (DD20, DD21).

Для выбора величины магнитной индукции, и ее индикации, служит схема управления, состоящая из электронного коммутатора (DD1, DD2, DD4, DD6, DD20 и DD21), схемы динамической индикации (DD5, DD7, DD8, DD10, DD11, DD12), электронных ключей VT1-VT3, VT6-VT11 и индикатора типа ИВЛ2-7/5.

Установка величины магнитной индукции производится переключателем SB6 «+» и SB5 «-» (плата А3). При включении питания счетчик DD4 (K561IE11) (плата А6) устанавливается в нулевое состояние логической единицей, снимаемой с резистора R9. На индикаторе ИНДУКЦИЯ высвечивается два разряда «00». При нажатии кнопки «+» срабатывает триггер на микросхеме DD1.1 и DD1.2 (K561IE5) и запускает тактовый генератор DD2.1 и DD2.2 (K561IE5), импульсы которого через схему «или-не» на DD1.4 поступают на счетный вход DD4 (K561IE11).

На параллельных выходах микросхемы устанавливается двоичный код, управляющий коммутатором DD20, DD21.

Для увеличения магнитной индукции необходимо нажать кнопку переключателя со знаком «+» и удерживать его в нажатом состоянии до установки на табло ИНДУКЦИЯ необходимого числа, после чего кнопку следует отпустить. Для уменьшения магнитной индукции необходимо нажать кнопку переключателя со знаком «-» и удерживать в нажатом состоянии до установления требуемой величины магнитной индукции.

Схема индикации величины магнитной индукции на рабочей поверхности магнитоиндукторов состоит из резистора R80 (плата А6), включенного последовательно с нагрузкой (магнитоиндукторами), усилителя на микросхеме DA14, эмиттерного повторителя на транзисторах VT4, VT5 на плате А6 и светодиода HL1 (плата А3). Ток нагрузки создает падение напряжения на резисторе R80, которое усиливается операционным усилителем DA14 и подается на базы транзисторов VT4 и VT5. Усиленный по току сигнал вызывает свечение светодиода HL1. При отключенных магнитоиндукторах падение напряжения на резисторе R80 отсутствует, и светодиод не светится.

дусмотрена схема защиты. При включении разных магнитоиндукторов (например, «№ 1» и «№ 2», « № 1» и «№ 3» или «№ 2» и «№ 3») схема защиты срабатывает и сигнал на вход оконечного усилителя не поступит. Индикатор ТЕРАПИЯ гореть не будет. При установке магнитоиндукторов «№ 2» или «№ 3» и установления величины магнитной индукции более 20 мТл (например, 25 мТл) срабатывает схема защиты: сигнал не проходит на вход усилителя напряжения, индикатор ТЕРАПИЯ не горит. Установленное на табло ИНДУКЦИЯ число начинает мигать с частотой 1-2 Гц, сигнализируя о неправильно выбранной величине магнитной индукции. Данная защита обеспечивается установкой перемычек на разъеме для подключения магнитоиндукторов и схемой управления индикацией на микросхемах DD7, DD10.1, DD10.2, DD5.3, DD5.4 (плата А6). При подключении магнитоиндукторов «№ 2» или «№ 3» вход 5 DD10.2 замыкается на землю и на нем устанавливается уровень логического нуля. При выборе величины индукции больше 20 мТл на выходе 3 DD10.1 установится уровень логического нуля, а на выходе 4 DD10.2 уровень логической единицы. Мультивибратор на DD5.3 и DD5.4 генерирует импульсы с частотой следования 1-2 Гц. Сигнал с мультивибратора поступает на входы 1 DD16.1 и 6 DD16.2 и табло ИНДУКЦИЯ начинает мигать с частотой 1-2 Гц.

Таймер предназначен для установки и отсчета времени процедуры в интервале от 1 до 59 минут с визуальной индикацией обратного счета установленного времени, а также звуковой индикации окончания процедуры. Схема таймера собрана на отдельной плате А7.

Временные интервалы, необходимые для работы таймера, формируются путем деления частоты сигнала 50 Гц 12,5 В, снимаемого с обмотки трансформатора TV1. Сигнал синусоидальной формы поступает на вход триггера Шмитта (DD3.1, DD3.2, R2, R3, VD1), где преобразуется в прямоугольные импульсы частотой 50 Гц. Импульсы поступают на делитель частоты с коэффициентом деления, равным 50 (DD1.1, DD1.2, DD2.1-DD2.4, DD12.1), на выходе которого формируется сигнал с частотой 1 Гц и скважностью, равной 2. Далее сигнал поступает на вход второго делителя частоты с коэффициентом деления 60 (DD6.1, DD6.2, DD7.1-DD7.4), формирующего короткие импульсы с периодом 1 минута.

Кроме этого, с первого делителя сигнал частотой 1 Гц поступает на входы микросхем DD16.4, DD16.2, обеспечивая в режиме индикации окончания процедуры, формирование прерывистой звуковой и визуальной индикации, а также мигающий режим свечения двух точек на цифровом табло таймера, во время отсчета времени процедуры.

При включении питания схема таймера переходит в исходное состояние, что обеспечивается RC цепями R6, C4 и R11, C6.

При этом счетчики DD4.1, DD4.2 устанавливаются в «ноль», происходит сброс RS триггеров DD15.1, DD15.2, устанавливаются в «ноль» и блокируются счетчики DD6.1, DD6.2 делителя на 60, VT10 запирается, VT11 переходит в открытое состояние, обмотка реле KA1 обесточена, контакты KA1.1 разомкнуты. Выходы счетчика DD4.2 через коммутатор DD8 под-

ключаются к входам счетчика единиц минут DD11, мультивибратор звонка HA1 заблокирован. При этом на цифровом табло таймера индицируется показание «00».

При нажатии на кнопки ДЕС или ЕД разрешается счет импульсов частотой 1 Гц, поступающих через укорачивающую RC цепь C2, R4 на входы двоичных счетчиков DD4.1 или DD4.2 с делителя частоты на 50. Код, соответствующий установленному времени процедуры, фиксируется в реверсивных счетчиках DD10, DD11, с выходов которых он далее поступает на схему динамической индикации на элементах DD12.2, DD17-DD19 и VT1-VT9. На цифровом табло индицируется установленное время процедуры.

При нажатии на кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ устанавливается логическая единица на выходе RS триггера DD15.2, при этом открывается транзистор VT10, срабатывает реле KA1 и через его замкнувшиеся контакты сигнал специальной формы поступает на вход усилителя напряжения, расположенного на плате А6. RS триггер DD15.2 через микросхемы DD9.3, DD9.4 подключает входы записи параллельного кода реверсивного счетчика DD11 к входам 1, 3, 5, 7, коммутатора DD8 с двоичным кодом, соответствующем цифре «9», что необходимо для организации двоично-десятичного режима реверсивного счета двоичным счетчиком DD11 (K561IE11). Одновременно закрывается транзистор VT11, при этом на табло ТАЙМЕР индицируются две точки, мигающие с частотой 1 Гц, что указывает на начало проведения магнитотерапевтической процедуры. Кроме этого, разрешается работа ранее заблокированного делителя частоты на 60, с выхода которого на вход восьмиразрядного счетчика DD11, DD10 начинают поступать короткие импульсы периодом 1 минута. При этом на цифровом табло индицируется обратный счет времени.

По истечении установленного времени процедуры с выходов счетчиков DD10 и DD11 на вход микросхемы DD13.1 одновременно поступают сигналы нулевого логического уровня, при этом происходит сброс триггера DD15.2. Транзистор VT11 открывается, что приводит к гашению точек на табло таймера, а транзистор VT10 запирается, обмотка реле KA1 обесточивается, контакты размыкают цепь прохождения сигнала. Одновременно запускается ждущий мультивибратор, в состав которого входят элементы DD15.1, DD14.3, C5, R9, C9, R13. Выходные сигналы ждущего мультивибратора, снимаемые с выходов 1 и 2 RS триггера DD15.1, удерживают реверсивные счетчики DD10, DD11 в обнуленном состоянии, одновременно через микросхемы DD16.2 и DD17 обеспечивают прерывистую работу мультивибратора DD16.1, DD16.3 и управление дешифратором двоично-десятичного кода в код семисегментных индикаторов DD19 по входу гашения.

При этом на цифровом табло таймера индицируются мигающие нули. Мигание синхронно сопровождается прерывистым звуковым сигналом. Индикация окончания времени процедуры осуществляется в течение 10-15 с, что соответствует длительности импульса на выходе ждущего мультивибратора. По окончании импульса снимается блокировка реверсивных

счетчиков DD10, DD11 и осуществляется запись в них параллельного кода, зафиксированного в счетчиках DD4.1 и DD4.2. На цифровом табло таймера вновь индицируется ранее установленное время процедуры.

Магнитотерапевтическая процедура может быть прервана в любой момент путем нажатия на кнопку СТОП. При этом происходит сброс RS триггеров DD15.1 и DD15.2 в исходное состояние, а также установка индикации ранее выбранного времени проведения лечебной процедуры.

Работа схемы динамической индикации. Коммутатор DD18, управляемый счетным триггером DD12.2, осуществляет поочередное подключение выходов реверсивных счетчиков DD10, DD11 к входам дешифратора DD19. Подключение происходит с частотой сигнала мультивибратора DD14.1, DD14.2. Одновременно триггер DD12.2 обеспечивает поочередное переключение транзисторов VT7 и VT9, чем обеспечивается подача сигналов управления на сетки соответственно первого или второго разрядов цифрового табло таймера синхронно с переключением входов, коммутатора DD18. Дешифратор DD19 посредством транзисторных ключей VT1-VT6, VT8 обеспечивает зажигание параллельно соединенных одноименных сегментов того из индикаторов цифрового табло таймера, на управляющую сетку которого в данный момент времени подается управляющий сигнал с VT7 или VT9.

Источник питания собран на плате А2, питается от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением $220 \text{ В} \pm 10\%$. Основные параметры источника питания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Напряжение	Ток	Характер напряжения
$\sim 2,4 \text{ В} \pm 10\%$	120мА	Переменное, 50 Гц
$+5 \pm 0,1 \text{ В}$	300мА	Стабилизированное
$+5 \pm 0,5 \text{ В}$	200мА	Не стабилизированное
$+17,5 \pm 0,5 \text{ В}$	200мА	Стабилизированно
$+17,5 \pm 2 \text{ В}$	1,2А	Не стабилизированное
$-17,5 \pm 0,5 \text{ В}$	200мА	Стабилизированно
$-17,5 \pm 2 \text{ В}$	1,2А	Не стабилизированное
$+27 \pm 3 \text{ В}$	150мА	Не стабилизированное

Токи приведены при работе с магнитоиндуктором «№ 1» при магнитной индукции 50 мТл и положении переключателя ФОРМА ТОКА в положении « $\sim$ », переключателя РЕЖИМ в положении « $\odot$ ».

Все стабилизированные источники питания выполнены на интегральных микросхемных стабилизаторах DA1...DA3.

Выпрямители их выполнены по двухполупериодной схеме (VD10, VD11) - источника $+5 \text{ В}$ или по мостовой схеме (VD6-VD9) - источник $+17,5 \text{ В}$.

Регулировка выходных напряжений стабилизированных источников питания производится с помощью переменных резисторов R4 ($+17,5 \text{ В}$) и R5

(минус 17,5 В).

Питание коллекторных цепей усилителя мощности (VT1, VT2) подается от нестабилизированного источника питания, двухполярным напряжением 17,5 В. Выпрямитель выполнен на диодах VD6-VD9 на плате АЗ с фильтром на конденсаторах С4-С7.

Для питания цепей индикации (светодиодов) собран однополупериодный выпрямитель +5 В (VD1) с фильтром на конденсаторе С3. Питание цепей накала индикаторов ИВЛ2-7/5 осуществляется переменным напряжением 2,4 В, снимаемым с обмоток трансформатора TV1. Питание анодов индикаторов ИВЛ2-7/5 осуществляется нестабилизированным напряжением +27 В, снимаемым с положительного плеча выпрямительного моста на диодах VD6-VD9.

5.3 Описание конструкции.

Аппарат (рисунок 2) состоит из электронного блока 1, двух держателей 3, комплекта сменных магнитоиндукторов 2,5,6, ванночек 7.

Блок выполнен в металлическом корпусе, состоящем из основания, лицевой панели и верхней крышки. Корпус блока снабжен ручкой для переноски. К основанию прикреплены четыре амортизатора.

На лицевой панели блока размещены органы индикации, управления аппаратом и перфорация для вывода звукового сигнала об окончании процедуры.

На верхней крышке имеются жалюзи, служащие для отвода теплого воздуха из корпуса блока. С правой стороны крышки расположены разъемы подключения магнитоиндукторов 4 и гнезда « $\ominus$ » и « $\perp$ » для подключения внешнего генератора. На задней стенке расположены предохранители и контрольные гнезда « $\oplus$ » и « $\perp$ » для подключения осциллографа.

Магнитоиндукторы представляют собой электромагниты специальной конструкции, помещенные в корпуса из полимерных материалов.

Все магнитоиндукторы содержат стальной экран, позволяющий направить магнитное поле только в сторону рабочей поверхности. На корпусе нанесена маркировка «№ 1», «№ 2», «№ 3» и знаки «N» на магнитоиндукторах синего цвета и «S» красного цвета.

Зона контроля магнитной индукции обозначена кольцом, на рабочей поверхности магнитоиндуктора. Кривые распределения магнитного поля для магнитоиндукторов № 1, № 2 и № 3 приведены в приложении А.

Ванночки применяются совместно с магнитоиндукторами «№ 3». При необходимости введения лекарственных средств, при воздействии магнитного поля, ванночка надевается на магнитоиндуктор со стороны его рабочей поверхности. При использовании ванночек рекомендуется применять держатели.

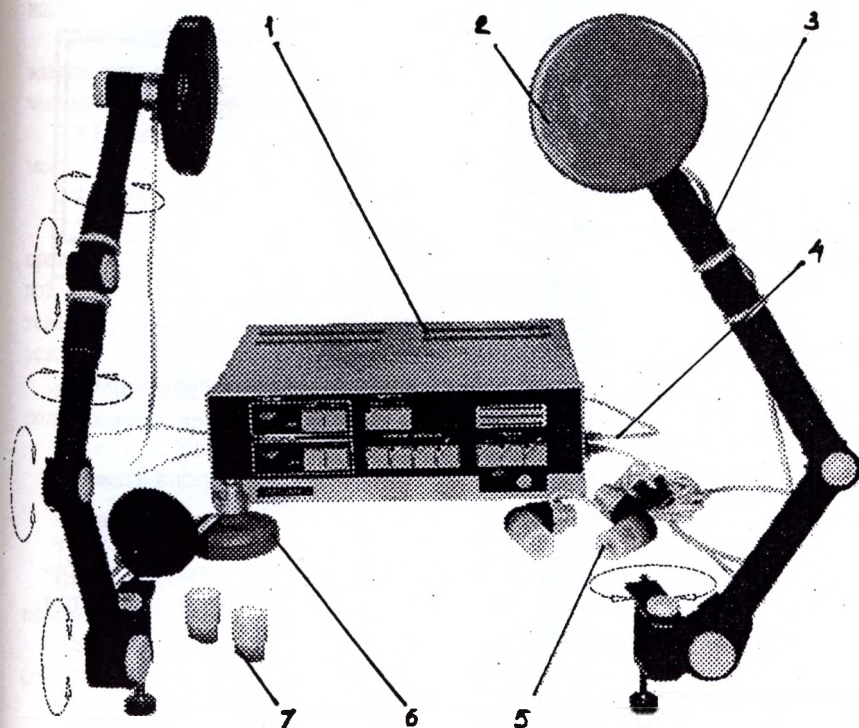


Рисунок 2 - Общий вид аппарата

Направление поворота элементов держателей 3 указано на рисунке 2 стрелками.

Расположение элементов на лицевой панели приведено на рисунке 3. Назначение кнопок переключателя ФОРМА ТОКА определяющего форму тока в магнитоиндукторах:

- «~» синусоидальная, частотой 50 Гц;
- «≈» синусоидальная, частотой 100 Гц;
- «П» импульсная;
- «⊖» определяется параметрами внешнего генератора.

Назначение кнопок переключателя РЕЖИМ:

- «⊞» непрерывная генерация магнитного поля;
- «1:1» импульсное магнитное поле - 0,5с с паузой 0,5с;
- «1:2» импульсное магнитное поле - 0,5с с паузой 1,0с.

У табло ТАЙМЕР расположены кнопки ДЕС и ЕД установки времени процедуры. У табло ИНДУКЦИЯ кнопки «-» и «+» для установки величины индукции.

Кнопка выключателя питания расположена рядом с индикатором СЕТЬ.



Рисунок 3 - Расположение элементов на лицевой панели

Форма тока магнитоиндукторов в зависимости от режима переключателей ФОРМА ТОКА и РЕЖИМ приведена в приложении к инструкции по медицинскому применению.

6 Указание мер безопасности

6.1 По требованиям электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0-92; класс II, тип В. Связь аппарата с пациентом осуществляется через магнитоиндукторы.

6.2 По возможным последствиям отказа в процессе эксплуатации аппарат относится к классу В по ГОСТ Р 50444-92 (изделия, отказ которых снижает эффективность и задерживает лечебно-диагностический процесс в не критических ситуациях, либо повышает нагрузку на медицинский или обслуживающий персонал).

6.3 При эксплуатации и ремонте аппарата необходимо руководствоваться настоящим руководством и «Правилами устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений (кабинетов)». Аппарат не требует защитного или рабочего заземления.

6.4 Медицинскому персоналу в процессе эксплуатации необходимо:

- производить процедуры в соответствии с назначением врача;
- оберегать все узлы аппарата от ударов и попадания влаги;
- замснять магнитоиндукторы только при отключенном аппарате;
- при отказе аппарата немедленно отключить его от сети и вызвать специалиста для проведения ремонта.

6.5 Медицинскому персоналу запрещается:

- эксплуатировать аппарат при снятой верхней крышке;
- самостоятельно разбирать и ремонтировать аппарат;
- заземлять аппарат.

7 Подготовка к работе

7.1 Проверить отсутствие повреждений упаковки аппарата и вскрыть упаковку. Извлечь аппарат из упаковки.

000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU После пребывания при отрицательных температурах, то перед включением его необходимо выдержать в

нормальных условиях в течение 4 ч.

Если аппарат внесен в помещение после пребывания при относительной влажности, превышающей допустимые рабочие значения, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 24 ч.

7.3 Проверить комплектность аппарата и разместить его на рабочем месте.

7.4 Ознакомиться с назначением всех органов управления и разъемов.

7.5 Убедиться в отсутствии механических повреждений и проверить исправность органов управления путем переключения всех кнопок на лицевой панели блока. При всех манипуляциях с магнитоиндукторами, держателями, разъемами и переключателями не следует применять чрезмерных усилий.

7.6 Переключатели на лицевой панели блока установить в следующие положения:

- кнопка СЕТЬ - отжата;
- нажать кнопку «~» переключателя ФОРМА ТОКА;
- нажать кнопку «» переключателя РЕЖИМ.

7.7 К разъемам блока подключить два магнитоиндуктора «№ 1».

ВНИМАНИЕ! При смене магнитоиндуктора для отсоединения разъема необходимо брать за корпус разъема, а не за кабель.

7.8 Подключить аппарат к сети 220 В 50 Гц для проверки его работоспособности.

7.9 Нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока. При этом должен загореться светодиод СЕТЬ расположенный рядом с кнопкой, а на табло ТАЙМЕР и ИНДУКЦИЯ индицируются показания «00».

ВНИМАНИЕ! Если аппарат не использовался более одного года, то необходимо включить аппарат кнопкой СЕТЬ на 2-3 часа и только после этого произвести проверку на работоспособность.

7.10 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку «+» переключателя ИНДУКЦИЯ до установления на табло ИНДУКЦИЯ числа «50».

7.11 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку ЕД переключателя ТАЙМЕР до установки на табло числа «05».

7.12 Нажать кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ. При этом должен загореться светодиод у кнопки ПУСК и на табло ТАЙМЕР должен индицироваться обратный счет установленного времени и мигание точек.

7.13 Через 5 мин после выполнения операции, указанной в п. 7.12, должен включиться звуковой сигнал и отключиться светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК. Продолжительность звукового сигнала должна составлять 15 ± 5 с.

7.14 Нажать одновременно кнопки «~» и «П» переключателя ФОРМА ТОКА.

7.15 Нажать кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ и проверить полярность магнитоиндукторов, для этого поднести к магнитоиндуктору компас. Магнитоиндуктор со знаком «N» соответствует магнитному полюсу, к которому притягивается северный конец стрелки компаса.

Нажать кнопку СТОП переключателя ТЕРАПИЯ.

7.16 Проверить, как указано в п. 7.15, работоспособность аппарата при нажатых кнопках « $\approx$ », «П» переключателя ФОРМА ТОКА.

Нажать кнопку СТОП переключателя ТЕРАПИЯ.

7.17 Вместо магнитоиндукторов «№ 1» подключить магнитоиндукторы «№ 2». Нажать кнопку «+» переключателя ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до высвечивания на табло числа «20».

7.18 Повторить операции, как указано в п. 7.12-7.16.

7.19 Отключить аппарат и вместо магнитоиндуктора «№ 2» подключить магнитоиндуктор «№ 3».

7.20 Повторить операции, как указано в п. 7.12-7.16.

7.21 Проверить исправность держателей, возможность фиксации магнитоиндуктора в нужном положении на теле пациента или в пространстве.

7.22 Произвести полную санитарную обработку аппарата. Произвести дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек методом протирки (ОСТ 42-21-2-85) раствором перекиси водорода (ГОСТ 177-77), 0,5%-ным моющим средством «Айна», «Лотос», «Астра» или аналогичным.

Дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек необходимо проводить перед началом каждой процедуры.

7.23 Подготовить пациента к проведению процедуры.

7.23.1 Пациенту снять все металлические предметы, находящиеся в области воздействия магнитного поля.

7.23.2 Расположить пациента сидя или лежа в удобном положении, которое он мог бы без напряжения сохранять до конца процедуры и проинструктировать его о необходимости сохранять выбранное положение и не изменять расстояние между магнитоиндуктором и телом на протяжении всей процедуры.

8 Порядок работы

8.1 Аппарат обслуживается одним врачом-физиотерапевтом или младшим медицинским персоналом физиотерапевтического кабинета, допущенным к эксплуатации медицинской техники.

8.2 Эксплуатация аппарата производится в режиме, определяемом врачом физиотерапевтом.

8.3 Магнитоиндукторы, выбранные в соответствии с назначением врача, устанавливаются в держатели, которые крепятся к столу, стулу, кушетке.

8.4 Подвести один или два магнитоиндуктора к нужному участку на теле пациента. При этом зазор между телом пациента и рабочей поверхностью магнитоиндуктора должен быть, как правило, минимальным. Одежду можно не снимать.

8.5 Органами управления на лицевой панели блока в соответствии с назначением врача установить режим работы по следующим параметрам:

- величина магнитной индукции:

000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

- режим модуляции - непрерывный или импульсный ;

- продолжительность процедуры.

8.6 Нажать кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ и провести назначенную процедуру. По окончании процедуры аппарат автоматически отключает магнитное поле и выдает звуковой сигнал. Звуковой сигнал может быть отключен кнопкой СТОП переключателя ТЕРАПИЯ.

8.7 Произвести дезинфекцию рабочей поверхности магнитоиндукторов в соответствии с п. 7.22 настоящего руководства.

8.8 Для проведения следующей процедуры в ранее установленном режиме достаточно нажать кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ.

8.9 Для введения лекарственных средств, при воздействии магнитного поля, магнитоиндукторы № 3» с помощью держателей установить вертикально, рабочей поверхностью вверх.

На магнитоиндукторы надеть ванночки и в углубление на поверхности ванночки налить небольшое количество лекарственного средства в соответствии с назначением врача.

8.10 Для выполнения процедуры пациент, находящийся в положении сидя, наклоняет голову над магнитоиндуктором до соприкосновения глаза с поверхностью лекарственного средства в ванночке. Порядок выполнения этой процедуры не отличается от описанного выше.

8.11 Для работы в режиме внешнего управления магнитоиндукторами необходимо нажать кнопку «» переключателя ФОРМА ТОКА и с помощью кабеля из комплекта поставки аппарата, подать сигнал от внешнего источника сигнала на гнезда «», «» расположенные на правой стенке блока.

По окончании работы нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока и вынуть вилку сетевого шнура из розетки.

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание проводится для своевременного выявления и предупреждения отказов аппарата в целях обеспечения его работоспособности в течение планового периода между очередными обслуживаниями.

9.2 Для выполнения технического обслуживания аппарат необходимо представлять в полном комплекте (кроме упаковки) в соответствии с разделом 4.

9.3 Содержание, порядок и правила выполнения технического обслуживания указаны в таблице 2.

Таблица 2

Исполнитель	Содержание работ, операций	Технические требования
Ежедневное техническое обслуживание при использовании		
Медицинский персонал, работающий с аппаратом.	Перед началом работы произвести внешний осмотр и проверить изоляцию и заделку сетевого шнура и кабелей магнитоиндукторов, штепсельную вилку сетевого шнура, пластмассовые корпуса магнитоиндукторов.	Отсутствие повреждений.
Ежемесячное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал.	Проверить надёжность фиксации заданного положения держателей и работу переключателей на лицевой панели.	Отсутствие механических повреждений и надёжность фиксации держателей, четкость фиксации в нажатом положении и сброс ранее нажатой кнопки переключателей ФОРМА ТОКА, РЕЖИМ и кнопки СЕТЬ
Ежеквартальное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал.	Проверить лицевую панель, корпус блока, отсутствие повреждений, состояние покрытий блока и магнитоиндукторов. Проверить работу светодиодов переключателей ТЕРАПИЯ, ФОРМА ТОКА, РЕЖИМ и СЕТЬ. Проверить разъемы магнитоиндукторов. Очистить аппарат от пыли с помощью кисточки или слегка увлажненной ткани, проверить комплектность аппарата.	Отсутствие механических повреждений. При включении соответствующего режима светодиод должен включиться Отсутствие подгоревших контактов и повреждений корпусов и проводов. На наружных поверхностях блока и принадлежностей не должно быть пыли и грязи. Комплектность должна соответствовать разделу 4.

Продолжение таблицы 3

Исполнитель	Содержание работ, операций	Технические требования
Ежегодное техническое обслуживание		
Специализированный технический персонал	Снять верхнюю крышку блока, удалить пыль с элементов, жгутов и шасси с помощью кисточки. Проверить прочность крепления элементов. Проверить состояние жгутов, паек, контактов и печатных проводников на платах. Установить крышку блока в обратной последовательности. Подготовить аппарат к работе в соответствии с разделом 7. Проверить основные технические характеристики в соответствии с п. 11.6. При несоответствии технических характеристик произвести ремонт аппарата в соответствии с разделом 11.	Поверхность элементов, жгутов и шасси должны быть чистыми. Элементы должны быть надежно закреплены; Не должно быть поврежденных проводов и паек, печатные проводники не должны отслаиваться. Технические характеристики должны соответствовать требованиям раздела 3.

10 Возможные неисправности и способ их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При включении аппарата не горит светодиод СЕТЬ.	Неисправна плавкая вставка (предохранитель) FU1, шнур питания, светодиод HL1, кнопка СЕТЬ. Неисправен диод VD1 на плате A2.	Проверить исправность вставки плавкой; шнура питания, светодиода, кнопки СЕТЬ, диода VD1. Заменить неисправный элемент.
При включении аппарата не светятся цифровые табло. Светодиод СЕТЬ	Неисправен один из элементов на плате A2: FU3, FU4, VD6-VD9. Обрыв цепи +27 В.	Проверить исправность элементов и цепь +27 В, заменить неисправный элемент.

Продолжение таблицы 3 Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
После нажатия кнопки СЕТЬ не индицируется «00» на цифровом табло ТАЙМЕРА. Нет звукового сигнала по окончании процедуры. При нажатии кнопок «+» и «-» переключателя ИНДУКЦИЯ не устанавливается необходимое значение магнитной индукции. После нажатия кнопки ПУСК не светится светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК. При нажатии кнопок «1:1» или «1:2» переключателя РЕЖИМ индикатор ТЕРАПИЯ светится постоянно. Индикатор ИНДУКЦИЯ мигает с частотой 1 Гц.	Неисправен индикатор HG1 (HG2) на плате А3 (например, перегорела нить накала). Неисправен один из элементов на плате А2: VD10, VD11, DA1. Обрыв цепи +5 В. Не поступает сигнал формирования ~12,5 В, 50 Гц. Неисправен один из элементов на плате А7: VT12, DD16. Неисправен звонок HA1. Отсутствует напряжение +5 В. Неисправен переключатель SB6 платы А3. Неисправна одна из микросхем на плате А6. Неисправен один из каскадов: формирователь, электронный ключ, таймер, делитель-коммутатор, предварительный усилитель, усилитель мощности, схема индикации магнитной индукции. Неисправен светодиод HL1 (плата А3). Неисправен один из элементов платы А6: SB3, DD15-DD19. Несоответствие между типом магнитоиндукторов и набранной величиной магнитной индукции.	Проверить целостность нити накала, заменить индикатор. Проверить наличие сигнала. Найти и заменить неисправный элемент. Проверить и заменить неисправный элемент. Проверить источник питания. Проверить и заменить неисправный элемент. Поочередно проверить каждый каскад, определить и заменить неисправный элемент. Проверить и заменить неисправный элемент. Проверить правильность подключения магнитоиндукторов.

11 Текущий ремонт

11.1 Общие указания.

11.1.1 Текущий ремонт является неплановым видом ремонта, выполняемым с целью восстановления работоспособности аппарата при его отказе или неисправности.

11.1.2 Текущий ремонт состоит в замене и (или) восстановлении отдельных частей аппарата.

11.1.3 Текущий ремонт включает следующие технологические этапы:

- обнаружение и отыскание неисправностей;
- устранение неисправностей;
- регулировка и проверка аппарата после ремонта на соответствие требованиям раздела 3.

11.1.4 Текущий ремонт должен производиться, как правило, на месте применения аппарата, квалифицированными специалистами ремонтных предприятий с привлечением эксплуатирующего персонала медицинского учреждения.

В отдельных сложных случаях ремонт может производиться в условиях ремонтных организаций.

11.1.5 При ремонте аппарата необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 6 настоящего руководства.

11.1.6 Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте, приведен в приложении Б.

11.2 Обнаружение неисправностей.

11.2.1 Перед началом ремонта рекомендуется установить обстоятельства возникновения неисправности путем опроса обслуживающего персонала.

11.2.2 Произвести контрольное включение аппарата с учетом требований раздела 7 для оценки работоспособности аппарата.

11.2.3 Определить характер и место отказа по внешним признакам в соответствии с разделом 10 настоящего руководства.

11.3 Разборка аппарата.

11.3.1 При обнаружении признаков неисправности необходимо отключить и разобрать аппарат:

- отсоединить магнитоиндукторы от блока;
- отвернуть четыре винта крепления верхней крышки блока и снять крышку;
- отсоединить разъемы от печатных плат и вынуть платы из блока.

Дальнейшая разборка аппарата производится только в случае необходимости.

11.4 Отыскание неисправностей.

11.4.1 Произвести визуальный осмотр элементов, жгутов, паяк и контактов в самом блоке и на печатных платах.

11.4.2 Отыскание неисправностей, кроме наиболее простых указанных в

общепринятыми для ремонта радиоэлектронной аппаратуры.

11.4.3 При анализе дефекта и отыскании неисправности следует пользоваться описанием приведённым в разделе 5 настоящего руководства.

11.5 Устранение неисправностей и сборка аппарата.

11.5.1 Обнаруженные неисправные элементы, поврежденные пайки или проводники необходимо заменить или отремонтировать.

11.5.2 Замену элементов или другие ремонтные работы в блоке следует производить при отключенном аппарате. Соблюдать при этом меры предосторожности для того, чтобы не нарушать печатные дорожки при пайке.

11.5.3 После пайки следует убедиться, что не нарушены печатные дорожки на платах и не допущено попадания припоя на соседние участки платы.

11.5.4 Сборка аппарата производится в обратной последовательности относительно указанной в п. 11.3.

11.6 Регулирование и проверка аппарата после ремонта.

11.6.1 После устранения неисправностей необходимо проверить техническое состояние аппарата в соответствии с разделом 7 руководства.

В общем случае проверке подлежат технические характеристики аппарата по пп. 3.1-3.5, 3.8, настоящего руководства и сопротивление изоляции между контактами сетевой вилки и корпусом аппарата, которое должно составлять не менее 7 МОм.

11.6.2 Проверка технических характеристик аппарата производится в соответствии с эксплуатационной документацией на применяемые средства измерения и методиками настоящего руководства.

При этом измерение магнитной индукции производится в «зоне контроля» обозначенной кольцом на рабочей поверхности магнитоиндуктора.

11.6.3 Если аппарат не соответствует требованиям одного из указанных выше пунктов раздела 3, то необходимо провести дополнительную регулировку, а затем провести повторную проверку технического состояния аппарата в соответствии с разделом 7.

11.6.4 Дополнительную регулировку отдельных параметров аппарата произвести как указано ниже.

11.6.5 Подключить к аппарату два магнитоиндуктора «№ 1».

11.6.6 Подключить к гнездам « $\ominus$ », « $\perp$ » на задней стенке блока осциллограф.

11.6.7 Нажать кнопку « $\sim$ » переключателя ФОРМА, кнопку « $\hookrightarrow$ » переключателя РЕЖИМ.

11.6.8 Включить аппарат.

11.6.9 Нажать кнопку «+» переключателя ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до установления на табло ИНДУКЦИЯ числа «50».

11.6.10 Нажать кнопку ПУСК переключателя ТЕРАПИЯ.

11.6.11 Миллитесламетром Ф4356 измерить величину магнитной индукции в «зоне контроля» на рабочей поверхности магнитоиндуктора

11.6.12 Резистором R7 платы А6 установить значение магнитной ин-

50 мТл. (Амплитудное значение магнитной индукции соответствует измеренной миллитесламетром величине увеличенной в 1,57 раза).

11.6.13 Измерить осциллографом амплитудное значение напряжения U_A синусоидальной формы на гнезде « $\ominus$ ».

11.6.14 Нажать кнопку « $\approx$ » переключателя ФОРМА ТОКА.

11.6.15 Резистором R6 платы А6 установить амплитудное значение напряжения на гнездах « $\ominus$ », равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.16 Нажать кнопку « $\ominus$ » переключателя ФОРМА ТОКА.

11.6.17 Подать на гнезда XS5, XS6 « $\ominus$ », « $\perp$ » от внешнего источника сигнал синусоидальной формы амплитудой 10 В и частотой 50 Гц.

11.6.18 Резистором R1 установить амплитудное значение напряжения на гнездах « $\ominus$ », « $\perp$ » равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.19 Подключить к блоку магнитоиндукторы «№ 2» и повторить операции пп. 11.6.10 и 11.6.11.

11.6.20 Резистором R10 установить значение магнитной индукции на поверхности магнитоиндуктора равное 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

11.6.21 Повторить операции пп. 11.6.10 и 11.6.11 при подключении магнитоиндуктора «№ 3».

11.6.22 Резистором R15 установить величину магнитной индукции на поверхности магнитоиндуктора равную 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

12 Транспортирование и хранение

12.1 В заводской упаковке аппарат может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта, кроме транспортирования в неотапливаемых негерметизированных отсеках самолётов, при температуре от минус 50°C до +50°C.

12.2 Аппарат должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 80%, при температуре +25°C. Воздух в помещении не должен содержать токопроводящей пыли и агрессивных веществ.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Гарантийный срок эксплуатации аппарата установлен 12 месяцев со дня ввода аппарата в эксплуатацию, при неповрежденной пломбе на боковой стенке блока электронного и при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения аппарата.

13.2 Гарантийный срок хранения аппарата установлен 6 месяцев с момента выпуска до момента начала эксплуатации.

13.3 В течение гарантийного срока завод-изготовитель безвозмездно ремонтирует и заменяет аппарат или его части.

Внимание: замена неисправных вставок плавких (предохранителей) производится потребителем и на гарантийные обязательства не распространяется. Запасные вставки плавкие входят в комплект поставки аппарата.

13.4 Гарантийный ремонт аппарата может осуществляться ремонтными предприятиями, обслуживающими учреждения здравоохранения, за счет завода-изготовителя по отдельному договору.

13.5 Послегарантийный ремонт аппарата может производить завод-изготовитель аппарата по отдельному договору.

14 Свидетельство о приемке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ соответствует техническим условиям АУЯ2.940.023 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Представитель ОТК

МП

15 Свидетельство об упаковке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

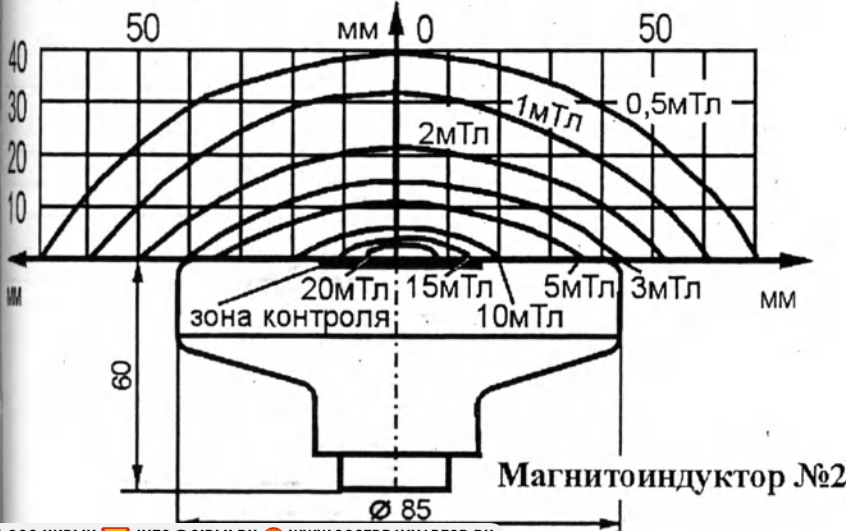
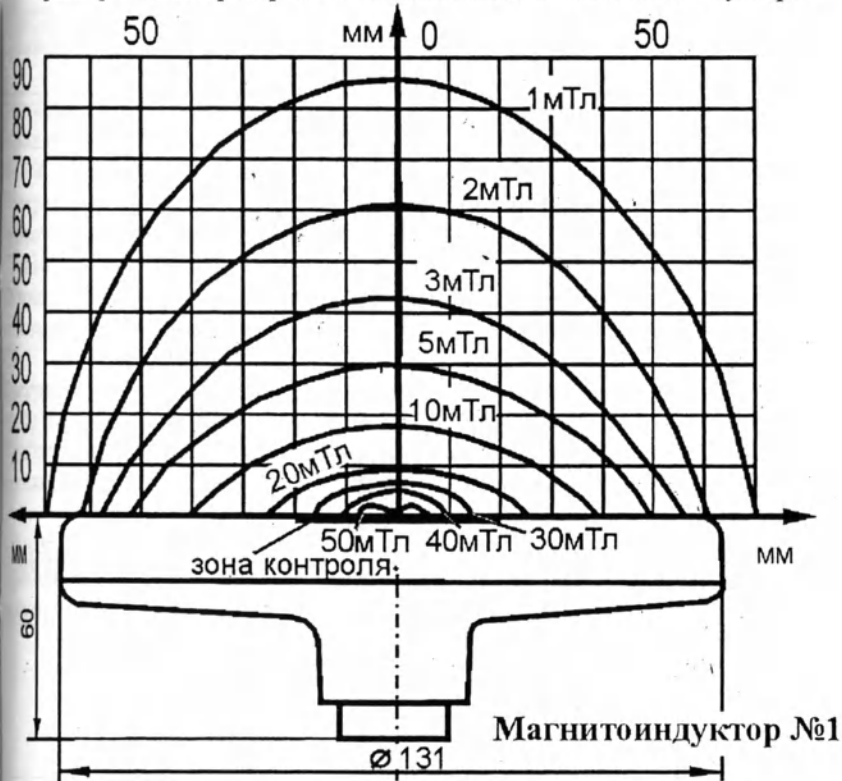
Дата упаковки

Упаковку произвел

Изделие после упаковки принял

Приложение А
(справочное)

Характеристики и распределение магнитного поля магнитоиндукторов



Продолжение приложения А

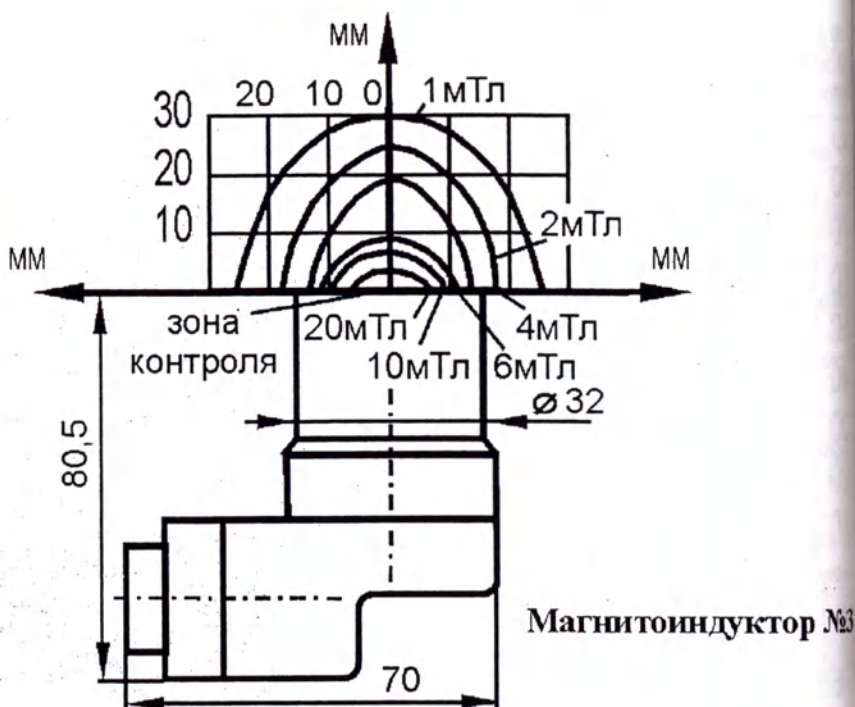


Таблица электрических соединений магнитоиндукторов

Магнитоиндуктор		Перемычка на контактах разъёма	Номера контактов подключения катушки	
			Начало	Конец
№ 1	N	2-3 и 4-5	10	1
	S	2-3 и 4-5	1	10
№ 2	N	5-11 и 8-9	7	6
	S	5-11 и 8-9	6	7
№ 3	N	5-12 и 8-9	10	1
	S	5-12 и 8-9	1	10

Приложение Б
(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте

Наименование и тип	Обозначение	Ко- лич.	Класс точности, по- грешность
Мегаомметр М4100/3	ТУ25-04-2131-72	1	$\pm 1\%$
Миллитесламетр Ф4356	ТУ25-04-3366-81	1	$\pm 4,0\%$
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118	ЕХЗ.265.029ТУ	1	$\pm(1+50/f_n)\%$
Осциллограф цифро- вой запоминающий С9-8	2.044.023ТУ	1	1,5% (измерение ам- плитуды), 0,5% (изме- рение длительности)
Секундомер СОП пр-2а-3-00	ГОСТ5072-79	1	0,4с за 60с
Прибор комбиниро- ванный Ц4352	ТУ25-04-3303-77	1	$\pm 1,0\%$ по постоянному току, $\pm 1,5\%$ по пере- менному току
Компас		1	

Примечание: Допускается замена другими приборами, обеспечивающими заданную точность измерения

Приложение В
(обязательное)

Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Ко- лич.
C1	Конденсатор K10-17а-M75-0,01мкФ	1
FU1	Вставка плавкая ВПБ6-10 В	1
HL1	Индикатор единичный АЛ307ВМ	1
TV1	Трансформатор АУЯ4.702.012	1
VT1	Транзистор КТ827Б	1
VT2	Транзистор КТ825Г	1
XP1	Вилка двухполюсная ВД1	1
XP2	Вилка ОНП-ВГ-25-8/20,5х4,6-В34-8	1
XP3	Вилка ОНП-ВГ-25-12/30,5х4,6-В34-12	1
XP4	Вилка ОНП-ВГ-25-8/20,5х4,6-В34-8	1
XP5	Вилка ОНП-ВГ-25-6/15,5х4,6-В34-6	1
XP6	Вилка ОНП-ВГ-25-12/30,5х4,6-В34-12	1
XP8	Вилка ОНП-ВГ-25-12/30,5х4,6-В34-12	1
XP9	Вилка ОНП-ВГ-25-6/15,5х4,6-В34-6	1
XP10	Вилка ОНП-ВГ-25-22/55,5х4,6-В34-22	1
XP11	Вилка ОНП-ВГ-25-8/20,5х4,6-В34-8	1
XS1, XS2	Розетка РГ1Н-1-5	2
XS3...XS6	Гнездо Г1,6ч	4
A1	<u>Узел сетевой АУЯ5.087.001-02</u>	1
C1, C2	Конденсатор K73-17-630В-0,1 мкФ±10%-П	1
SB1	Переключатель сети ПКН41-1-2П	1
A2	<u>Источник питания АУЯ5.087.004</u>	1
C1, C2	Конденсатор K73-17-250В-0,47мкФ±10%-В	2
C3	Конденсатор K50-35-16В-33 мкФ-В	1
C4...C7	Конденсатор K50-24-25В-4700мкФ	4
C8	Конденсатор K73-17-250В-0,47мкФ±10%-В	1
C9...C11	Конденсатор K50-35-40В-1000 мкФ-В	3
C12...C14	Конденсатор K10-176-Н90-0,1мкФ	3
C15, C16	Конденсатор K50-35-40В-100 мкФ-В	2
C17	Конденсатор K50-35-16В-33 мкФ-В	1

Продолжение приложения В

Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
DA1	Микросхема КР142ЕН5А	1
DA2	Микросхема КР142ЕН12А	1
DA3	Микросхема КР142ЕН18А	1
FU1, FU2	Вставка плавкая ВПБ6-11В	2
FU3, FU4	Вставка плавкая ВПБ6-5В	2
R1	Резистор С2-33Н-0,25-200 Ом±10%-А-Д-В	1
R2, R3	Резистор С2-33Н-0,25-2,7 кОм±10%-А-Д-В	2
R4, R5	Резистор СПЗ-16Б-1 кОм±20%-В	2
R6, R7	Резистор С2-33Н-0, 25-240 Ом±10%-А-Д-В	2
VD1...VD11	Диод КД226А	11
XS1	Розетка ОНП-КТ-22-8/20,5х7,7-Р51-8	1
XS2	Розетка ОНП-КТ-22-12/30,5х7,7-Р51-12	1
XS3	Розетка ОНП-КТ-22-8/20,5х7,7-Р51-8	1
A3	<u>Индикатор АУЯ5.189.000</u>	1
HG1, HG2	Индикатор вакуумный люминисцентный ИВЛ2-7/5	2
HL1	Индикатор единичный АЛ307ВМ	1
RI, R2	Резистор С2-33Н-0,25-200 Ом±10%-А-Д-В	2
R3	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%-А-Д-В	1
SB1...SB6	Переключатель ПКН150-1	6
VD1	Стабилитрон КС147А	1
VD2	Диод КД521А	1
A4, A5	<u>Магнитоиндуктор</u>	2
LI	Катушка	1
XP1	Вилка РШ2Н-1-29	1

Продолжение приложения В

Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
A6	<u>Коммутатор АУЯ5.284.006</u>	1
C1, C2	Конденсатор К73-17-250 В-1 мкФ±10%-В	2
C3	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	1
C4	Конденсатор К73-1 7-250 В-0,33 мкФ±10%-В	1
C5	Конденсатор К73-17-250 В-0,22 мкФ±10%-В	1
C6	Конденсатор К73-17-250 В-1 мкФ±10%-В	1
C7	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	1
C8	Конденсатор К73-1 7-250 В-0,33 мкФ±10%-В	1
C9...C12	Конденсатор К73-17-250 В-1 мкФ±10%-В	4
C13	Конденсатор К73-9-100 В-0,015 мкФ±10%-В	1
C14	Конденсатор К73-17-250 В-1 мкФ±10%-В	1
C15	Конденсатор К10-7В-Н30-1000 пФ±20%	1
C16...C19	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	4
C20	Конденсатор К73-9-100 В-0,01 мкФ±10%-В	1
DD1, DD2	Микросхема К561ЛЕ5	2
DA3	Микросхема КР140УД608	1
DD4	Микросхема К561ИЕ11	1
DD5	Микросхема К561ЛА7	1
DD6	Микросхема К561ПУ4	1
DD7	Микросхема К561ЛЕ10	1
DD8	Микросхема К561ЛС2	1
DD9	Микросхема КР140УД608	1
DD10	Микросхема К561ЛЕ5	1
DD11	Микросхема К561ПУ4	1
DD12	Микросхема КР514ИД2	1
DA13, DA14	Микросхема КР140УД608	2
DD15	Микросхема К561ТМ2	1
DD16	Микросхема К561ЛА7	1
DD17	Микросхема К561ЛН2	1
DD18	Микросхема К561ИЕ10	1
DD19	Микросхема К561ЛА9	1
DD20, DD21	Микросхема К561КР2	2
HL1...HL7	Индикатор единичный АЛ307ВМ	7
R1	Резистор СП3-16Б-15 кОм±20% -В	1
R2, R3	Резистор С2-33Н-0,25-100 кОм±10%-Д-В	2
R4	Резистор С2-33Н-0,25-2,2 кОм±10%-А-Д-В	1
R5	Резистор С2-33Н-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R6, R7	Резистор СП3-16Б-15 кОм±20%-В	2
R8	Резистор С2-33Н-0,25-10 кОм±10%-А-Д-В	1

Продолжение приложения В

Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
R9	Резистор C2-33H-0,25-1,2 мОм±10%-Д-В	1
R10	Резистор СПЗ-16Б-33 кОм±20% -В	1
R11	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R12	Резистор C2-33H-0,25-680 кОм±10%-Д-В	1
R13	Резистор C2-33H-0,25-2 кОм±10%-А-Д-В	1
R14	Резистор C2-33H-0,25-120кОм±10%-Д-В	1
R15	Резистор СПЗ-16Б-15 кОм±20%-В	1
R16	Резистор C2-33H-0,25-10 кОм±10%-А-Д-В	1
R17	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R18	Резистор C2-33H-0, 25-10 кОм±10%-А-Д-В	1
R19	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R20	Резистор C2-33H-0,25-1 кОм±10%-А-Д-В	1
R21	Резистор C2-33H-0,25-120 кОм±10%-Д-В	1
R22	Резистор C2-33H-0,25-10 кОм±10%-А-Д-В	1
R23	Резистор C2-33H-0,25-270 кОм±10%-Д-В	1
R24	Резистор C2-33H-0,25-10 кОм±10%-А-Д-В	1
R25	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R26	Резистор C2-33H-0,25-47 кОм±10%-Д-В	1
R27	Резистор C2-33H-0,25-15 кОм±10%-Д-В	1
R28	Резистор C2-33H-0,25-56 кОм±10%-Д-В	1
R29	Резистор C2-33H-0,25-390 кОм±10%-Д-В	1
R30	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R31	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-А-Д-В	1
R32, R33	Резистор C2-33H-0,25-680кОм±10%-Д-В	2
R34	Резистор C2-33H-0,25-620 Ом±10%-А-Д-В	1
R35	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R36	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	1
R37	Резистор C2-33H-0,25-10 кОм±10%-А-Д-В	1
R38	Резистор C2-33H-0,25-680кОм±10%-Д-В	1
R39	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R40	Резистор C2-33H-0,25-9,1кОм±10%-А-Д-В	1
R41	Резистор C2-33H-0, 25-22 кОм±10%-А-Д-В	1
R42	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R43	Резистор C2-33H-0,25-300 Ом±10%-А-Д-В	1
R44	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R45	Резистор C2-33H-0,25-33 кОм±10%-Д-В	1
R46	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R47	Резистор C2-33H-0,25-100 кОм±10%-Д-В	1
R48	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R49	Резистор C2-33H-0,25-62 кОм±10%-Д-В	1
R50	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1

Продолжение приложения В

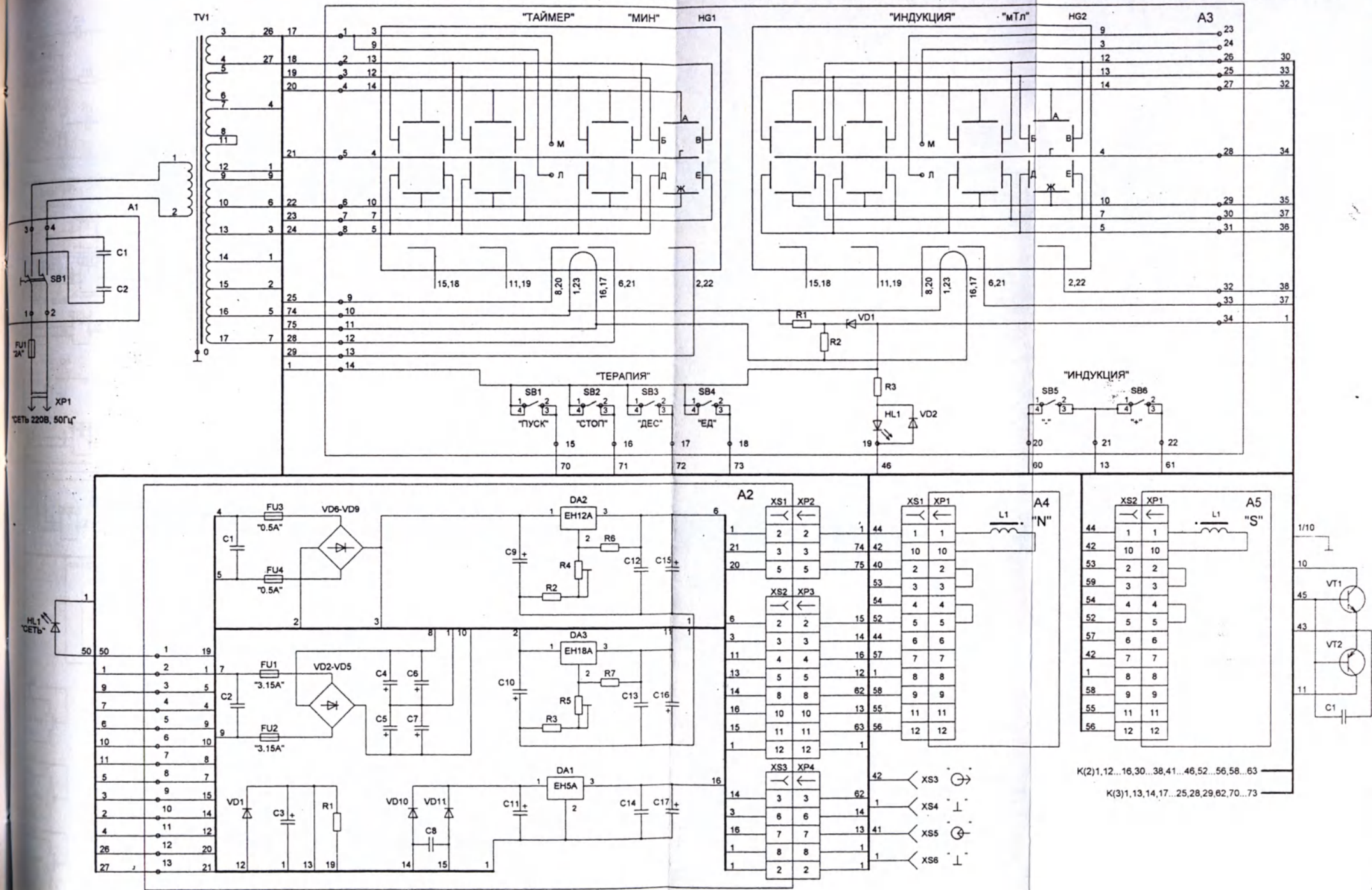
Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
R51, R52	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-Д-В	2
R53	Резистор C2-33H-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R54	Резистор C2-33H-0,25-62 кОм±10%-Д-В	1
R55, R56	Резистор C2-33H-0,25-22 кОм±10%-Д-В	2
R57...R66	Резистор C2-33H-0,25-1 кОм±1%-А-Д-В	10
R67, R68	Резистор C2-33H-0,25-5,6 кОм±10%-А-Д-В	2
R69	Резистор C2-33H-0,25-1,5 кОм±10%-А-Д-В	1
R70, R71	Резистор C2-33H-0,25-1 кОм±1%-А-Д-В	2
R72	Резистор C2-33H-0,25-1,5 кОм±10%-А-Д-В	1
R73...R79	Резистор C2-33H-0,25-100 Ом±10%-А-Д-В	7
R80	Резистор C5-16MB-2-0,3 Ом±1%	1
SB1	Переключатель ПКН6132-3-1-22,5-4	1
SB2	Переключатель ПКН6132-4-1-22,5-4	1
VD1, VD2	Диод КД521А	2
VD3, VD4	Стабилитрон Д814А1	2
VD5	Диод КД226А	1
VT1...VT4	Транзистор КТ315Г	4
VT5	Транзистор КТ361Г	1
VT6...VT11	Транзистор КТ315Г	6
XS1	Розетка ОНП-КГ-22-8/20,5х7,7-Р50-8	1
XS2	Розетка ОНП-КГ-22-14/35,5х7,7-Р50-14	1
XS4	Розетка ОНП-КГ-22-14/35,5х7,7-Р50-14	1
XS5	Розетка ОНП-КГ-22-8/20,5х7,7-Р50-8	1
A7	Таймер АУЯ5.171.008	1
C1	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	1
C2	Конденсатор К10-7В-Н30-1000 пФ±20%	1
C3	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	1
C4	Конденсатор К73-1 7-250 В-1 мкФ±10%-В	1
C5	Конденсатор К10-7В-Н30-1000 пФ±20%	1
C6	Конденсатор К73-17-250 В-1 мкФ±10%-В	1
C7	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	1
C8	Конденсатор К10-7В-Н30-1000 пФ±20%	1
C9	Конденсатор К50-35-16В-33 мкФ-В	1
C10	Конденсатор К10-7В-Н30-1000 пФ±20%	1
C11...C17	Конденсатор К73-9-100 В-0,1 мкФ±10%-В	7
DD1	Микросхема К561Е10	1
DD2, DD3	Микросхема К561ЛА7	2

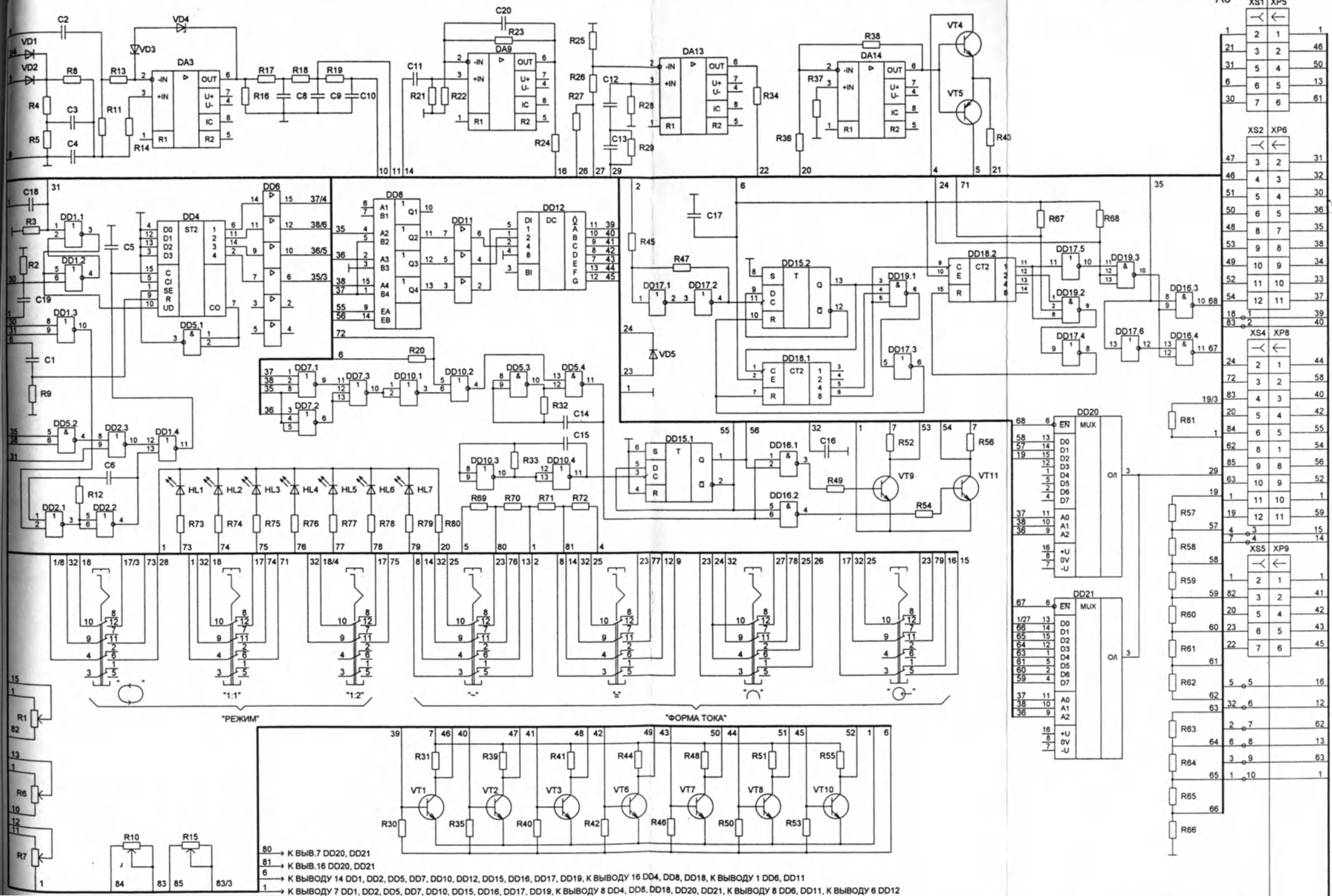
Продолжение приложения В

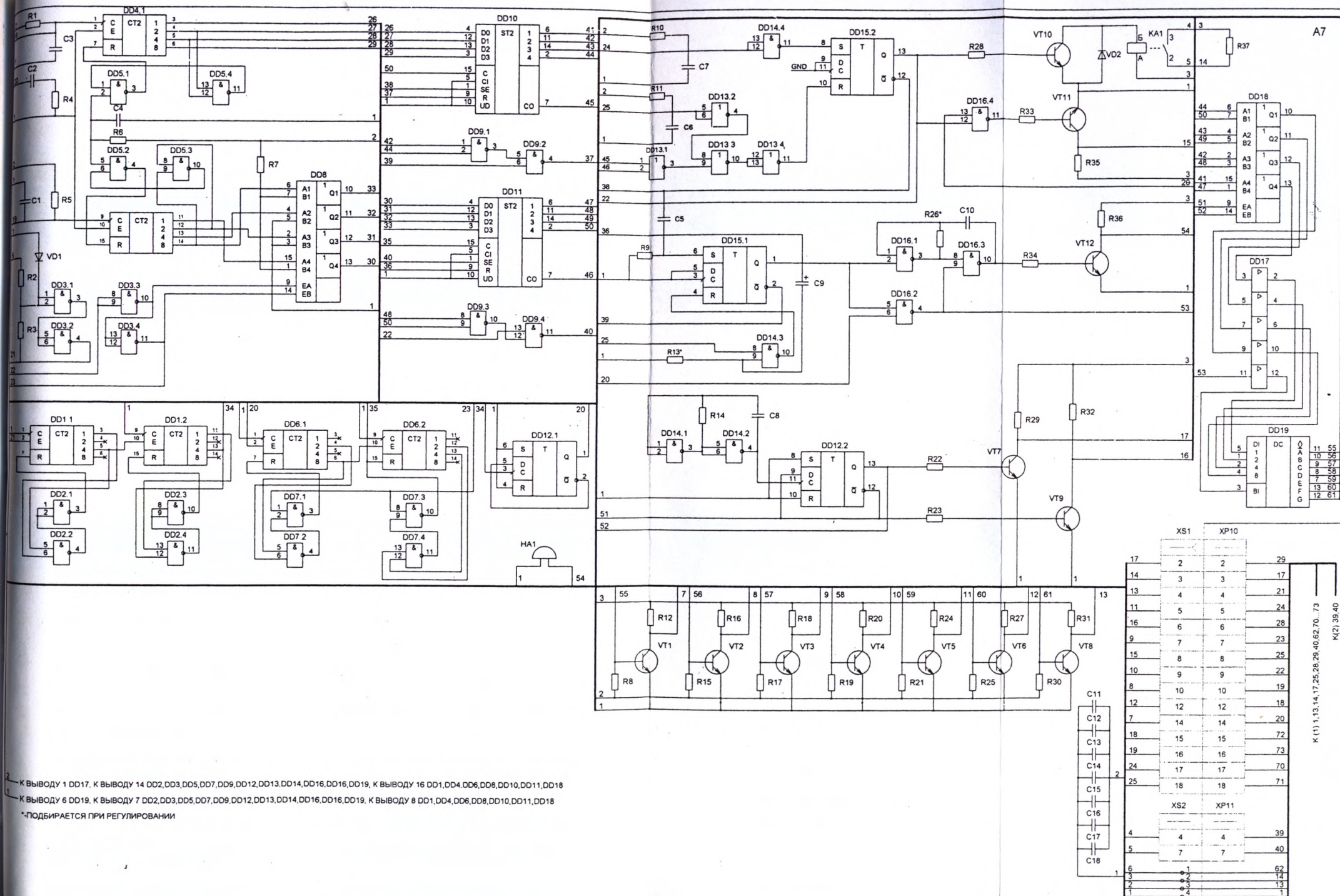
Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
DD4	Микросхема К561ИЕ10	1
DD5	Микросхема К561ЛА7	1
DD6	Микросхема К561ИЕ10	1
DD7	Микросхема К561ЛА7	1
DD8	Микросхема К561ЛС2	1
DD9	Микросхема К561ЛА7	1
DD10, DD11	Микросхема К561ИЕ11	2
DD12	Микросхема К561ТМ2	1
DD13	Микросхема К561ЛЕ5	1
DD14	Микросхема К561ЛА7	1
DD15	Микросхема К561ТМ2	1
DD16	Микросхема К561ЛА7	1
DD17	Микросхема К561ПУ4	1
DD18	Микросхема К561ЛС2	1
DD19	Микросхема КР514ИД2	1
HA1	Звонок пьезокерамический ЗП-5, вариант исполнения 2	1
KA1	Реле РЭС-54А ХП4.500.011-01	1
R1	Резистор С2-33Н-0,25-62 кОм±10%-Д-В	1
R2	Резистор С2-33Н-0,25-33кОм±10%-Д-В	1
R3	Резистор С2-33Н-0,25-100 кОм±10%-Д-В	1
R4	Резистор С2-33Н-0,25-5 кОм±10%-А-Д-В	1
R5...R7	Резистор С2-33Н-0,25-62 кОм±10%-Д-В	3
R8	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R9...R11	Резистор С2-33Н-0,25-62кОм±10%-Д-В	3
R12	Резистор С2-33Н-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R13	Резистор С2-33Н-0,25-270 кОм±10%-Д-В (подбирается из ряда 200, 270, 470, 680 кОм)	1
R14	Резистор С2-33Н-0,25-680 кОм±10%-Д-В	1
R15	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R16	Резистор С2-33Н-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R17	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R18	Резистор С2-33Н-0,25-22 кОм±10%-Д-В	1
R19	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R20	Резистор С2-33Н-0,25-22 кОм±10%-А-Д-В	1
R21	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R22, R23	Резистор С2-33Н-0,25-62кОм±10%-Д-В	2
R24	Резистор С2-33Н-0,25-22кОм±10%-Д-В	1
R25	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1

Продолжение приложения В

Позиционное обозначение	Наименование	Ко-лич.
R26	Резистор С2-33Н-0,25-100 кОм±10%-Д-В (подбирается из ряда 100, 120, 150, 180, 220, 330, 390, 470, 560, 680 кОм)	1
R27	Резистор С2-33Н-0,25-22кОм±10%-Д-В	1
R28	Резистор С2-33Н-0,25-62кОм±10%-Д-В	1
R29	Резистор С2-33Н-0,25-62кОм±10%-Д-В	1
R30	Резистор С2-33Н-0,25-9,1 кОм±10%-А-Д-В	1
R31, R32	Резистор С2-33Н-0,25-22кОм±10%-Д-В	2
R33...R35	Резистор С2-33Н-0,25-62 кОм±10%-Д-В	3
R36	Резистор С2-33Н-0,25-2.7 кОм±10%-А-Д-В	1
R37	Резистор С2-33Н-0,25-22кОм±10%-Д-В	1
VD1, VD2	Диод КД521	2
VT1... VT12	Транзистор КТ315Г	12
XS1	Розетка ОНП-КГ-22-22/55,5х7,7Р51-22	1
XS2	Розетка ОНП-КГ-22-8/20,5х7,7Р51-8	1







Прошнуровано, пронумеровано
и скреплено печатью

21 листов

Зам. директора по экономике
и коммерции ФГУП «БЭМЗ»

В.М. Марков



Аппарат для магнитотерапии „Градиент-1“

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

АУЯ 2. 940. 023 ИЭ

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1»

инструкция по применению

АУЯ2.940.023 ИЭ

1 Назначение

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» предназначен для локального лечебного воздействия низкочастотным магнитным полем.

Аппарат применяется в физиотерапевтических отделениях, кабинетах лечебно-профилактических учреждений и в научно-исследовательских лабораториях.

Порядок работы с аппаратом указан в руководстве по эксплуатации.

2 Технические характеристики

2.1 Аппарат представляет собой генератор низкочастотного магнитного поля. Магнитное поле формируется в рабочей зоне электромагнитами специальной конструкции – магнитоиндукторами. Распределение магнитного поля магнитоиндукторов показано в приложении руководства по эксплуатации аппарата.

2.2 Аппарат состоит из электронного блока, трех пар смежных магнитоиндукторов и двух держателей.

2.3 Магнитоиндукторы различаются размерами рабочих поверхностей, величиной магнитной индукции и приспособлены для лечения больных различного профиля:

- для лечения заболеваний нервной системы и опорно-двигательного аппарата магнитоиндуктор №1 с рабочей поверхностью 134 см², индукция от 5 до 50 мТл;
- в стоматологии и оториноларингии магнитоиндуктор №2 с рабочей поверхностью 56 см², индукция от 5 до 20 мТл;
- для лечения заболеваний глаз магнитоиндуктор №3 с рабочей поверхностью 7 см², индукция от 5 до 20 мТл.

2.4 Каждый магнитоиндуктор фиксируется в пространстве (или на теле пациента) с помощью пластмассового держателя, имеющего трубки для крепления к столу, стулу, кушетке и т.д.

2.5 Аппарат обеспечивает следующие режимы работы магнитоиндукторов (приложение А):

2.5.1 Непрерывная генерация (НГ) тока различной формы:

1) от внутреннего генератора:

- синусоидального с частотой 50 Гц±3%;
- синусоидального с частотой 100 Гц±5%;
- пульсирующего с частотой 50 Гц±3%;
- пульсирующего с частотой 100 Гц±5%.

2) от внешнего источника синусоидального или импульсного сигнала в диапазоне частот 10-150 Гц (амплитуда 10 В на нагрузке 15 кОм).

2.5.2 Модуляция тока прямоугольными импульсами (с заполнением импульса сигналом одной из форм НГ):

$$\tau_n = 0,5 \pm 0,1, \quad T_1 = 1 \pm 0,2 \text{ или } T_2 = 1,5 \pm 0,3,$$

T_1, T_2 - период повторения импульса, с.

2.6 На табло ИНДУКЦИЯ высвечивается величина установленного значения магнитной индукции, а на табло ТАЙМЕР длительность процедуры с обратным счетом времени.

2.7 Аппарат обеспечивает проведение процедур заданной продолжительности от 1 до 59 минут, с дискретностью 1 минута и с погрешностью не более $\pm 2\%$ от установленного значения.

2.8 Аппарат обеспечивает 10 значений магнитной индукции в диапазоне от 5 до 50 мТл, с дискретностью 5 мТл. Магнитное поле локализовано только в рабочей зоне магнитоиндуктора со стороны его рабочей поверхности.

2.9 Включение аппарата в сеть сопровождается свечением светодиода СЕТЬ. Наличие магнитного поля на магнитоиндукторах сопровождается свечением светодиода ТЕРАПИЯ ПУСК. Таймер (процедурные часы) обеспечивает автоматическое отключение аппарата по истечении установленного времени и подачу звукового сигнала об окончании процедуры.

2.10 Более подробно технические характеристики приведены в руководстве по эксплуатации аппарата.

3 Порядок работы

3.1 Перед началом каждой процедуры необходимо производить дезинфекцию рабочей поверхности магнитоиндукторов и используемых ванночек методом протирки (ОСТ.42-21-2-85) раствором перекиси водорода (ГОСТ 177-88) с 0,5% раствором моющего средства «Айна», «Лотос». «Астра» или аналогичным.

3.2 Порядок включения:

1) Подключить к аппарату два одинаковых магнитоиндуктора в соответствии с назначением врача, закрепить их в держателях и подвести к нужному участку на теле пациента.

2) Органами управления на лицевой панели аппарата подготовить заданный режим работы:

- нажать кнопку СЕТЬ;
- кнопками «+» или «-» установить величину магнитной индукции;
- кнопками ДЕС (десятки), и ЕД (единицы) установить продолжительность процедуры;
- переключателем ФОРМА ТОКА установить форму тока в магнитоиндукторе;
- переключателем РЕЖИМ установить непрерывный или модулированный режим работы;
- нажать кнопку ПУСК и провести назначенную процедуру.

3.3 Аппарат автоматически отключает магнитное поле по окончании процедуры и выдает звуковой сигнал.

3.4 Для введения лекарственных средств, при воздействии магнитного поля:

1) при работе с магнитоиндукторами №1 или №2 необходимо приложить к рабочей поверхности марлю, смоченную лекарственным средством, подвести магнитоиндукторы к телу пациента и провести процедуру.

2) при работе с магнитоиндукторами №3 необходимо:

- с помощью держателей установить магнитоиндукторы вертикально рабочей поверхностью вверх;
- на магнитоиндукторы надеть ванночки, налить в них лекарственное средство и провести процедуру.

3.5 Для работы с внешним сигналом в диапазоне частот 10 - 150 Гц необходимо с помощью кабеля из комплекта поставки аппарата, подать сигнал от внешнего источника сигнала на гнезда «» и «» и нажать кнопку «» переключателя ФОРМА ТОКА.

3.6 Дополнительные сведения об аппарате и магнитоиндукторах.

На магнитоиндукторах нанесены знаки «N» и «S». Знак «N» соответствует магнитному полюсу, к которому притягивается северный конец магнитной стрелки.

Магнитный полюс формируется на рабочей поверхности магнитоиндуктора и соответствует нанесенному знаку только при нажатой кнопке «N».

При нажатой кнопке «~» магнитные полюса чередуются с частотой 50Гц. При этом, в любой момент времени на рабочих поверхностях включенной пары магнитоиндукторов формируются разноименные магнитные полюса.

Магнитоиндукторы №3 комплектуются ванночками для жидких лекарственных средств, что позволяет вводить эти вещества в организм при воздействии магнитного поля. Глазные ванночки разработаны в НИИ глазных болезней им. Гельмгольца.

Аппарат нормально функционирует при подключении двух одинаковых магнитоиндукторов.

При неправильном подключении магнитоиндукторов к аппарату или если выбранная магнитная индукция превышает допустимую для конкретного магнитоиндуктора, то информация на цифровом табло ИНДУКЦИЯ мигает.

3.7 При лечении глазных заболеваний рекомендуется пользоваться методическими рекомендациями «Переменное магнитное поле в лечении заболеваний глаз», разработанными Московским НИИ глазных болезней им. Гельмгольца.

4 Показания к применению аппарата

4.1 Заболевание зубочелюстной системы: острые и хронические сиалоа-

дениты, острые и хронические одонтогенные и посттравматические остеомиелиты челюстей. Травмы челюстно-лицевой области: переломы челюстей, травмы мягких тканей, в том числе послеоперационные раны. Альвеалгии, дентальные плексологии, невриты и невралгии тройничного нерва. Афтозные и язвенные стоматиты, пародонтит. Состояние после аллопластики ВНЧС, хейлоринопластики, уранопластики, состояние после вскрытия флегмоны челюстно-лицевой области.

4.2 Заболевания ЛОР органов: вазомоторный ринит (нейро-вегетативная и аллергическая форма). Хронический риносинусит (аллергический, катаральный), адгезивный отит, катаральный отит, острый катаральный ларингит, хронический гиперпластический ларингит, хронический атрофический ларингит, дисфония, катаральный фарингит, гранулезный фарингит, хронический тонзиллит (компенсированный и декомпенсированный).

4.3 Заболевания глаз: отечный экзофтальм (ранние стадии), оптохиазмальный арахноидит, блефариты, кератиты различной этиологии, раны роговицы и склеры, послеоперационные осложнения; гифема, гемофтальм; кровоизлияния в оболочки глаза; иридоциклиты, увеиты; дистрофические поражения сетчатки; частичная атрофия зрительного нерва, тромбоз центральной вены сетчатки и ее ветвей, атеросклеротическая хориоретинальная дистрофия, эндокринная офтальмопатия.

4.4 Заболевания сосудов конечностей: состояние после операции по поводу варикозного расширения вен нижних конечностей. Посттромботическая болезнь, трофические язвы, острые, подострые тромбофлебиты.

4.5 Заболевания нервной системы: остеохондроз позвоночника с корешковым синдромом.

4.6 Заболевания опорно-двигательного аппарата: переломы костей конечностей, деформирующий остеоартроз.

5 Противопоказания и меры предосторожности

5.1 Общие для всех физиотерапевтических процедур.

5.2 Относительные противопоказания: острые нарушения мозгового и коронарного кровообращения, заболевания связанные с нарушением свертывания крови, геморрагические синдромы, нестабильная гипертоническая болезнь с резкими колебаниями артериального давления, нарушения ритма сердечных сокращений с наклонностью к брадикардии, острые гнойные процессы, острые инфекционные заболевания, наличие инородных тел внутри глаза, некомпенсированная глаукома.

5.3 Абсолютные противопоказания: беременность, индивидуальная непереносимость магнитного поля.

5.4 Меры предосторожности.

При последовательном воздействии на различные участки тела общая продолжительность процедуры не должна превышать 40 минут.

6 Особенности техники проведения процедур

6.1 Тщательно соблюдать правила техники электробезопасности, установленные для медицинской техники, имеющей класс защиты II по ГОСТ Р 50267.0-92. Аппарат не следует подключать к защитному заземлению.

6.2 Учитывая, что глубина проникновения магнитного поля в ткани ограничена толщиной их массы или толщиной повязки, располагающейся между телом пациента и индуктором при назначении магнитотерапии больным гиперстенической конституции или при наличии гипсовой или маевой повязки индукция магнитного поля на поверхности индуктора должна быть увеличена по сравнению с назначенной для процедуры из расчета 10 мТл/см. Располагать индуктор как можно ближе к патологическому очагу.

6.3 Противовоспалительное действие наиболее выражено у импульсного магнитного поля с частотой 100 Гц, его рекомендуют как при лечении воспалительных заболеваний, так и для профилактики их развития в посттравматическом или послеоперационном периоде. В этих случаях магнитотерапия может назначаться по 2 раза в сутки.

6.4 Для получения наиболее выраженного обезболивающего эффекта следует учитывать стадию процесса. При хроническом течении эффективна непрерывная синусоидальная генерация сигналов, а при остром течении (острых болях) - модуляция поля прямоугольными импульсами «1:1» или «1:2».

6.5 Для одномоментного проведения электрофореза лекарственных веществ и магнитотерапии на рабочую поверхность индукторов следует накладывать марлевые или ватные тампоны, смоченные лекарственным препаратом.

6.6 Перед началом процедуры пациенту придают удобное положение, которое он мог бы сохранить до конца процедуры.

6.7 Лечение осуществляют одним или двумя магнитоиндукторами, но при этом следует помнить, что магнитная индукция на рабочей поверхности магнитоиндукторов обеспечивается только при подключении к аппарату пары одинаковых магнитоиндукторов. Процедура состоит из одного воздействия или из двух-трех последовательных воздействий.

6.8 Продолжительность процедуры 20-40 минут, обычный курс лечения 12-15 процедур.

7 Разработанные лечебные методики

7.1 Заболевания зубочелюстной системы.

Острые и обострившиеся сиалоадениты, острые и хронические одонтогенные и посттравматические остеомиелиты.

верхность патологического очага или на повязку, покрывающую рану, индукция 15-20 мТл, форма тока в магнитоиндукторе - пульсирующая, режим импульсный «1:1», частота 50-150 Гц (используется внешний генератор) продолжительность процедуры 20-25 минут, 1-2 раза в сутки до появления признаков купирования воспалительного процесса. Далее магнитотерапию продолжают в непрерывном режиме синусоидального магнитного поля,, частотой 50 Гц, длительность 15 минут, 10-15 процедур. Продолжительность процедуры начиная с 5-6 постепенно уменьшается с 25 до 15 минут.

7.2 Травмы челюстно-лицевой области.

Сразу же после, первичной хирургической обработки или в послеоперационном периоде назначается магнитотерапия. Форма тока в магнитоиндукторе - пульсирующая, частота 100-150 Гц (используется внешний генератор), режим импульсный - «1:1», индукция 15-20 мТл, продолжительность процедуры 20-25 минут, 1-2 раза в сутки. После снятия швов на 7-е сутки индукция 10-15 мТл, частота 50-100 Гц, продолжительность процедуры постепенно уменьшается до 10 минут, всего 10-12 процедур.

7.3 Постинъекционные контрактуры жевательных мышц.

Лечение начинают при величине магнитной индукции 15-20 мТл, форма тока - пульсирующая, частота 100-150 Гц, (используется внешний генератор импульсов), продолжительность процедуры 20-25 минут, до 2-4 раз в сутки. После 2-3 дней лечения длительность каждой процедуры постепенно уменьшается до 10-15 минут, а количество процедур в сутки - до 1-2. По показаниям применяется введение лекарственных веществ при воздействии магнитного поля или гальванофорез ронидазы с одновременным воздействием магнитным полем.

7.4 Альвеолиты, дентальные плексалгии, невралгии и невриты тройничного нерва.

При выраженных болях магнитотерапию начинают с использования пульсирующего магнитного поля частотой 50-100 Гц, индукцией 15-20 мТл, продолжительностью 25-30 минут в импульсном режиме «1:1» или «1:2». После снижения острого болевого синдрома назначают синусоидальное магнитное поле в непрерывном режиме. Общий курс до 15-20 процедур. Для стабилизации достигнутого эффекта рекомендуется повторение процедур с интервалом 1-2 месяца, до 4-5 курсов.

7.5 Афтозные и язвенные стоматиты, пародонтиты.

Магнитотерапия при данной патологии усиливает действие местных аппликационных медикаментов, что проявляется в ускорении эпителизации афт и язв, способствует более быстрому купированию воспалительного процесса. Больной перед процедурой тщательно очищает слизистую оболочку полости рта с помощью перекиси водорода, растворов антисептиков, затем набирает в рот лекарственное вещество и равномерно распределяет его по пораженным участкам, либо врач накладывает тампоны с лекарством на очаги поражения, затем магнитоиндуктор №2 накладывается на ко-

100 Гц в непрерывном режиме, индукция 20 мТл, продолжительность 15-20 минут, 1-2 раза в день, курс из 10-15 процедур.

7.6 Замедленно консолидирующие переломы, ложные суставы.

Используется синусоидальное магнитное поле в непрерывном и прерывистых режимах, индукция до 20 мТл, частота 100-150 Гц, продолжительность процедур от 25 до 15 минут (постепенное уменьшение продолжительности процедур после 5-6 процедур). Всего 15-20 ежедневных воздействий.

7.7 Флегмоны челюстно-лицевой области.

После вскрытия флегмоны через 7-10 дней магнитоиндуктор №2 располагается контактно в области флегмоны. Форма тока в магнитоиндукторе - пульсирующая, частотой 50 Гц, индукция магнитного поля 15 мТл, режим прерывистый «1:2», продолжительность 10 минут. Через 4-5 процедур режим импульсный «1:1», индукция увеличивается до 20 мТл, продолжительность процедуры до 15 минут, курс из 7-12 ежедневных процедур.

7.8 Состояние после хейлоринопластики.

Воздействие проводят на 3-4 день после операции. Используют два индуктора №3 по обеим сторонам послеоперационного рубца. Магнитное поле синусоидальной формы, частотой 50 Гц, в импульсном режиме «1:1», индукция 10-15 мТл, продолжительность процедуры 15-20 минут, всего 8 ежедневных процедур.

7.9 Состояние после операции по поводу пластики височно-нижнечелюстного сустава.

Воздействие проводят на 3-4 день после операции. Магнитоиндуктор №1 располагают на область нижней челюсти, используется магнитное поле синусоидальной формы, 50 Гц, в импульсном режиме «1:1», продолжительность процедуры 10 минут, индукция 20 мТл, курс из 10 процедур.

7.10 Заболевания лор органов.

7.10.1 Вазомоторный ринит (нейровегетативная и аллергическая форма).

Воздействие проводится магнитоиндукторами №2, которые располагаются по боковым поверхностям наружного носа контактно, форма тока в индукторе - пульсирующая частотой 50 Гц, режим импульсный «1:1», индукция 10 мТл, длительность процедуры 15 минут, курс из 10-15 ежедневных процедур.

7.10.2 Хронический риносинусит.

Используются магнитоиндукторы №2, которые располагаются над проекцией околоносовых пазух (верхне-челюстных, лобных, клеток решетчатого лабиринта) контактно или зазором. В случаях вазомоторного или аллергического компонента используется пульсирующая форма тока, частотой 50 Гц, импульсный режим «1:1», индукция 10-20 мТл, продолжительность процедуры 15-20 минут. Курс из 15-20 ежедневных процедур. При

соидальная форма тока, частотой 50 Гц в непрерывном режиме, индукция 15-20 мТл, продолжительность 15-20 минут, курс из 15 ежедневных процедур.

7.10.3 Отит (адгезивный и катаральный).

Используется магнитоиндуктор №3, который фиксируется с помощью держателя в области наружного слухового прохода или заушной области. Направленное переменное магнитное поле в виде конуса обеспечивает воздействие на структуры сосцевидного отростка, форма тока в магнитоиндукторе - пульсирующая, частота 50 Гц, импульсный режим «1:1», магнитная индукция 0-15 мТл. Длительность процедуры 10 минут, курс из 10 ежедневных процедур.

7.10.4. Ларингит (острый катаральный, хронический гиперпластический, хронический атрофический), дисфония, фарингит (катаральный, гранулезный).

Используются магнитоиндукторы №2, располагаются на область гортани и глотку, форма тока - пульсирующая, частота 50 Гц, режим непрерывный, магнитная индукция 20-25 мТл, продолжительность процедуры 15-20 минут. Курс из 15-20 процедур.

Вторая методика при заболеваниях гортани и глотки предполагает воздействие на рефлекторно-сегментарную область, связанную с гортанью и глоткой. Магнитоиндукторы №2 устанавливаются на симпатические узлы С₂-С₆ паравerteбрально, форма тока в индукторе - синусоидальная в непрерывном режиме, магнитная индукция 20-25 мТл, продолжительность процедуры 15-30 минут. Курс из 15-20 процедур проводимых ежедневно. Воздействие на симпатические узлы способствует уменьшению возбудимости нервно-мышечного аппарата, нормализует тонус кровеносных сосудов в пораженных органах.

7.10.5 Хронический тонзиллит декомпенсированный.

Магнитоиндукторы №2 располагают на проекцию миндалин контактно, магнитная индукция - 10 мТл, форма тока в магнитоиндукторе - синусоидальная, режим непрерывный-10 минут, курс из 10 ежедневных процедур.

При компенсированном тонзиллите величина магнитной индукции увеличивается до 20 мТл, форма тока в магнитоиндукторе - пульсирующая, режим импульсный «1:1», продолжительность 10 мин, курс из 10 ежедневных процедур.

7.11 Заболевания глаз.

7.11.1 Блефариты, дистрофии сетчатки, атрофия зрительного нерва.

Магнитоиндукторы №3 накладываются контактно на закрытые веки одного или обоих глаз. Величина магнитной индукции 10-15 мТл, форма тока синусоидальная, режим непрерывный, продолжительность воздействия 7-10 мин, курс лечения состоит из 10-15 процедур, проводимых ежедневно.

7.11.2 Кератиты, иридоциклиты, увеиты.

Магнитоиндукторы №3 накладываются контактно на закрытые веки,

после закапывания необходимых препаратов или на магнитоиндукторы надевают ванночки, заполняют их лекарственными препаратами и больные погружают в них открытые глаза. Величина магнитной индукции 10-20 мТл, форма тока пульсирующая, частота 50-100 Гц, импульсный режим «1:1», состоит из 10-15 процедур, проводимых ежедневно.

7.11.3 При кератитах и острых увеитах с выраженным болевым синдромом магнитотерапию начинают с пульсирующего магнитного поля частотой 50 Гц, индукцией 10-15 мТл, продолжительностью 8-10 минут в импульсном режиме «1:1». После снятия болевого синдрома переходят на синусоидальное магнитное поле в непрерывном режиме, курс лечения 10-15 процедур, ежедневно. Повторные курсы возможны через 1,5-2 месяца.

7.11.4 Отечный экзофтальм.

Магнитоиндукторы №3 накладывают на закрытые веки контактно, величина магнитной индукции 10-20 мТл в зависимости от величины экзофтальма, экспозиция 10 минут, форма тока синусоидальная, режим непрерывный. На курс 10 процедур. Повторный курс возможен через 4-7 месяцев.

7.11.5 Послеоперационные осложнения.

Магнитоиндукторы №3 накладываются контактно на веки или открытый глаз. погружают в наполненную лекарственные раствором ванночку. Величина магнитной индукции 10-15 мТл, частота 50-100 Гц, магнитное поле синусоидальной формы, импульсный режим «1:1», экспозиция 8-10 минут, курс лечения 10-14 процедур, проводимых ежедневно.

7.12 Заболевания сосудов конечностей

7.12.1 Состояние после операции по поводу варикозного расширения вен нижних конечностей.

Магнитоиндукторы №1 располагаются по ходу сосудистого пучка на нижние конечности, поочередно на правую и левую. Первые 5 процедур магнитная индукция 20 мТл, форма тока в магнитоиндукторе - синусоидальная, режим непрерывный по 15 минут на каждую конечность, общая продолжительность процедуры 30 минут, начиная с 6-й процедуры, индукция 30 мТл, форма тока - пульсирующая 50 Гц, режим импульсный «1:1», время воздействия по 20 минут на каждую конечность, курс из 12 ежедневных процедур.

7.12.2 Посттромбофлебитическая болезнь (отечная и отечно-болевая форма).

Магнитоиндукторы №1 располагаются на проекцию тромбированного сосуда поперечно, или по ходу сосудистого пучка, форма тока в магнитоиндукторе - синусоидальная, режим импульсный «1:1», индукция магнитного поля 3-4 процедуры 15 мТл, продолжительность 10-15 минут, последующие процедуры индукция 20-25 мТл, продолжительность 15-20 минут, курс до 15 ежедневных процедур. Повторный курс рекомендуется через 1,5-2 месяца. Не следует применять магнитное поле при варикозной форме

посттравматической болезни, когда преобладает вазодилатационный компонент.

7.13 Заболевания нервной системы.

7.13.1 Остеохондроз шейного отдела позвоночника с вторичным корешковым синдромом, или плече-лопаточным периартритом или плечевым плекситом.

Магнитоиндукторы №1 располагаются один - на шейно-грудной отдел позвоночника С₄-Д₂, другой - на переднюю поверхность плечевого сустава, форма тока - пульсирующая 50 Гц, режим импульсный «1:1», индукция - 20 мТл, продолжительность 15 минут, курс из 15 ежедневных процедур.

7.13.2 Распространенный остеохондроз с корешковым синдромом или явлениями миелопатии.

Два магнитоиндуктора №1 располагаются один - на область С₄-Д₂, другой на область Д₁₀-Z₂ форма тока пульсирующая, частота 100 Гц, режим импульсный «1:2», индукция 20-30 мТл, продолжительность 15 минут, курс из 12-15 ежедневных процедур.

7.14 Заболевания опорно-двигательного аппарата.

7.14.1 Переломы трубчатых костей.

Два магнитоиндуктора №1 располагают поперечно в области перелома, лечение начинают на 2-й день после наложения гипса или операции. Форма тока в магнитоиндукторе синусоидальная, 50 Гц, режим - непрерывный, индукция 20 мТл, продолжительность - 20 минут, курс из 10-12 ежедневных процедур.

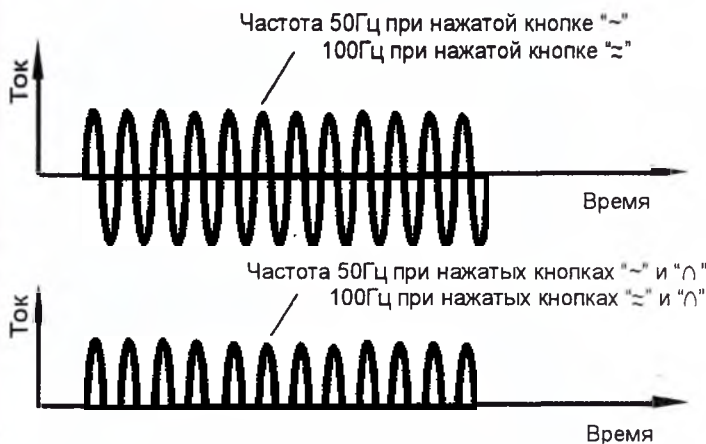
7.14.2 Деформирующий остеоартроз.

Два магнитоиндуктора №1 располагаются поперечно на область сустава, в остром периоде используется пульсирующая форма тока частотой 100 Гц в импульсном режиме «1:1», индукция 10-20 мТл, продолжительность 10-15 минут. По мере стихания острых явлений переходят на пульсирующую форму частотой 50 Гц в непрерывном режиме, индукция 20-30 мТл, продолжительность 15-20 минут, процедуры проводят ежедневно до 12-15 на лечебный курс.

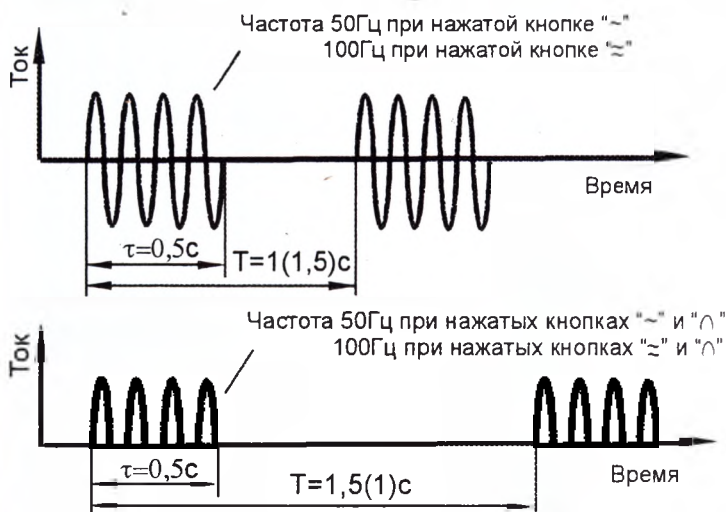
Приложение А

Форма тока в магнитоиндукторах в различных режимах

В режиме непрерывной генерации, при нажатой кнопке «» переключателя «РЕЖИМ».



При модуляции тока прямоугольными импульсами (в импульсном режиме), при нажатой кнопке «1:1» ($T=1\text{с}$) или «1:2» ($T=1,5\text{с}$) переключателя «РЕЖИМ».



УТВЕРЖДЕНО:
Зам Начальника Главного
технического управления
Минздрава СССР
Архангельской О.Б.
12 ноября 1990 г.

Рекомендована комиссией по приборам и аппаратам применяемым в физиотерапии, комитетом по новой медицинской технике (протокол №8 от 10 сентября 1990 г.).

Инструкция составлена:

Московским научно-исследовательским институтом уха, горла и носа Министерства здравоохранения РСФСР – доктором медицинских наук Петровской А.Н., кандидатом медицинских наук Виницким М.Е., кандидатом медицинских наук Пономаревым В.П., врачом Гончаровым В.В.

Ростовским ордена дружбы народов медицинским институтом – доцентом Чернышевым В.Н., зав. кафедрой стоматологии доцентом Новгородским В.Е., врачом Новосядлой Н.Е.

Московским областным научно-исследовательским клиническим институтом им. М.Ф. Владимирского – доктором медицинских наук Шумским В.И., кандидатом медицинских наук Гилинской Н.Ю., кандидатом медицинских наук Герасименко М.Ю.

ВНИИ «Градиент» - начальником отдела Сариевым Э.О., руководителем разработки, начальником сектора медицинской техники Варванцом Ю.В.

Московским научно-исследовательским институтом Глазных болезней им. Гельмгольца – главным врачом института, заслуженным врачом РСФСР Ивановой Л.И., кандидатом медицинских наук Зобиной Л.В.

Прошнуровано, пронумеровано
и скреплено печатью

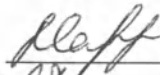
8 листов

Зам. директора по экономике
и коммерции ФГУП «БЭМЗ»

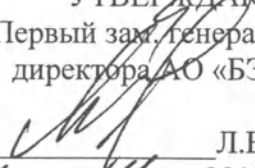
В.М. Марков



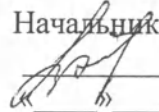
СОГЛАСОВАНО
Управляющий службы качества
АО «БЭМЗ»


В.В. Марусин
« 22 » 11 2017 г.

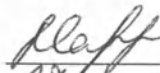
УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. генерального
директора АО «БЭМЗ»


Л.В. Зрелов
« 22 » 11 2017 г.

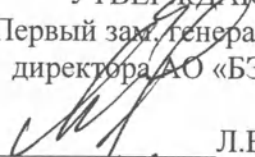
Настоящий образец **руководства по эксплуатации**
утвержден как эталон для комплектования
аппаратов для магнитотерапии
«Градиент-1» на программу 2018 г.

Начальник КО АО «БЭМЗ»

Е.С. Рытиков
« 22 » 11 2017 г.

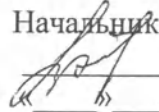
СОГЛАСОВАНО
Управляющий службы качества
АО «БЭМЗ»


В.В. Марусин
«28» 11 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый зам. генерального
директора АО «БЭМЗ»


Л.В. Зрелов
«28» 11 2017 г.

Настоящий образец **руководства по эксплуатации**
утвержден как эталон для комплектования
аппаратов для магнитотерапии
«Градиент-1» на программу 2018 г.

Начальник КО АО «БЭМЗ»

Е.С. Рытиков
«28» 11 2017 г.



Аппарат «Градиент-1» разрешен Минздравсоцразвития РФ к серийному производству и применению в медицинской практике. Регистрационное удостоверение Минздравсоцразвития РФ ФСР 2012/13061 от 9 февраля 2012 г.

Аппарат изготавливается и поставляется в соответствии с лицензией №9 03-002751 от 28.03.2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания	4
2 Назначение	4
3 Технические данные	4
4 Комплектность	6
5 Устройство и принцип работы	6
6 Указание мер безопасности	12
7 Подготовка к работе	12
8 Порядок работы	14
9 Техническое обслуживание	15
10 Возможные неисправности и способы их устранения	17
11 Текущий ремонт	18
12 Транспортирование и хранение	21
13 Гарантии изготовителя	21
14 Свидетельство о приемке	22
15 Свидетельство об упаковке	22
Приложение А. Распределение магнитного поля магнитоиндукторов	23
Приложение Б. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте	25
Приложение В. Перечень элементов	26
Приложение Г. Схема электрическая принципиальная аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (вклейка на трех листах)	
Руководство и декларация изготовителя на соответствие помехоустойчивости	

1 Общие указания

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» (далее по тексту - аппарат), предназначенный для локального лечебного воздействия на пациента магнитным полем.

Руководство по эксплуатации предназначено для правильной и безопасной эксплуатации аппарата «Градиент-1».

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве и работе аппарата, характеристики аппарата, указания по использованию аппарата по назначению, техническому обслуживанию, ремонту, хранению и транспортированию, также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

К работе с аппаратом допускаются лица, изучившие его по руководству эксплуатации, прошедшие обучение и проверку знаний по безопасным методам приемам работы с электроприборами.

При покупке аппарата проверьте соответствие заводского номера на аппарате номеру, указанному в гарантийных талонах, комплектность, сохранность пломб.

Убедитесь, что в гарантийных талонах отмечены дата выпуска и продавца.

2 Назначение

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» АУЯ2.940.023 ТУ предназначен для локального лечебного воздействия низкочастотным магнитным полем.

Аппарат является переносным и применяется в физиотерапевтических отделениях, кабинетах лечебно-профилактических учреждений и в научных исследовательских лабораториях.

Аппарат используется в оториноларингологии, офтальмологии, стоматологии, травматологии, неврологии, при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

Аппарат изготовлен в климатическом исполнении УХЛ4.2 по ГОСТ 115169.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность $(45-80)\%$;
- атмосферное давление $(84,0-106,7)$ кПа $(630-800)$ мм. рт. ст.

3 Технические данные

3.1 Амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности магнитоиндукторов №1 составляет 50 ± 15 мТл, магнитоиндукторов №2 и №3 20 ± 6 мТл при работе от внутреннего генератора синусоидального и пульсирующего тока.

При работе от внешнего генератора синусоидального или импульсного сигнала погрешность магнитной индукции не более $\pm 80\%$ от установленного значения.

3.2 Установка магнитной индукции от 5 до 50 мТл. Погрешность установки магнитной индукции $\pm 30\%$.

3.3 Режимы работы аппарата.

3.3.1 Аппарат обеспечивает следующие режимы работы магнитоиндукторов.

3.3.1.1 Непрерывную генерацию (НГ) тока различной формы:

1) от внутреннего генератора:

- синусоидального с частотой $50 \text{ Гц} \pm 3\%$;
- синусоидального с частотой $100 \text{ Гц} \pm 5\%$;
- пульсирующего с частотой $50 \text{ Гц} \pm 3\%$;
- пульсирующего с частотой $100 \text{ Гц} \pm 5\%$.

2) от внешнего источника синусоидального или импульсного сигнала в диапазоне частот 10-150 Гц (амплитуда 10В на нагрузке 15 кОм).

3.3.1.2 Питание магнитоиндуктора током, модулированным прямоугольными импульсами (с заполнением импульса сигналом одной из форм НГ):

$$\tau_n = 0,5 \pm 0,1, T_1 = 1 \pm 0,2 \text{ или } T_2 = 1,5 \pm 0,3,$$

где τ_n — длительность импульса, с;

T_1, T_2 — период повторения импульса, с.

3.4 Аппарат обеспечивает проведение магнитотерапевтической процедуры, заданной продолжительности, в пределах от 1 до 59 минут с дискретностью 1 минута и погрешностью не более 2% от установленного значения.

3.5 Аппарат обеспечивает выключение магнитного поля магнитоиндукторов с подачей звукового сигнала по истечении установленного времени процедуры. Продолжительность звукового сигнала (15 ± 5) с.

3.6 Магнитная индукция на расстоянии 200 мм от нерабочей поверхности магнитоиндуктора не превышает 10% от величины на его рабочей поверхности.

3.7 Перегрев рабочей поверхности магнитоиндукторов относительно температуры окружающей среды не должен превышать:

$+20^\circ\text{C}$ — для магнитоиндукторов №1;

$+10^\circ\text{C}$ — для магнитоиндукторов №2 и №3.

Держатели обеспечивают перемещение магнитоиндукторов на расстояние не менее 400 мм от точки крепления.

3.9 Установленное значение безотказной наработки аппарата не менее 1000 ч.

3.10 Средний срок службы аппарата не менее 3 лет.

3.11 Аппарат обеспечивает одновременное обслуживание одного или двух пациентов с помощью двух одновременно работающих магнитоиндукторов.

3.12 Аппарат обеспечивает одновременное обслуживание одного или двух пациентов с помощью двух одновременно работающих магнитоиндукторов.

3.12 Аппарат допускает непрерывную работу в течение 8 ч.

3.13 Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

3.14 Мощность, потребляемая аппаратом от сети, не превышает 100 ВА.

3.15 Габаритные размеры электронного блока $320 \times 125 \times 371$ мм, основные размеры магнитоиндукторов указаны в приложении А.

3.16 Масса аппарата в полном комплекте поставки (без упаковки) не более 10 кг.

3.17 В аппарате содержатся драгоценные металлы: золото — 0,020066г; серебро — 0,044831г.

4 Комплектность

4.1 В комплект поставки аппарата входят:

Электронный блок АУЯ2.940.023	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001	1 шт.
Магнитоиндуктор №1 ВРЦИ.684413.001-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002	1 шт.
Магнитоиндуктор №2 ВРЦИ.684413.002-01	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003	1 шт.
Магнитоиндуктор №3 АУЯ5.769.003-01	1 шт.
Ванночка АУЯ8.647.000	8 шт.
Держатель ВРЦИ.301524.004	2 шт.
Кабель коаксиальный АУЯ4.850.309	2 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-10В (2А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-11В (3,15А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Вставка плавкая ВПБ6-5В (0,5А) ОЮ0.481.005 ТУ	3 шт.
Руководство по эксплуатации АУЯ2.940.023 РЭ	1 шт.
Инструкция по применению АУЯ2.940.023 ИЭ	1 шт.
Упаковка АУЯ4.180.000	1 шт.

5 Устройство и принцип работы

5.1 Принцип действия.

Аппарат представляет собой генератор низкочастотного магнитного поля. Магнитное поле формируется в пространстве электромагнитами специальной конструкции.

В аппарате предусмотрено несколько режимов работы магнитоиндукторов, отличающихся интенсивностью создаваемого ими магнитного поля и формой токов магнитоиндукторов.

Магнитоиндукторы подключены к усилителю мощности, выходной сигнал которого, зависит от положения органов управления аппарата.

Аппарат содержит электронный таймер (процедурные часы), обеспечивающий автоматическое отключение магнитного поля по окончании процедуры.

Структурная электрическая схема аппарата представлена на рис. 1

Источник питания формирует постоянные напряжения:

нестабилизированные $\pm 30\text{В}$ для питания выходных каскадов усилителя мощности;

стабилизированные $\pm 5\text{В}$ для питания микроконтроллера, индикаторов устройств формирующих сигнал для усилителя мощности.

Микроконтроллер обрабатывает нажатия кнопок клавиатуры, определяет и количество подключенных индукторов, производит отсчет времени длительности процедуры, формирует сигналы обеспечивающие требуемую форму, частоту и интенсивность магнитного поля индукторов при терапии.

Микроконтроллер формирует следующие сигналы:

- широтно импульсно модулированный (ШИМ) сигнал PWM0 определяющий форму и частоту магнитного поля терапии при работе аппарата от внутреннего формирователя;

- сигнал SOURCE, определяющий источник сигнала для терапии внутренний формирователь или внешний вход;

- (ШИМ) сигнал PWM1, определяющий амплитуду магнитного поля терапии в зависимости от установленного значения амплитуды магнитной индукции на аппарате;

- сигналы TYPE0, TYPE1 определяющие амплитуду магнитного поля в зависимости от используемых магнитоиндукторов.

ШИМ сигнал PWM0, сформированный микроконтроллером, подается на вход фильтра низких частот (ФНЧ1). ФНЧ1 подавляет несущую частоту ШИМ сигнала и выделяет низкочастотный сигнал форма и частота которого определяет форму и частоту магнитного поля магнитоиндукторов.

Сигнал с выхода ФНЧ1 подается на один из аналоговых входов электронного ключа К1, на другой его аналоговый вход подается сигнал с входа для подключения внешнего генератора. Электронный ключ К1 переключает сигналы с первого или второго аналогового входов на выход, в зависимости от сигнала SOURCE, и модулирует выходной сигнал ШИМ сигналом PWM1.

С выхода ключа 1 промодулированный сигнал поступает на вход ФНЧ2. ФНЧ2 подавляет несущую частоту ШИМ сигнала PWM1 и выделяет низкочастотный сигнал амплитуда которого изменена пропорционально установленному значению индукции.

С выхода ФНЧ2 сигнал поступает на вход электронного ключа К2 и делитель напряжения, коэффициент передачи которого управляется сигналами TYPE0, TYPE1. На выходе делителя устанавливается уровень сигнала соответствующий заданному значению магнитной индукции с учетом типа подключенного магнитоиндуктора.

С выхода делителя напряжения сигнал поступает на вход усилителя мощности с токовым выходом, который обеспечивает усиление сигнала по мощности для получения на магнитоиндукторах магнитной индукции заданной величины.

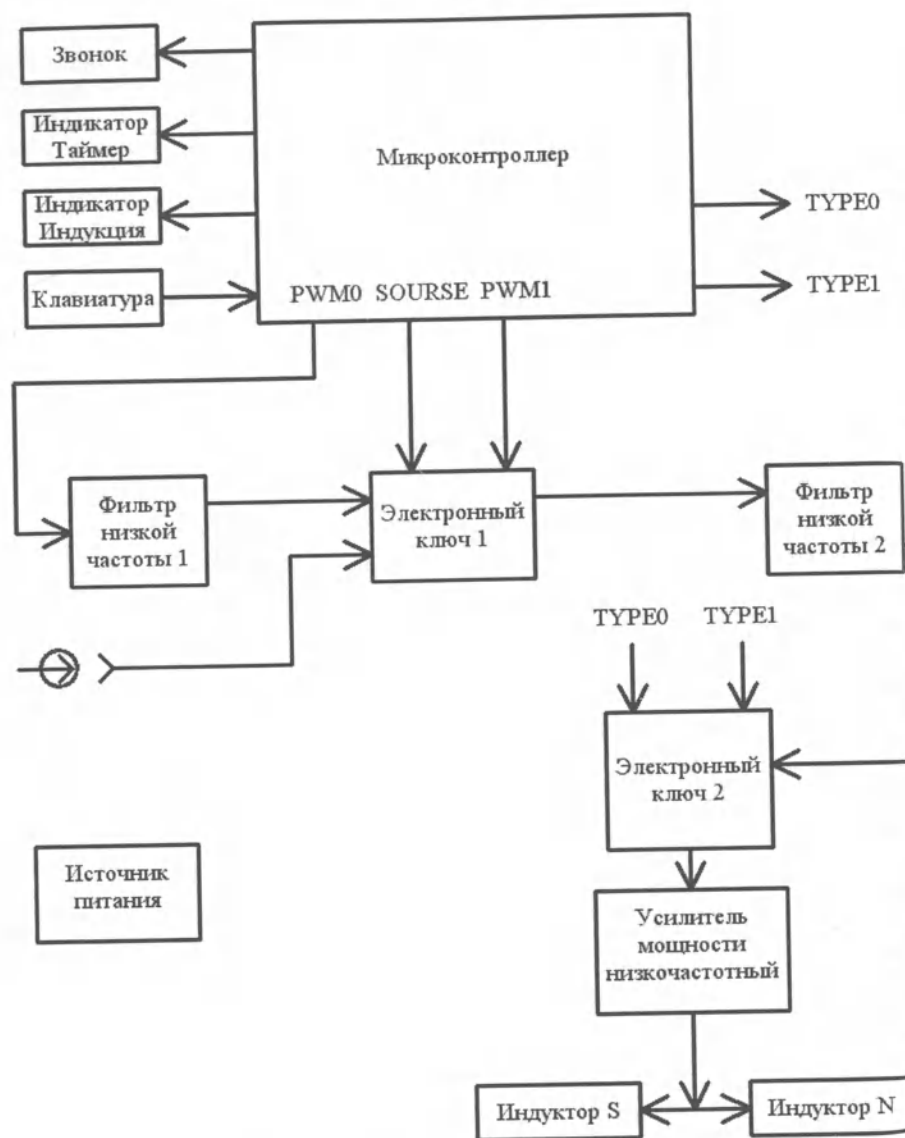


Рисунок 1 Схема структурная электрическая аппарата

5.2 Описание работы схемы

При описании работы необходимо пользоваться перечнем элементов (Приложение В) со схемой электрической принципиальной на аппарат (Приложение Г)

Аппарат Градиент функционирует под управлением микроконтроллера DD1 (AtMega16) в соответствии с алгоритмом программного обеспечения загруженного в его память программ.

Микроконтроллер обрабатывает нажатия кнопок клавиатуры, определяет тип и количество подключенных индукторов, производит отсчет времени длительности процедуры, формирует сигналы управления.

Индикатор аппарата использует принцип динамической индикации и собран на элементах HG1, HG2, HL1 – HL10, R26 – R33, R35 – R44, VT2 – VT5. На индикаторе HG1 отображается установленное время продолжительности процедуры или время до конца процедуры. На индикаторе HG2 отображается установленное значение магнитной индукции. Светодиоды HL3 – HL10 отображают установленные режимы проведения процедуры.

В состав клавиатуры входят элементы SB1 – SB13, VD3 – VD7, R20 – R22.

На выводе 13 микроконтроллера DD1 формируется ШИМ сигнал PWM0 промодулированный сигналом форма и частота которого определяет форму и частоту магнитного поля терапии при работе аппарата от внутреннего формирователя. Сигнал PWM0 подается на фильтр низких частот собранный на элементах DA1.2, C1, C5, R1, R8, R14. В фильтре происходит подавление несущей ШИМ сигнала, выделение низкочастотного сигнала и сдвиг его уровня на минус 2,5В. Сигнал с выхода фильтра низких частот подается на вход электронного ключа DD3. На другой его вход через буферный усилитель подается сигнал с входа для подключения внешнего генератора. Буферный усилитель собран на элементах DA2.1, R3, R10, R16. При сигнале SOURCE равном логическому нулю на выход электронного ключа DD3 коммутируется сигнал от внутреннего формирователя, при логической единице сигнал внешнего входа. Сигнал скоммутированный ключом модулируется ШИМ сигналом PWM1.

С выхода ключа DD3 сигнал поступает на вход фильтра низких частот собранного на элементах DA1.1, C6, C8, R17 – R19. Фильтр подавляет несущую частоту ШИМ сигнала PWM1 и выделяет низкочастотный сигнал амплитуда которого изменена пропорционально установленному значению индукции.

С выхода фильтра низких частот сигнал поступает на вход усилителя с изменяемым коэффициентом передачи собранного на элементах R5 – R7, R11 – R13, DD2, DA2.2, R29, C7. Коэффициент передачи усилителя управляется сигналами TYPE0, TYPE1. Значения сигналов TYPE0, TYPE1 определяются типом индукторов подключенных к аппарату. На выходе усилителя уровень сигнала определяет значение магнитной индукции с учетом типа подключенного магнитоиндуктора.

Далее сигнал поступает на вход усилителя мощности с токовым выходом собранным на элементах DA4, R8 – R14, R16 – R21, C16, C17. VD7 – VD12, VT2 – VT3, VT1, VT2. Выходной ток усилителя протекает через индукторы и создает магнитное поле терапии. Датчиком тока является резистор R21. Падение напряжения на нем через резистор R14 подается на вход усилителя, обратная связь по току, и через резистор R15 на вход компаратора напряжения.

Компаратор напряжения собран на элементах DA1.1, DA1.2, VD3, VD4, R5 – R7, VT1. Делители напряжения на элементах R1 – R2, C3, C4 задают положительный и отрицательный пороги переключения компаратора. При наличии тока через

индукторы при проведении терапии сигнал с выхода компаратора, коллектор У подается на микроконтроллер.

Источник питания формирует постоянные напряжения:

- нестабилизированные $\pm 30\text{В}$ для питания выходных каскадов усилителя мощности, элементы VD1, C5, C6;
- стабилизированные $\pm 5\text{В}$ для питания микроконтроллера, индикатора устройств формирующих сигнал для усилителя мощности, элементы VD2, C7, C10, C11, DA2, DA3.

5.3 Описание конструкции

Аппарат (рисунок 2) состоит из электронного блока 1, двух держателей 3, комплекта сменных магнитоиндукторов 2, 5, 6 и ванночек 7.

Блок выполнен в металлическом корпусе, состоящем из основания, лицевой панели и верхней крышки. Корпус блока снабжен ручкой для переноски. К основанию прикреплены четыре амортизатора.

На лицевой панели блока размещены органы индикации, управления аппаратом и перфорация для вывода звукового сигнала об окончании процедуры.

На верхней крышке имеются жалюзи, служащие для отвода теплого воздуха из корпуса блока. С правой стороны крышки расположены разъемы для подключения магнитоиндукторов 4 и гнезда « $\ominus$ » и « $\perp$ » для подключения внешнего генератора. На задней стенке расположены предохранители и контрольные гнезда « $\odot$ » и « $\perp$ » для подключения осциллографа.

Магнитоиндукторы представляют собой электромагниты специальной конструкции, помещенные в корпуса из полимерных материалов.

Все магнитоиндукторы содержат стальной экран, позволяющий направлять магнитное поле только в сторону рабочей поверхности. На корпусе нанесена маркировка «№1», «№2», «№3» и знаки «N» на магнитоиндукторах синего цвета и красного цвета.

Зона контроля магнитной индукции обозначена кольцом, на рабочей поверхности магнитоиндуктора. Кривые распределения магнитного поля для магнитоиндукторов №1, №2 и №3 приведены в приложении А.

Ванночки применяются совместно с магнитоиндукторами №3. При необходимости введения лекарственных средств, при воздействии магнитного поля, ванночка надевается на магнитоиндуктор со стороны его рабочей поверхности. При использовании ванночек рекомендуется применять держатели.

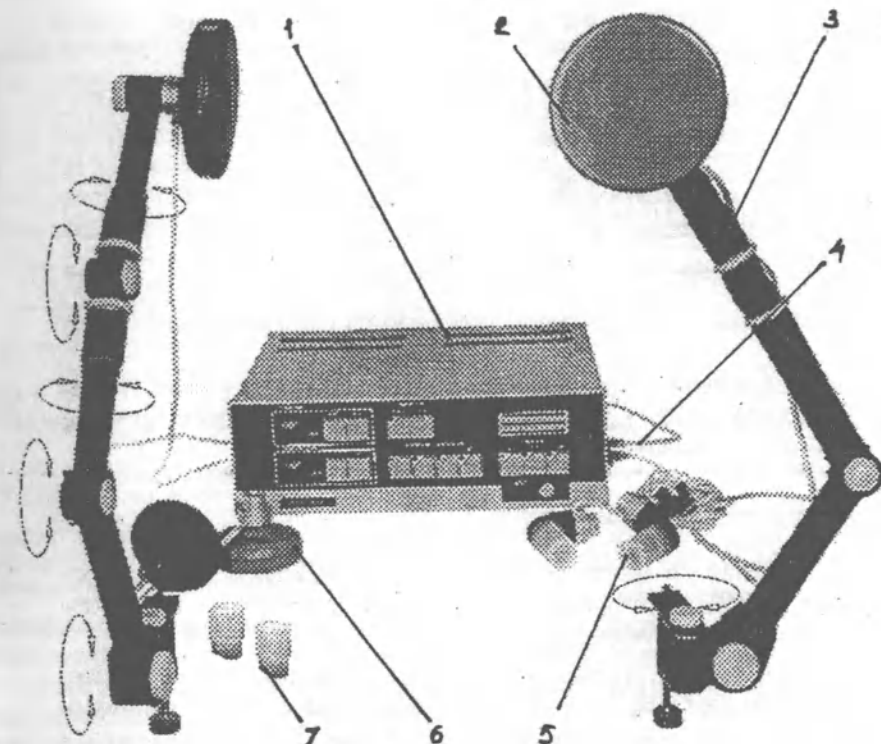


Рисунок 2 Общий вид аппарата

Направление поворота элементов держателей 3 указано на рисунке 2 стрелками.

Расположение элементов на лицевой панели приведено на рисунке 3.

Расположение кнопок группы ФОРМА ТОКА определяет форму тока в магнитоиндукторах:

- « $\sim$ » синусоидальная, частотой 50 Гц;
- « $\approx$ » синусоидальная, частотой 100 Гц;
- « $\square$ » пульсирующая;
- « $\ominus$ » определяется параметрами внешнего генератора.

Назначение кнопок переключателя РЕЖИМ:

- « $\odot$ » непрерывная генерация магнитного поля;
- «1:1» импульсное магнитное поле – 0,5 с с паузой 0,5 с;
- «1:2» импульсное магнитное поле – 0,5 с с паузой 1,0 с;

У табло ТАЙМЕР расположены кнопки ДЕС и ЕД установки времени процедуры. У табло ИНДУКЦИЯ кнопки «+» и «-» для установки величины индукции. Кнопка выключателя питания расположена рядом с индикатором СЕТЬ.

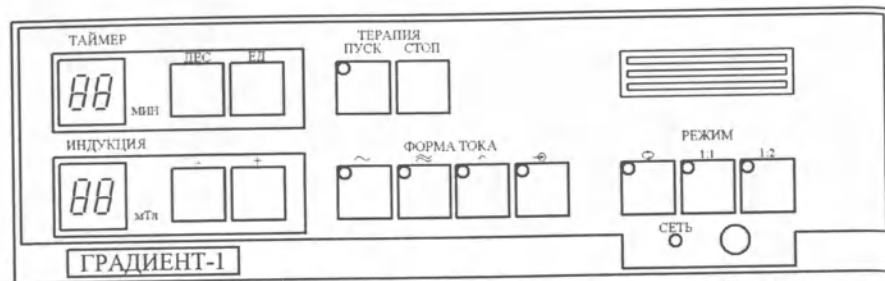


Рисунок 3 Расположение элементов на лицевой панели

Форма тока магнитоиндукторов в зависимости от выбора режима групп ПУСК ФОРМА ТОКА и РЕЖИМ приведена в приложении к инструкции по медицинскому применению.

6 Указание мер безопасности

6.1 По требованиям электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0-92; класс II, тип В. Связь аппарата с пациентом осуществляется через магнитоиндукторы.

6.2 По возможным последствиям отказа в процессе эксплуатации аппарат относится в классе В по ГОСТ Р 50444-92 (изделия, отказ которых снижает эффективность и задерживает лечебно-диагностический процесс в не критических ситуациях либо повышает нагрузку на медицинский или обслуживающий персонал).

6.3 При эксплуатации и ремонте аппарата необходимо руководствоваться настоящими правилами и «Правилами устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений (кабинетов)». Аппарат не требует защитного или рабочего заземления.

6.4 Медицинскому персоналу в процессе эксплуатации необходимо:

- производить процедуры в соответствии с назначением врача;
- оберегать все узлы аппарата от ударов и попадания влаги;
- заменять магнитоиндукторы только при отключенном аппарате;
- при отказе аппарата немедленно отключить его от сети и вызвать специалиста для проведения ремонта.

6.5 Медицинскому персоналу запрещается:

- эксплуатировать аппарат при снятой верхней крышке;
- самостоятельно разбирать и ремонтировать аппарат;
- заземлять аппарат.

7 Подготовка к работе

7.1 Проверить отсутствие повреждений упаковки аппарата и вскрыть упаковку. Извлечь аппарат из упаковки.

7.2 Если аппарат внесен в помещение после пребывания при отрицательных температурах, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 4 ч.

Если аппарат внесен в помещение после пребывания при относительной влажности, превышающей допустимые рабочие значения, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 24 ч.

7.3 Проверить комплектность аппарата и разместить его на рабочем месте.

7.4 Ознакомиться с назначением всех органов управления и разъемов.

7.5 Убедиться в отсутствии механических повреждений и проверить исправность органов управления на передней панели блока. При всех манипуляциях с магнитоиндукторами, держателями, разъемами не следует применять чрезмерных усилий.

7.6 К разъемам блока подключить два магнитоиндуктора №1.

ВНИМАНИЕ! При смене магнитоиндуктора для отсоединения разъема необходимо брать за корпус разъема, а не за кабель.

7.7 Подключить аппарат к сети 220 В 50 Гц для проверки его работоспособности.

7.8 Нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока. При этом должен загореться светодиод СЕТЬ расположенный рядом с кнопкой, а на табло ТАЙМЕР и ИНДУКЦИЯ индицируются показания «00».

ВНИМАНИЕ! Если аппарат не использовался более одного года, то необходимо включить аппарат кнопкой СЕТЬ на 2-3 часа и только после этого произвести проверку на работоспособность.

7.9 Нажать кнопку «~» группы ФОРМА ТОКА и кнопку «↻» группы РЕЖИМ.

7.10 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ до установления на табло числа «50».

7.11 Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку ЕД группы ТАЙМЕР до установления на табло числа «05».

7.12 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ. При этом должен загореться светодиод у кнопки ПУСК и на табло ТАЙМЕР должен индицироваться обратный отсчет установленного времени и мигание точек.

7.13 Через 5 мин после выполнения операции, указанной в п. 7.12, должен включиться звуковой сигнал и отключиться светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК. Продолжительность звукового сигнала должна составлять 15±5 с.

Нажать одновременно кнопки «~» и «П» группы ФОРМА ТОКА.

7.15 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ и проверить полярность магнитоиндукторов, для этого поднести к магнитоиндуктору компас. Магнитоиндуктор со знаком «N» соответствует магнитному полюсу, к которому притягивается северный конец стрелки компаса.

Нажать кнопку СТОП группы ТЕРАПИЯ.

7.16 Проверить, как указано в п. 7.15, работоспособность аппарата при нажатых кнопках «~» и «П» группы ФОРМА ТОКА.

Нажать кнопку СТОП группы ТЕРАПИЯ.

7.17 Вместо магнитоиндукторов №1 подключить магнитоиндукторы №2. Нажать кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до высвечивания на табло числа «20».

7.18 Повторить операции, как указано в п 7.12-7.16.

7.19 Отключить аппарат и вместо магнитоиндуктора №2 подключить магнитоиндуктор №3.

7.20 Повторить операции, как указано в п. 7.12-7.16.

7.21 Проверить исправность держателей, возможность фиксации магнитоиндуктора в нужном положении на теле пациента или в пространстве.

7.22 Произвести полную санитарную обработку аппарата. Произвести дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек методом протирания (ОСТ 42-21-2-85) раствором перекиси водорода (ГОСТ 177-77), 0,5 %-ным моющим средством «Айна», «Лотос», «Астра» или аналогичным.

Дезинфекцию наружных поверхностей магнитоиндукторов и ванночек необходимо проводить перед началом каждой процедуры.

7.23 Подготовить пациента к проведению процедуры.

7.23.1 Пациенту снять все металлические предметы, находящиеся в области воздействия магнитного поля.

7.23.2 Расположить пациента сидя или лежа в удобном положении, который мог бы без напряжения сохранять до конца процедуры и проинструктировать его необходимости сохранять выбранное положение и не изменять расстояние между магнитоиндуктором и телом на протяжении всей процедуры.

8 Порядок работы

8.1 Аппарат обслуживается одним врачом-физиотерапевтом или младшим медицинским персоналом физиотерапевтического кабинета, допущенным к эксплуатации медицинской техники.

8.2 Эксплуатация аппарата производится в режиме, определяемом врачом-физиотерапевтом.

8.3 Магнитоиндукторы, выбранные в соответствии с назначением врача, устанавливаются в держатели, которые крепятся к столу, стулу, кушетке.

8.4 Подвести один или два магнитоиндуктора к нужному участку на теле пациента. При этом зазор между телом пациента и рабочей поверхностью магнитоиндуктора должен быть, как правило, минимальным. Одежду можно не снимать.

8.5 Органами управления на лицевой панели блока в соответствии с назначением врача установить режим работы по следующим параметрам:

- величина магнитной индукции;
- форма тока в магнитоиндукторе;
- режим модуляции – непрерывный или импульсный;
- продолжительность процедуры.

8.6 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ и провести назначенную процедуру. По окончании процедуры аппарат автоматически отключает магнитное поле и выдает звуковой сигнал. Звуковой сигнал может быть отключен кнопкой СГРУППЫ ТЕРАПИЯ.

8.7 Произвести дезинфекцию рабочей поверхности магнитоиндукторов в соответствии с п. 7.22 настоящего руководства.

8.8 Для проведения следующей процедуры в ранее установленном режиме достаточно нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ.

8.9 Для введения лекарственных средств, при воздействии магнитного

магнитоиндукторы №3 с помощью держателей установить вертикально, рабочей поверхностью вверх.

На магнитоиндукторы надеть ванночки и в углубление на поверхности ванночки налить небольшое количество лекарственного средства в соответствии с назначением врача.

8.10 Для выполнения процедуры пациент, находящийся в положении сидя, наклоняет голову над магнитоиндуктором до соприкосновения глаза с поверхностью лекарственного средства в ванночке. Порядок выполнения этой процедуры не отличается от описанного выше.

8.11 Для работы в режиме внешнего управления магнитоиндукторами необходимо нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА и с помощью кабеля из комплекта поставки аппарата, подать сигнал от внешнего источника сигнала на гнезда «» и «», расположенные на правой стенке блока.

По окончании работы нажать кнопку СЕТЬ на лицевой панели блока и вынуть вилку сетевого шнура из розетки.

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание проводится для своевременного выявления и предупреждения отказов аппарата в целях обеспечения его работоспособности в течение планового периода между очередными обслуживаниями.

9.2 Для выполнения технического обслуживания аппарат необходимо представлять в полном комплекте (кроме упаковки) в соответствии с разделом 4.

9.3 Содержание, порядок и правила выполнения технического обслуживания указаны в таблице 2.

Таблица 2

Исполнитель	Содержание работ, операций	Технические требования
Ежедневное техническое обслуживание при использовании		
Медицинский персонал, работающий с аппаратом	Перед началом работы произвести внешний осмотр и проверить изоляцию и заделку сетевого шнура и кабелей магнитоиндукторов, штепсельную вилку сетевого шнура, пластмассовые корпуса магнитоиндукторов	Отсутствие повреждений
Ежемесячное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал	Проверить надежность фиксации заданного положения держателей и работу переключателей на лицевой панели	Отсутствие механических повреждений и надежность фиксации держателей, четкость фиксации в нажатом положении и отключение ранее нажатой кнопки СЕТЬ.

Ежеквартальное техническое обслуживание при использовании		
Технический обслуживающий персонал	Проверить лицевую панель, корпус блока, отсутствие повреждений, состояние покрытий блока и магнитоиндукторов. Проверить работу светодиодов группы ТЕРАПИЯ, ФОРМА ТОКА, РЕЖИМ и СЕТЬ. Очистить аппарат от пыли с помощью кисточки или слегка увлажненной ткани, проверить комплектность аппарата.	Отсутствие механических повреждений. При включении светодиода должен включиться. Отсутствие подгорания контактов и повреждений корпусов и проводов. На наружных поверхностях блока и принадлежностей не должно быть пыли и грязи. Комплектность должна соответствовать разделу 4.
Ежегодное техническое обслуживание		
Специализированный технический персонал	Снять верхнюю крышку блока, удалить пыль с элементов, жгутов и шасси с помощью кисточки. Проверить прочность крепления элементов. Проверить состояние жгутов, паяк, контактов и печатных проводников на платах. Установить крышку блока в обратной последовательности. Подготовить аппарат к работе в соответствии с разделом 7. Проверить основные технические характеристики в соответствии с п. 11.6. При несоответствии технических характеристик произвести ремонт аппарата в соответствии с разделом 11.	Поверхность элементов жгутов и шасси должны быть чистыми. Элементы должны надежно закреплены, должно быть поврежденных проводов и паяк, печатные проводники должны отслаиваться. Технические характеристики должны соответствовать требованиям раздела

10 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При включении аппарата не горит светодиод СЕТЬ.	Неисправна вставка плавкая (предохранитель) FU1 или FU3, шнур питания, светодиод HL11 на плате А3, кнопка СЕТЬ.	Проверить исправность элементов, заменить неисправный элемент.
При включении аппарата не светятся цифровые индикаторы.	Неисправна вставка плавкая (предохранитель) FU3, FU4 элемент DA2 на плате А2. Обрыв цепи +5В.	Проверить исправность элементов и цепь +5В на плате А2, заменить неисправный элемент
Нет звукового сигнала по окончании процедуры	Неисправен один из элементов на плате А3: VT1, HA1	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
При нажатии кнопок «+» и «-» группы ИНДУКЦИЯ не устанавливается необходимое значение магнитной индукции.	Неисправен один из элементов на плате А3: DD1, VD3, VD4, кнопки SB6, SB7	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
После нажатия кнопки ПУСК не светится светодиод ТЕРАПИЯ ПУСК	Неисправность кнопки SB3 на плате А3, неисправность элементов VT1-VT4, VD7-VD12 на плате А2	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
Не соответствует значение магнитной индукции на магнитоиндукторах	Неисправность элементов VT1, VT2 или неисправен один из элементов на плате А2: DA4, VT1, VT2 3 4. дд 2 Нарушена регулировка элементами R2, R5, R6, R7.	Проверить исправность элементов и заменить неисправный элемент
Индикатор ИНДУКЦИЯ мигает с частотой 1 Гц	Несоответствие между типом магнитоиндукторов и набранной величиной магнитной индукции	Проверить правильность подключения магнитоиндукторов

11 Текущий ремонт

11.1 Общие указания.

11.1.1 Текущий ремонт является неплановым видом ремонта, выполняемым с целью восстановления работоспособности аппарата при его отказе или неисправности.

11.1.2 Текущий ремонт состоит в замене и (или) восстановлении отдельных частей аппарата.

11.1.3 Текущий ремонт включает следующие технологические этапы:

- обнаружение и отыскание неисправностей;
- устранение неисправностей;
- регулировка и проверка аппарата после ремонта на соответствие требованиям раздела 3.

11.1.4 Текущий ремонт должен производиться, как правило, на месте применения аппарата, квалифицированными специалистами ремонтных предприятий с привлечением эксплуатирующего персонала медицинского учреждения.

В отдельных сложных случаях ремонт может производиться в условиях ремонтных организаций.

11.1.5 При ремонте аппарата необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 6 настоящего руководства.

11.1.6 Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте приведен в приложении Б.

11.2 Обнаружение неисправностей.

11.2.1 Перед началом ремонта рекомендуется установить обстоятельства возникновения неисправности путем опроса обслуживающего персонала.

11.2.2 Произвести контрольное включение аппарата с учетом требований раздела 7 для оценки работоспособности аппарата.

11.2.3 Определить характер и место отказа по внешним признакам в соответствии с разделом 10 настоящего руководства.

11.3 Разборка аппарата.

11.3.1 При обнаружении признаков неисправности необходимо отключить и разобрать аппарат:

- отсоединить магнитоиндукторы от блока;
- отвернуть четыре винта крепления верхней крышки блока и снять крышку;
- отсоединить разъемы от печатных плат и вынуть платы из блока.

Дальнейшая разборка аппарата производится только в случае необходимости.

11.4 Отыскание неисправностей.

11.4.1 Произвести визуальный осмотр элементов, жгутов, паяк и контактов в самом блоке и на печатных платах.

11.4.2 Отыскание неисправностей, кроме наиболее простых указанных в разделе 10, производится квалифицированными специалистами, методами общепринятыми для ремонта радиоэлектронной аппаратуры.

11.4.3 При анализе дефекта и отыскании неисправности следует пользоваться описанием приведенным в разделе 5 настоящего руководства.

11.5 Устранение неисправностей и сборка аппарата.

11.5.1 Обнаруженные неисправные элементы, поврежденные пайки или проводники необходимо заменить или отремонтировать.

11.5.2 Замену элементов и другие ремонтные работы в блоке следует производить при отключенном аппарате. Соблюдать при этом меры предосторожности для того чтобы не нарушать печатные дорожки при пайке.

11.5.3 После пайки следует убедиться, что не нарушены печатные дорожки на платах и не допущено попадания припоя на соседние участки платы.

11.5.4 Сборка аппарата производится в обратной последовательности относительно указанной в п. 11.3.

11.6 Регулирование и проверка аппарата после ремонта.

11.6.1 После устранения неисправностей необходимо проверить техническое состояние аппарата в соответствии с разделом 7 руководства.

В общем случае проверке подлежат технические характеристики аппарата по пп. 3.1-3.5, 3.8, настоящего руководства и сопротивление изоляции между контактами сетевой вилки и корпусом аппарата, которое должно составлять не менее 7 МОм.

11.6.2 Проверка технических характеристик аппарата производится в соответствии с эксплуатационной документацией на применяемые средства измерения и методиками настоящего руководства.

При этом измерение магнитной индукции производится в «зоне контроля» обозначенной кольцом на рабочей поверхности магнитоиндуктора.

11.6.3 Если аппарат не соответствует требованиям одного из указанных выше пунктов раздела 3, то необходимо провести дополнительную регулировку, а затем провести повторную проверку технического состояния аппарата в соответствии с разделом 7.

11.6.4 Дополнительную регулировку произвести как указано ниже.

11.6.5 Подключить к аппарату два магнитоиндуктора №1.

11.6.6 Подключить к гнездам «» и «» на задней стенке блока осциллограф.

11.6.7 Нажать кнопку «» группы ФОРМА, кнопку «» группы РЕЖИМ.

11.6.8 Включить аппарат.

11.6.9 Нажать кнопку «+» группы ИНДУКЦИЯ и удерживать ее в нажатом состоянии до установления на табло ИНДУКЦИЯ числа «50».

11.6.10 Нажать кнопку ПУСК группы ТЕРАПИЯ.

11.6.11 Миллисесламетром Ф4356 измерить величину магнитной индукции в «зоне контроля» на рабочей поверхности магнитоиндуктора.

11.6.12 Резистором R13 платы А3 установить значение магнитной индукции, равное 31,85 мТл, что соответствует амплитудному значению 50 мТл. (Амплитудное значение магнитной индукции соответствует измеренной миллисесламетром величине увеличенной в 1,57 раза).

11.6.13 Измерить осциллографом амплитудное значение напряжения U_A синусоидальной формы на гнезде «».

11.6.14 Нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА.

11.6.15 Резистором R14 платы А3 установить амплитудное значение напряжения на гнезде «», равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.16 Нажать кнопку «» группы ФОРМА ТОКА

11.6.17 Подать на гнезда XS9, XS10 «» и «» от внешнего источника сигнал синусоидальной формы амплитудой 10 В и частотой 50 Гц.

11.6.18 Резистором R1 установить амплитудное значение напряжения на дах «» и «» равным напряжению U_A по п. 11.6.13.

11.6.19 Подключить к блоку магнитоиндукторы №2 и повторить операции пп. 11.6.10 и 11.6.11.

11.6.20 Резистором R15 установить значение магнитной индукции на плотности магнитоиндуктора равное 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

11.6.21 Повторить операции 11.6.10 и 11.6.11 при подключении магнитоиндуктора №3.

11.6.22 Резистором R установить величину магнитной индукции на поверхности магнитоиндуктора равную 12,74 мТл, что соответствует амплитудному значению 20 мТл.

12 Транспортирование и хранение

12.1 В заводской упаковке аппарат может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта, кроме транспортирования в неотапливаемых негерметизированных отсеках самолетов, при температуре от минус 50 °С до +50 °С.

12.2 Аппарат должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от +5 °С до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, при температуре +25 °С. Воздух в помещении не должен содержать токопроводящей пыли и агрессивных веществ.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Гарантийный срок эксплуатации аппарата установлен 12 месяцев со дня ввода аппарата в эксплуатацию, при неповрежденной пломбе на боковой стенке блока электронного и при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения аппарата.

13.2 Гарантийный срок хранения аппарата установлен 6 месяцев с момента выпуска до момента начала эксплуатации.

13.3 В течение гарантийного срока завод-изготовитель безвозмездно ремонтирует и заменяет аппарат или его части.

Внимание: замена неисправных вставок плавких (предохранителей) производится потребителем и на гарантийные обязательства не распространяется. Запасные вставки плавкие входят в комплект поставки аппарата.

Адрес изготовителя аппарата:

Россия, 241017, г. Брянск, ул. Вокзальная, 136, АО «БЭМЗ».

13.4 Гарантийный ремонт аппарата может осуществляться ремонтными предприятиями, обслуживающими учреждения здравоохранения, за счет завода-изготовителя по отдельному договору.

13.5 Послегарантийный ремонт аппарата может производить завод-изготовитель аппарата по отдельному договору.

14 Свидетельство о приемке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ соответствует техническим условиям АУЯ2.940.023 ТУ и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска

Представитель ОТК

МП

15 Свидетельство об упаковке

Аппарат для магнитотерапии «Градиент-1» зав. № _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией

Дата упаковки

Упаковку произвел

Изделие после упаковки принял

Приложение А

(справочное)

Характеристики и распределение магнитного поля магнитоиндукторов

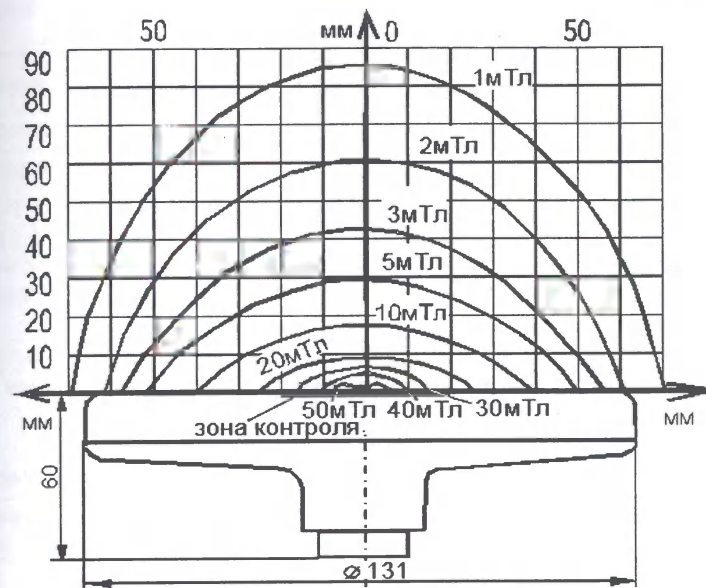


Рисунок Б.А - магнитоиндуктор №1

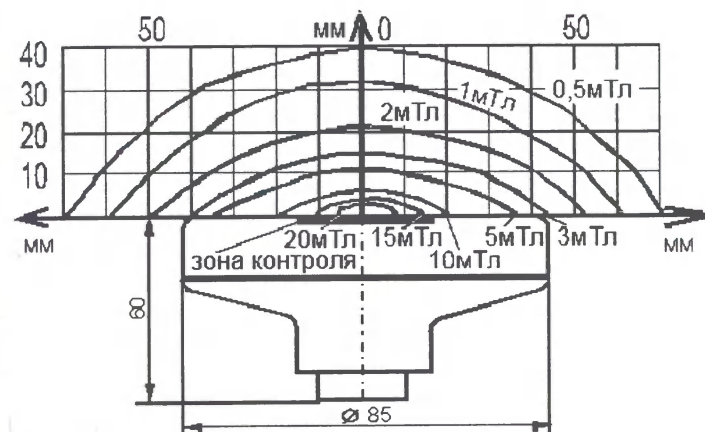


Рисунок А.2 - магнитоиндуктор №2

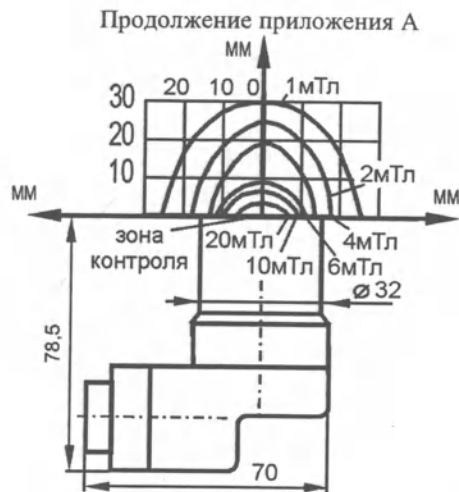


Рисунок А.3 - магнитоиндуктор №3

Приложение Б
(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте

Наименование и тип	Обозначение	Кол.	Класс точности, погрешность
Мегаомметр М4100/3	ТУ25-04-2131-72	1	$\pm 1,0 \%$
Миллитесламетр Ф4356	ТУ25-04-3366-81	1	$\pm 4,0 \%$
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118	ЕХ3.265.029 ТУ	1	$\pm (1+50/f_n) \%$
Осциллограф цифровой запоминающий С9-8	2.044.023 ТУ	1	$\pm 1,5 \%$ (измерение амплитуды), $\pm 0,5 \%$ (измерение длительности)
Секундомер СОП пр-2а-3-00	ГОСТ5072-79	1	0,4 с за 60 с
Прибор комбинированный Ц4352	ТУ25-04-3303-77	1	$\pm 1,0 \%$ по постоянному току, $\pm 1,5 \%$ по переменному току
Магнитная стрелка (компас)	МРТУ 45319-65	1	

Примечание: Допускается замена другими приборами, обеспечивающими заданную точность измерения

Приложение В
(обязательное)
Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
FU1	Вставка плавкая ВПБ6-10В «2А»	1
TV1	Трансформатор АУЯ 4.702.012	1
VT1	Транзистор КТ827Б	1
VT2	Транзистор КТ825Г	1
XP1	Кабель АУЯ4.853.054.-01	1
XS1	МНУ-6	1
XS2	МНУ-2	1
XS3	МНУ-5	1
XS4	НУ-2	1
XS5, XS6	Гнездо Г1,6 ч ГОСТ 24733-81	2
XS7	НУ-6	1
XS8	НУ-5	1
XS9, XS10	Гнездо Г1,6 ч ГОСТ 24733-81	2
XS11, XS12	Розетка РГ1Н-1-5 6Р0.364.013 ТУ	2
A1	Узел сетевой АУЯ5.087.001	1
C1, C2	Конденсатор К73-17-630В-0,1 мкФ±10%-П	2
SB1	Переключатель сети ПКн41-1-2П	1
A2	Источник питания ВРЦИ.431422.004	1
C1, C2	Конденсатор К73-17 250В 0,47 мкФ±10%	2
C3, C4	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 0,1 мкФ±10%	2
C5, C6	Конденсатор К50-68-40В-4700 мкФ	2
C7, C8	Конденсатор К50-68-25В-1000 мкФ	2

C9	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 1000 пФ±10%	1
C10, C11	Конденсатор К50-68-63В-10 мкФ	2
C12-C15	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 0,1 мкФ±10%	4
C16	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 1000 пФ±10%	1
C17	Конденсатор SMD 0805 X7R 50В 0,1 мкФ±10%	1
DA1	Микросхема LM358D	1
DA2	Микросхема МС7805АВТ	1
DA3	Микросхема МС7905АВТ	1
DA4	Микросхема LM358D	1
FU1, FU2	Вставка плавкая ВПБ6-11В «3,15А»	2
FU3, FU4	Вставка плавкая ВПБ6-5В «0,5А»	2
R1, R2	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	2
R3, R4	Резистор SMD 0805 39 Ом ±5%	2
R5 - R7	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	3
R8	Резистор SMD 0805 13кОм ±5%	1
R9	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
R10, R11	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	2
R12	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
R13	Резистор SMD 0805 13кОм ±5%	1
R14, R15	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	2
R16	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R17 - R19	Резистор SMD 0805 62Ом ±5%	3
R20	Резистор С2-33Н-2.0 390Ом ±5% ОЖ0.467.093 ТУ	1
R21	Резистор С5-16МВ-2Вт-0,3Ом ±5% Ом ОЖ0.467.545 ТУ	1
R22	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	1
VD1, VD2	Мост диодный КБУ6В	2
VD3 - VD12	Диод LL4148	10
VT1, VT2	Транзистор BC847BLT1	2
VT3	Транзистор BD140G	1
VT4	Транзистор BD139G	1

XP1	Вилка MPW-6	1
XP2	Вилка MPW-5	1
XP3	Вилка MPW-2	1
XP4	Вилка WF-2	1
XS1	Розетка HU-6	1
A3	Панель управления ВРЦИ.431112.002	1
C1	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,047мкФ ±10%	1
C2, C3	Конденсатор SMD 0805 NP0 50B 22пФ ±5%	2
C4	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1мкФ ±10%	1
C5	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 6800пФ ±10%	1
C6	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,047мкФ ±10%	1
C7, C8	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 6800пФ ±10%	2
C9, C10	Конденсатор K50-68-63B-10 мкФ	2
C11-C18	Конденсатор SMD 0805 X7R 50B 0,1мкФ ±10%	8
DA1	Микросхема TSH22ID STMicroelectronics	1
DA2	Микросхема LM358D	1
DD1	Микросхема ATmega16-16AU Atmel	1
DD2, DD3	Микросхема 74HC4052D	2
HA1	Звонок пьезокерамический ЗП-5	1
HG1, HG2	Индикатор DA04-11CGKWA	2
HL1, HL2	Индикатор единичный L-1154GD	2
HL3-HL11	Индикатор единичный L-1503GD	9
R1	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	1
R2	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	1
R3	Резистор SMD 0805 47кОм ±5%	1
R4	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R5- R7	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	3
R8	Резистор SMD 0805 15кОм ±5%	1
R9	Резистор SMD 0805 27кОм ±5%	1

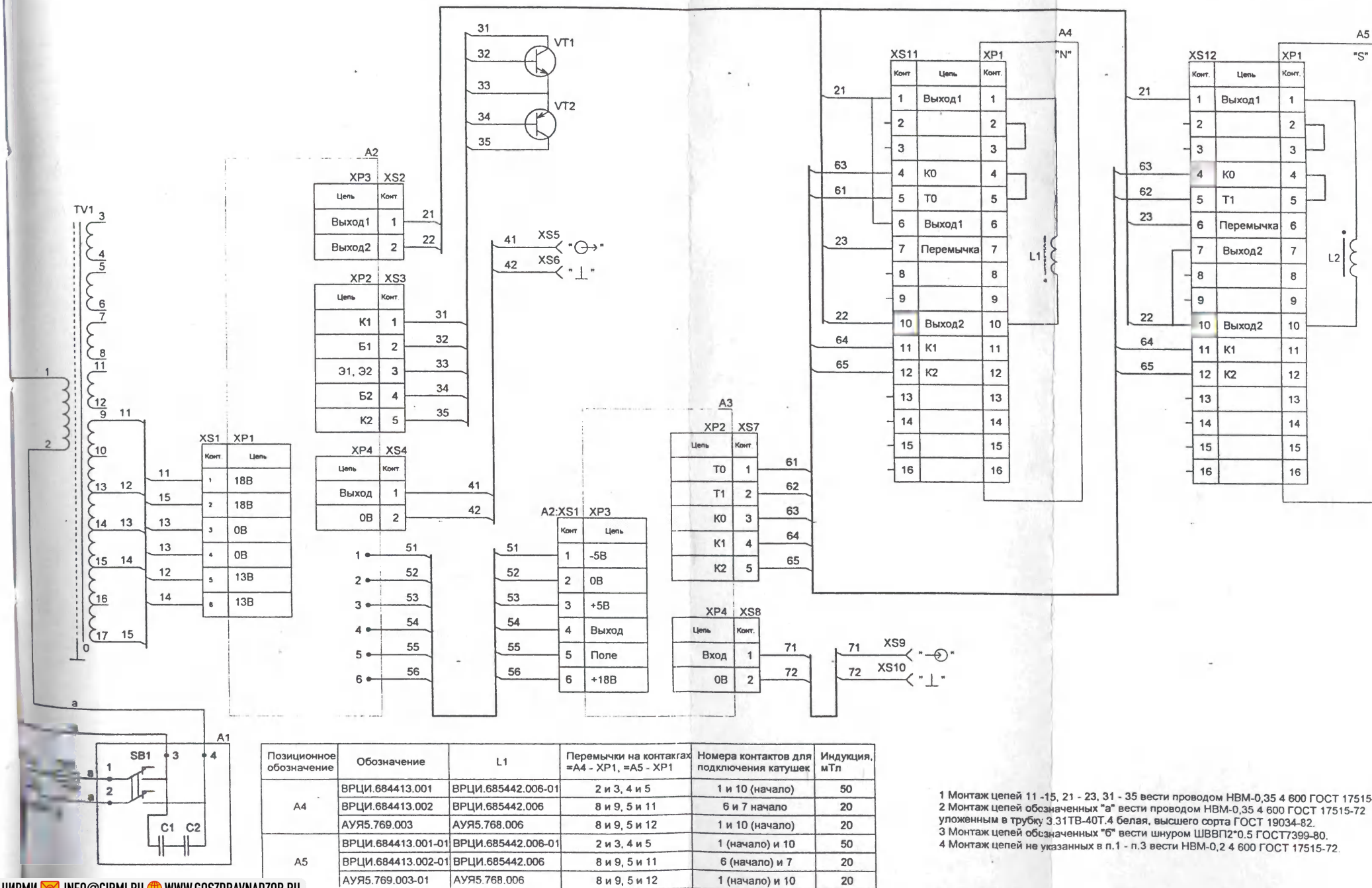
R10	Резистор СПЗ-19аI-0,5Вт-10кОм ±20%	1
R11-R13	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	3
R14	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	1
R15	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R16-R18	Резистор SMD 0805 5,6кОм ±5%	3
R19	Резистор SMD 0805 15кОм ±5%	1
R20- R24	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	5
R25	Резистор SMD 0805 10кОм ±5%	1
R26-R33	Резистор SMD 0805 300Ом ±5%	8
R34	Резистор SMD 0805 1кОм ±5%	1
R35-R44	Резистор SMD 0805 4,7кОм ±5%	10
R45	Резистор SMD 0805 470Ом ±5%	1
SB1-SB13	Кнопка TS-A1PS-130	13
VD1-VD7	Диод LL4148	7
VT1	Транзистор BC847BLT1	1
VT2-VT6	Транзистор BC857BLT1	5
XP1	Вилка PLD-6	1
XP2	Вилка WF-5	1
XP3	Вилка WF-6	1
XP4	Вилка WF-2	1
ZQ1	Кварцевый резонатор HS-49S 16000Гц	1

Руководство и декларация изготовителя на соответствие помехоустойчивости
для аппарата «Градиент-1»

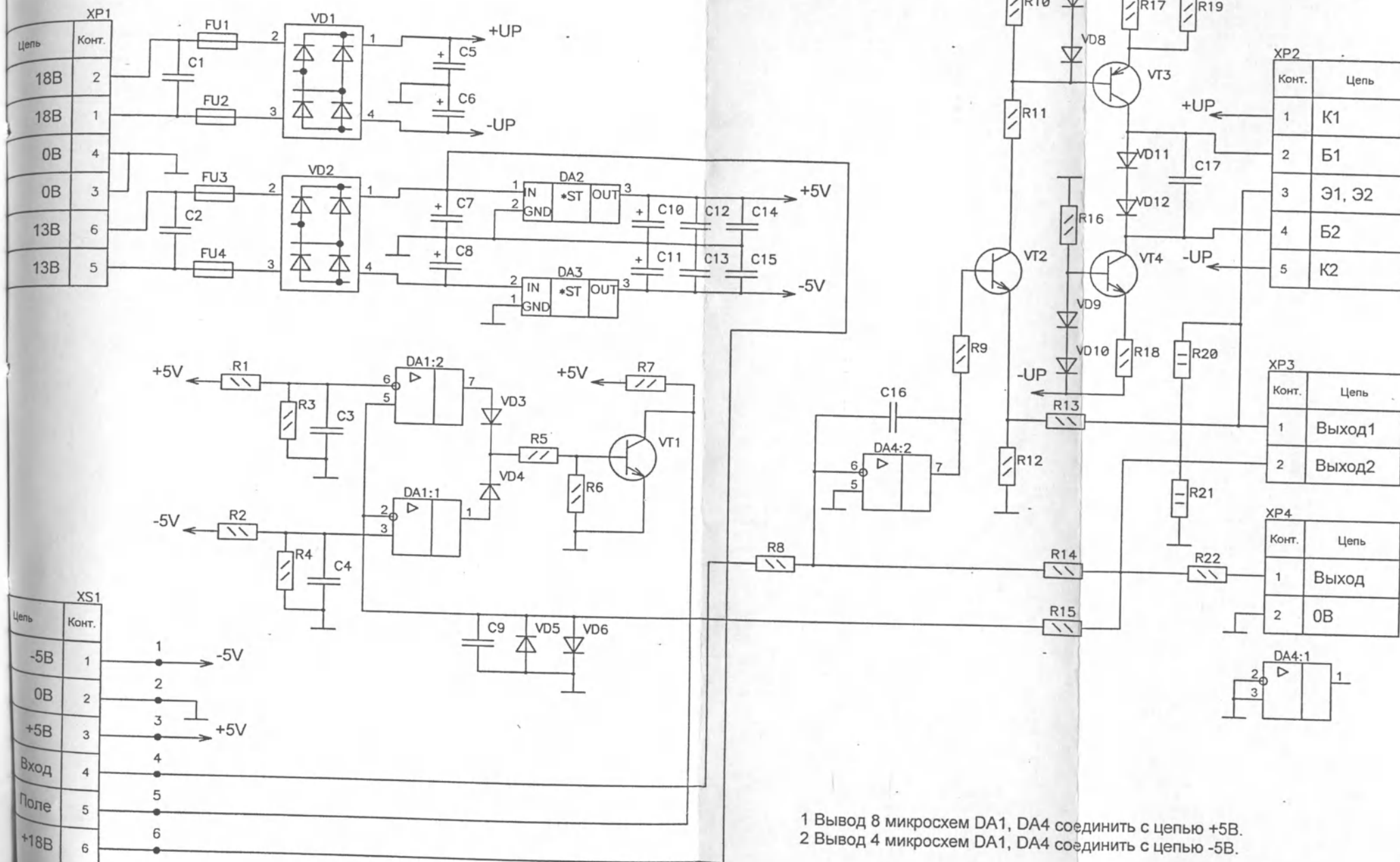
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	± 6 кВ – контактный разряд ± 8 кВ – воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха – не менее 30 %
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	± 2 кВ – для линий электропитания ± 1 кВ – для линий ввода/вывода	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ – при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ – при подаче помех по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	$< 5 \% U_N$ (провал напряжения $> 95 \% U_N$) в течение 0,5 периода $40 \% U_N$ (провал напряжения $60 \% U_N$) в течение 5 периодов $70 \% U_N$ (провал напряжения $30 \% U_N$) в течение 25 периодов $< 5 \% U_N$ (провал напряжения $> 95 \% U_N$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание осуществлять от источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание - U_N – уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия		

Схема электрическая принципиальная аппарата для магнитотерапии "Градиент-1"

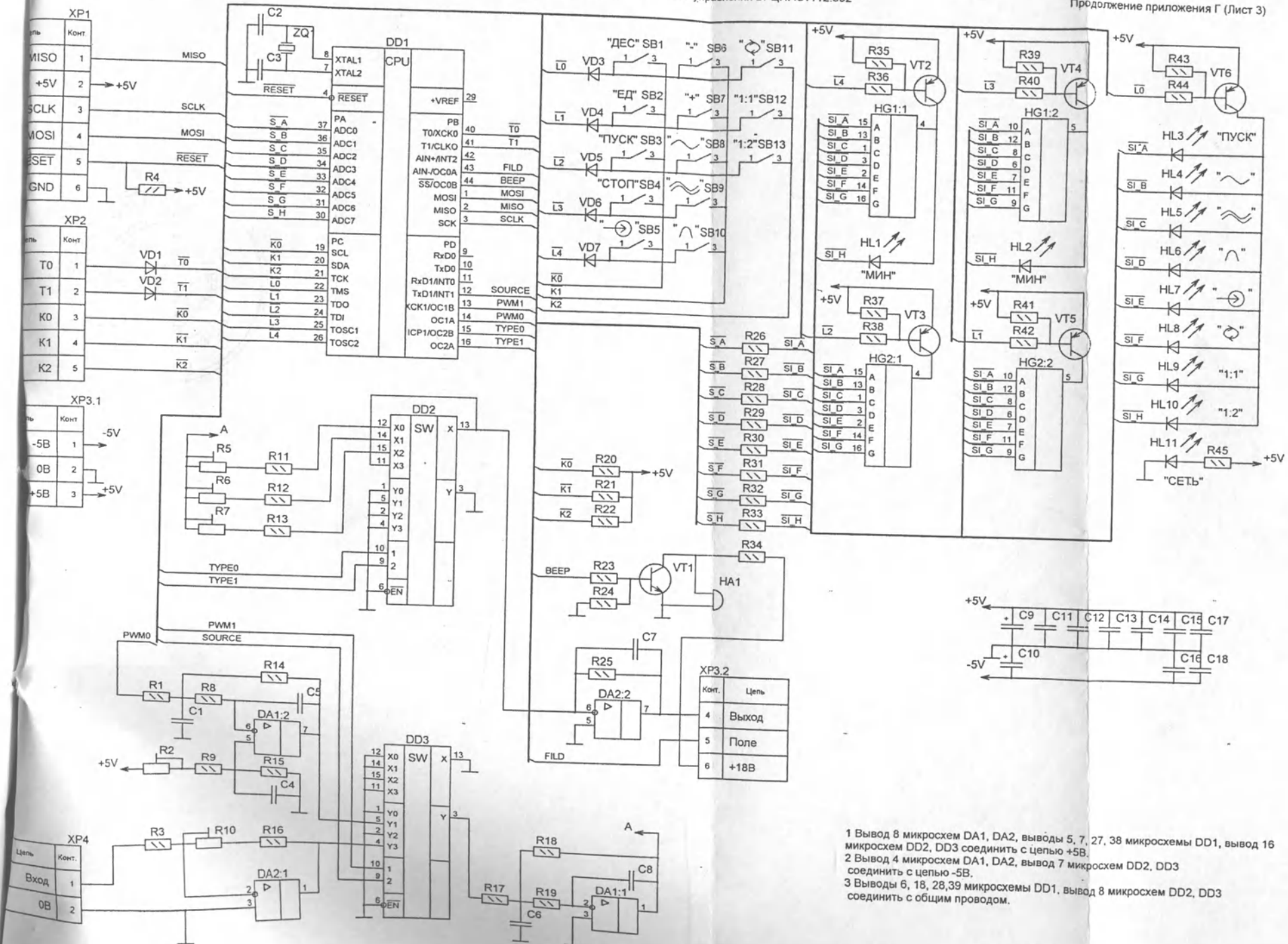
Приложение Г (Лист 1)



1 Монтаж цепей 11 -15, 21 - 23, 31 - 35 вести проводом НВМ-0,35 4 600 ГОСТ 17515-72;
2 Монтаж цепей обозначенных "а" вести проводом НВМ-0,35 4 600 ГОСТ 17515-72
уложенным в трубку 3.31ТВ-40Т.4 белая, высшего сорта ГОСТ 19034-82.
3 Монтаж цепей обозначенных "б" вести шнуром ШВВП2*0.5 ГОСТ7399-80.
4 Монтаж цепей не указанных в п.1 - п.3 вести НВМ-0,2 4 600 ГОСТ 17515-72.



1 Вывод 8 микросхем DA1, DA4 соединить с цепью +5В.
2 Вывод 4 микросхем DA1, DA4 соединить с цепью -5В.



1 Вывод 8 микросхем DA1, DA2, выводы 5, 7, 27, 38 микросхемы DD1, вывод 16 микросхем DD2, DD3 соединить с цепью +5B.
 2 Вывод 4 микросхем DA1, DA2, вывод 7 микросхем DD2, DD3 соединить с цепью -5B.
 3 Выводы 6, 18, 28, 39 микросхемы DD1, вывод 8 микросхем DD2, DD3 соединить с общим проводом.