

АППАРАТ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ АМПЛИПУЛЬС-4

П а с п о р т

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	5
2. Технические характеристики	3
3. Комплект поставки	5
4. Устройство и принцип работы	8
5. Указание мер безопасности	19
6. Подготовка к работе	20
7. Порядок работы	24
8. Техническое обслуживание	25
9. Характерные неисправности и методы их устранения	30
10. Свидетельство о приемке	31
11. Сведения о хранении и упаковке	33
12. Приложения	35
1. Намоточные данные	37
2. Таблица режимов транзисторов	39
3. Карты расположения узлов и деталей	41
4. Перечень элементов схемы принципиальной электрической генератора тока	43
5. Перечень элементов схемы принципиальной электрической блока питания	48
6. Схема принципиальная электрическая блока питания	49
7. Схема соединений электрическая	50
8. Медицинская часть инструкции	51

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Аппарат низкочастотной терапии АМПЛИПУЛЬС-4 предназначен для лечебного воздействия модулированными синусоидальными токами звуковой частоты. Аппарат предназначен для эксплуатации как в условиях стационара, так и в качестве переносного для лечения пациентов непосредственно в палате или в домашних условиях.

По условиям эксплуатации аппарат относится ко II группе ГОСТ 9763-67 «Приборы электронные измерительные. Общие технические требования».

По защите от поражения электрическим током аппарат относится к классу II нормы 64-1-203-69. «Аппараты, приборы и оборудование медицинские. Электробезопасность. Технические требования, методы испытаний».

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Несущая частота колебаний синусоидальной формы 5000 ± 500 Гц с коэффициентом гармоник не более 15%.

Частоты колебаний модулирующего напряжения синусоидальной формы устанавливаются дискретно: 30; 50; 70; 100, 150 Гц $\pm 10\%$ с коэффициентом гармоник не более 10%.

Коэффициент модуляции устанавливается дискретно: 0; 50; 75; 100%, а режим перемодуляции (коэффициент модуляции $> 100\%$) с паузами от 20% до 40% от периода.

Погрешность коэффициента модуляции не более $\pm 15\%$ при калибровке по последней риске на шкале миллиамперметра.

Среднеквадратичное значение тока в цепи пациента плавно регулируется от нуля до 80 мА при активном сопротивлении 250 ± 25 Ом и до 30 мА при активном сопротивлении $1 \pm 0,1$ кОм при глубине модуляции до 100%.

Измерение тока в цепи пациента производится стрелочным измерительным прибором аппарата на поддиапазонах: 20 мА и 80 мА с погрешностью $\pm 10\%$ от конечного значения рабочей части шкалы.

Аппарат обеспечивает четыре рода работы:

а) непрерывные модулированные колебания с любой из указанных выше частот модуляции;

б) серии модулированных колебаний с любой из указанных выше частот модуляции, чередующиеся с паузой;

в) серии модулированных колебаний с любой из указанных выше частот модуляции, чередующиеся с сериями не модулированных колебаний (с частотой 5000 Гц);

г) серии модулированных колебаний с любой из указанных выше частот модуляций, чередующиеся с сериями модулированных колебаний с частотой модуляции 150 Гц;

Длительность серий и пауз устанавливается, соответственно, в следующих соотношениях: 1:1, 5; 2:3 и 4:6 с погрешностью $\pm 15\%$.

Все 4 рода работы обеспечиваются в выпрямленном режиме с положительной или отрицательной, полярностью.

Питание аппарата производится от сети переменного тока напряжением $127 \pm 12,7$ В или 220 ± 22 В с частотой $50 \pm 0,5$ Гц или $60 \pm 0,6$ Гц и содержанием гармоник до 5%.

Мощность, потребляемая аппаратом, не более 40 ВА.

Аппарат обеспечивает нормальную работу через 5 мин. после включения и допускает непрерывную работу без футляра в течение 8 ч.

В футляре аппарат обеспечивает работу в повторно-кратковременном режиме с продолжительностью цикла 1 ч и относительной продолжительностью включения 50%, т.е. через каждые 0,5 ч работы необходимо выключить аппарат на 0,5 ч. Суммарная продолжительность циклов не должна превышать 8 ч.

Габаритные размеры аппарата $408 \times 179 \times 393$ мм.

Габаритные размеры аппарата в футляре $408 \times 405 \times 262$ мм.

Масса аппарата 7,5 кг.

Масса аппарата в футляре с комплектом электродов -- 11,2 кг.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1

№ строки	Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Заводской номер	Обозначение укладоч. или упаков. места	Примечание
1	3.293.024	Аппарат Амплипульс-4	1	408×179×393	7,5			
2	4.161.104	Футляр	1	380×296×262	2,5			
3	4.161.092-01	Ящик укладочный	1	483×180×375				Для комплектац. (кроме паспорта)
4	4.832.010	Держатель	1					
5	4.832.011	* Держатель	1					
6	2.893.015	Электрод-прерыватель	1					
7	2.893.016	* Электрод	2	∅ 26				
8	2.893.017	* Электрод	2	∅ 52				
9	6.878.012	* Подушка	2	∅ 24				
10	6.878.013	* Подушка	2	∅ 48				
11	7.725.032	Электрод пластинчатый	2	250×70×0,5				
12	7.725.034	Электрод пластинчатый	2	200×150×0,5				
13	7.725.033	* Электрод пластинчатый	2	150×100×0,5				

№ строки	Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Заводской номер	Обозначение укладоч. или упаков. места	Примечание
14	7.725.031	* Электрод пластинчатый	2	125×80×0,5				
15	7.725.030	Электрод пластинчатый	2	100×60×0,5				
16	6.878.001	Подушка	2	270×90				
17	6.878.002	Подушка	2	220×170				
18	6.878.003	* Подушка	2	170×120				
19	6.878.004	* Подушка	2	145×100				
20	6.878.005	Подушка	2	120×80				
21	4.860.250	* Шнур	1					Для присоединения круглых электродов
22	4.860.251	* Шнур	1					Для присоединения пластинчатых электродов
23	4.860.243	* Шнур	1					Для осуществления перехода с круглого электрода на пластинчатый

№ строки	Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Заводской номер	Обозначение укладоч. или упаков. места	Примечание
24	8.844.017	* Ремень резиновый	2					
25	4.860.261	* Шнур соединительный	1					Сетевой =3000 мм
26	7810-0308 Гр1×9 ГОСТ 17199-71	* Отвертка	1					
	Комплект запасного имущества							
27	0.480.003 ТУ	Предохранитель ВП1-1-0,5 А	3					0,5 А
28	0.480.003 ТУ	Предохранитель ВП1-1-1 А	3					1 А
29	ГОСТ 2204-69	Лампа МН 6,3-0,22	4					
30	ГОСТ 5574-65	Резистор СРШ 0,25В-22 кОм±20%-ОС-3-20 0,5А-1 МОм±20%	2					
31	4.681.032 ТУ	Термистор ТПМ2/0,5	2					
32	3.387.134	Пружина	10					
33	3.293.024-ПС	Паспорт	1					

Примечание. Изделия, отмеченные *, при переноске аппарата к постели больного, могут укладываться в карман футляра.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Конструкция

Аппарат АМПЛИПУЛЬС-4 выполнен настольным, переносным. Каркас кожуха собран из литых деталей и закрыт алюминиевыми стенками. На каркасе предусмотрена ручка для переноса аппарата. Эта же ручка может служить подставкой для изменения наклона аппарата относительно плоскости стола.

Аппарат снабжен футляром из искусственной кожи, предназначенным для размещения аппарата и электродов, необходимых для оказания медицинской помощи на дому. Футляр снабжен кожаным ремнем с наплечником. На одной из стенок футляра расположен карман, в который укладываются электроды и шнуры.

Аппарат состоит из трех конструктивных блоков: генератора, коммутирующего устройства и блока питания, соединенных разъемами.

Коммутирующее устройство выполнено на передней панели, состоящей из субпанели и декоративного шильдика. На панели расположены все органы управления и элементы присоединения к питающей сети. На кнопочных переключателях П2К замонтированы платы печатного монтажа с размещенными на них элементами коммутирующего устройства.

Генератор выполнен на шасси, большая часть элементов схемы размещена на печатных платах. На шасси генератора расположены блочные части разъемов, с помощью которых осуществляется электрическое соединение с коммутирующим устройством и блоком питания.

Блок питания выполнен в виде отдельного шасси, которое вставляется в аппарат сверху.

Защита от поражения электрическим током по классу II нормалю 64-1-203-69 достигается специальными конструктивными решениями, а именно: субпанель и шильдик выполнены из изоляционного материала, силовой и выходной трансформаторы имеют усиленную изоляцию, ручка потенциометра имеет усиленную изоляцию.

4.2. Принцип действия

Структурная схема аппарата низкочастотной терапии АМПЛИПУЛЬС-4 представлена на рис. 1.

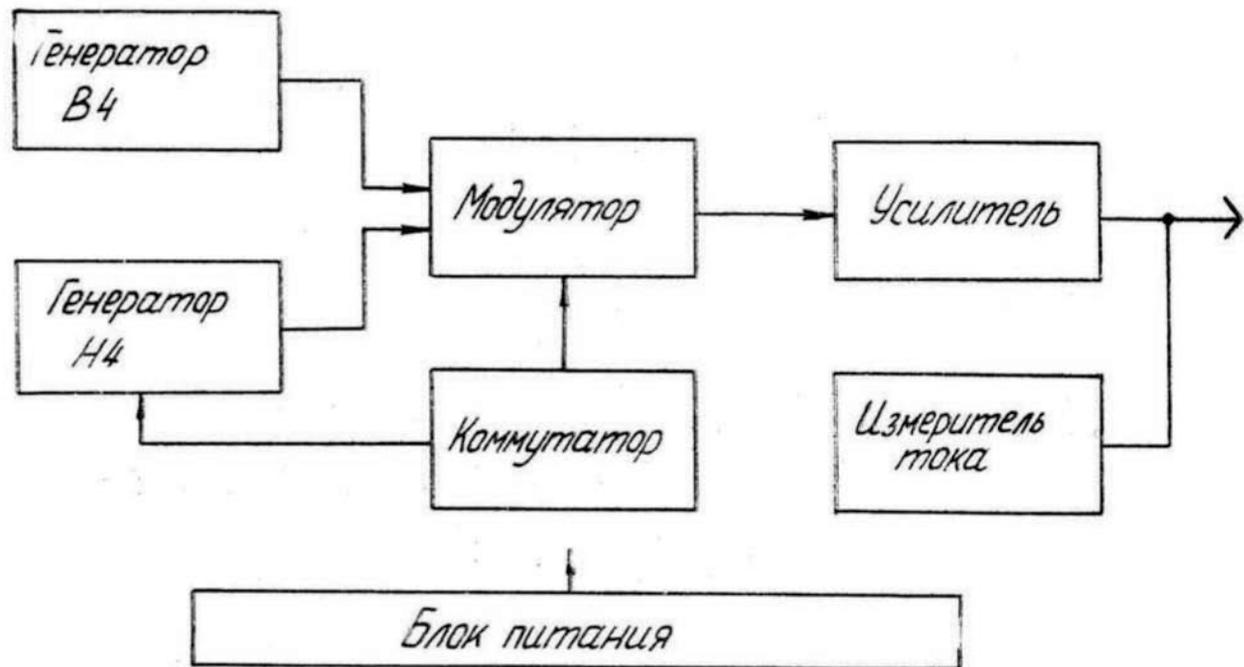


Рис. 1 Структурная схема аппарата Амплипульс-4.

Схема аппарата содержит генератор высокой частоты, генератор регулируемой низкой частоты, модулятор, усилитель, коммутатор для получения различных режимов, измеритель тока в цепи пациента в блок питания.

Генератор высокой частоты генерирует напряжение синусоидальной формы с частотой 5000 Гц. Генератор низкой частоты генерирует напряжение синусоидальной формы фиксированных частот: 30; 50; 70; 100 и 150 Гц. В модуляторе напряжение частотой 5000 Гц модулируется напряжением низкой частоты. Модулированное напряжение поступает на усилитель с двухтактным выходом, работающий на цепь пациента. При помощи электронного коммутатора производится переключение соответствующих цепей для получения необходимого рода работы, т.е.:

- а) серий синусоидальных модулированных колебаний, чередующихся с паузой;
- б) серий синусоидально-модулированных колебаний, чередующихся с сериями немодулированных колебаний;
- в) серий синусоидально-модулированных колебаний с произвольно выбираемой частотой модуляции 30; 50; 70; 100 или 150 Гц, чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц.

Измеритель тока — миллиамперметр — предназначен для измерения тока, протекающего в цепи пациента.

Питание всех блоков осуществляется блоком питания от сети 127 В или 220 В частотой 50 Гц, 60 Гц.

Форма сигнала на выходе аппарата показана на рис. 2.

4.3. Описание электрической схемы

4.3.1. Генератор высокой частоты

В качестве генератора высокой частоты (5000 Гц) использована схема LC генератора с автотрансформаторной обратной связью и заземленным коллектором.

Схема генератора с фазоинверсным усилителем собрана на двух транзисторах Т2 и Т5 (см. принципиальную электрическую схему генератора тока в приложении 5).

Для стабилизации работы транзистора Т2 при изменении температуры окружающей среды применена схема комбинированной температурной стабилизации от одного источника питания с помощью резисторов R3 и R12. Для уменьшения

влияния разброса динамических параметров транзисторов применен резистор R7, который является сопротивлением обратной связи по переменному току, что улучшает форму генерируемого напряжения, повышает стабильность частоты и делает схему генератора малочувствительной к разбросу параметров транзисторов. Резистор R12 в цепи эмиттера и резистор R6 нижнего плеча делителя смещения подключены к отводам индуктивности контура L1. Эти резисторы по переменному току зашунтированы конденсаторами C3 и C6. Такое включение по сравнению с обычным имеет то преимущество, что резисторы R6 и R12 не шунтируют контур. Режим серий и пауз осуществляется путем поочередного замыкания и размыкания части витков (отводы 1 и 2) катушки индуктивности генератора. Замыкание вызывает срыв генерации. Стабилизация коллекторного напряжения транзистора T2 осуществляется при помощи кремниевого стабилитрона Д2.

Выходной сигнал генератора снимается на модулятор с делителя напряжения, включенного в цепь эмиттера транзистора T5. Амплитуда устанавливается при помощи потенциометра R60. Питание генератора осуществляется напряжением минус 24В.

4.3.2. Генератор низкой частоты. (Приложение 5)

Генератор низкой частоты обеспечивает дискретную установку частоты 30; 50; 70; 100 или 150 Гц.

Генератор собран по «РС» схеме и содержит фазирующую цепь, усилитель и цепь обратной связи. В качестве фазирующей цепи выбран Г — образный четырехполюсник, включенный в цепь положительной обратной связи. Изменение частоты осуществляется одновременным переключением сопротивлений в последовательной и параллельной ветви фазирующей цепи (резисторы R75... R84). При помощи переключателя В5 фазирующая цепь и цепь обратной связи образуют мост Вина, в одну из диагоналей которого включен вход, а в другую — выход усилителя.

Усилитель выполнен на трех транзисторах T1, T3 и T4. Первый и третий каскады усилителя выполнены по схеме с общим эмиттером и работают как усилители напряжения. Второй каскад — согласующий — выполнен по схеме с общим коллектором. Связь между каскадами непосредственная. Обратная связь с последнего каскада на первый, образованная

сопротивлениями R1, R2 и R58, определяет напряжение смещения всего усилителя.

Для увеличения входного сопротивления первого каскада в цепь обратной связи включен конденсатор C1. Кремниевый стабилитрон Д1, включенный в цепь эмиттера второго каскада, позволяет согласовать первый и третий каскады по постоянной составляющей.

С коллектора последнего транзистора Т4 сигнал через переходной конденсатор C10, ограничивающий резистор R18 и потенциометр калировки модуляции R59, подается на выходной делитель напряжения, состоящий из резисторов R71.... R74 и служащий для обеспечения заданного диапазона коэффициента модуляции. Переключение делителя осуществляется переключателем В2. Сигнал с делителя подается на вход модулятора. Коэффициент модуляции определяется амплитудой напряжения этого сигнала.

Из-за температурной нестабильности термистора R10, включенного в цепь обратной связи генератора, может иметь место нестабильность выходного напряжения генератора, поэтому в схеме предусмотрен потенциометр R59 калировки модуляции, предназначенный для регулировки поступающего на вход модулятора напряжения низкой частоты. Калировка производится по стрелочному прибору на передней панели аппарата в случае, когда желательна установка коэффициента модуляции с минимальной возможной погрешностью.

Питание генератора осуществляется напряжением плюс 24 В.

4.3.3. Модулятор. (Приложение 5)

Для получения синусоидально-модулированного напряжения служит модулятор, собранный по схеме двойной коллекторной модуляции с постоянным возбуждением. Модулятор состоит из двух каскадов. На транзисторе Т6 собран усилитель низкой частоты, на транзисторе Т7 — собственно модулятор.

На базу транзистора усилителя низкой частоты через корректирующую цепь, состоящую из резистора R19 и конденсатора C13, поступает с делителя напряжение низкой частоты. Коллекторной нагрузкой транзистора Т6 является резистор R24. Этот резистор включен последовательно в коллекторную цепь транзистора Т7 модулятора, на базу которого пода-

ется высокочастотный сигнал. Вследствие присоединения коллекторной цепи транзистора Т7 и резистора R24 генератора низкой частоты, питание модулятора осуществляется напряжением, изменяющимся по закону низкой частоты. Конденсатор С18 является блокировочным для высокой частоты. В колебательном контуре модулятора, состоящем из катушки индуктивности L2 и конденсатора С17, возникают синусоидально-модулированные колебания.

Для обеспечения режима перемодуляции (который определяется надежным запирающим транзистора Т7), питание цепей эмиттера и базы транзистора Т6 осуществляется напряжением плюс 10 В. Остальные цепи модулятора питаются напряжением минус 24 В.

Для улучшения формы кривой модулированного сигнала в режиме перемодуляции служат диоды Д3 и Д4. Диод Д3 обеспечивает полное запирающее транзистора во время отсечки, т.е. паузы, при положительном напряжении на коллекторе транзистора Т7. Диод Д4 шунтирует в это время контур, предотвращая возникновение в нем паразитных колебаний.

За счет цепочки смещения, состоящей из резистора R27 и конденсатора С16, в эмиттере транзистора Т7 в такт с модулирующим сигналом автоматически изменяется напряжение смещения. Это приводит к углублению основной модуляции на коллекторе.

Сигнал с выхода модулятора, т.е. с контура L2 и С17, через делитель напряжения, состоящий из резисторов R30, R31 и R85б, поступает на вход усилителя. Плавная регулировка выходного сигнала осуществляется потенциометром R85б, ступенчатое переключение осуществляется замыканием части делителя — резистора R31 переключателем В4. Одновременно происходит переключение диапазона миллиамперметра.

4.3.4. Усилитель. (Приложение 5)

Усилитель, предназначенный для усиления напряжения, поступающего с модулятора, обеспечивает в цепи пациента ток до 80 мА. Известно, что такие большие токи в цепи пациента необходимы только при применении электродов с большой площадью, т.е. при сравнительно низком сопротивлении цепи пациента. Поэтому выходное сопротивление усилителя согласовано с сопротивлением цепи пациента 250 Ом. Выходная характеристика усилителя приведена на рис. 3.

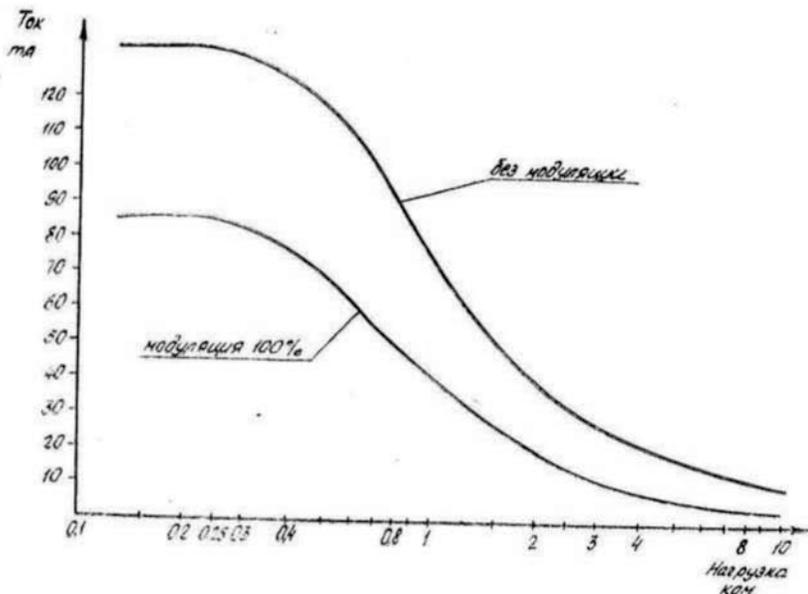


Рис. 3. Выходная характеристика усилителя.

Усилитель собран по двухкаскадной схеме с трансформаторным выходом. Первый каскад представляет собой эмиттерный повторитель, выполненный на составном транзисторе Т8 и Т13, предназначенный для согласования выходного сопротивления модулятора с входным сопротивлением усилителя. Эмиттерной нагрузкой каскада служит трансформатор Тр1, при помощи которого осуществляется переход к двухтактному оконечному каскаду.

Оконечный двухтактный каскад собран на транзисторах Т14 и Т15 и работает в режиме АВ.

Для уменьшения искажений при малом сигнале на базы транзисторов Т14 и Т15 подано смещение, которое обеспечивает работу транзисторов в режиме отсечки.

Цепь пациента включается во вторичную обмотку трансформатора Тр4. Трансформатор Тр4 выполнен с повышенной изоляцией для надежной защиты пациента от случайных неисправностей в схеме аппарата.

Питание эмиттерного повторителя производится от источника минус 4В, питание выходных каскадов — от нестабилизированного источника минус 20 В.

4.3.5. Измеритель. (Приложение 5)

Для измерения тока в цепи пациента применен миллиамперметр, измеряющий среднеквадратическое значение тока, протекающего в нагрузке.

Схема измерения тока представляет собой выпрямительное устройство, работающее на стрелочный прибор ИП1. Выпрямительное устройство собрано по мостовой схеме на полупроводниковых диодах Д5...Д8. Миллиамперметр с добавочным сопротивлением включается в диагональ моста.

Для обеспечения более экономичной работы схемы измерения тока, напряжение на выпрямительную мостовую схему подается с повышающей обмотки трансформатора тока Тр2, первичная обмотка которого включена последовательно с цепью пациента.

Измерение тока производится на диапазонах 20 мА и 80 мА. Переключение диапазонов осуществляется с помощью реле Р2 таким образом, что переключение с диапазона 20 мА на диапазон 80 мА возможно только при крайнем левом (т.е. нулевом) положении потенциометра ТОК R856, регулирующего ток в цепи пациента и одновременно вводящего добавочное сопротивление в цепь питания реле, а переключение диапазона тока пациента осуществляется одновременно с переключением диапазона миллиамперметра с помощью того же реле. Таким образом, переключение цепи пациента с диапазона малых токов на диапазон больших токов возможно только при обесточенной цепи пациента, в противном случае реле не работает и переключение не произойдет, так как при введении модуляции среднеквадратическое значение тока определяется

по формуле $I = I_m \cdot \sqrt{1 + \frac{m^2}{2}}$, (1)

где: I — среднеквадратическое значение тока,

I_m — показания миллиамперметра,

m — коэффициент модуляции (0,5; 0,75 или 1,0);

среднеквадратическое значение тока при различном коэффициенте модуляции определяется умножением показаний миллиамперметра на поправочный коэффициент, приведенный в разделе 7. «Порядок работы» настоящего описания.

Измерительная цепь использована также для калибровки коэффициента модуляции. Если цепь миллиамперметра измеряет среднеквадратическое значение выпрямленного напряжения высокой частоты, то при калибровке коэффициента модуляции при помощи еще одного детектора производится измерение амплитуды выпрямленного напряжения частоты 150 Гц и сравнение ее со среднеквадратическим значением выпрямленного значения напряжения высокой частоты при коэффициенте модуляции 100%.

Для получения выпрямленного режима служит мостовой выпрямитель, собранный на полупроводниковых диодах Д5.... Д8.

Контроль работоспособности аппарата осуществляется проверкой тока в цепи вторичной обмотки выходного трансформатора Тр4 при нагрузке ее сопротивлением резистора R86.

4.3.6. Коммутатор

Для осуществления роодв работы сериями и паузами предназначен коммутатор. Коммутатор состоит из триггера и сравнивающего устройства, в одну из нагрузок триггера включено реле Р1, осуществляющее кооммутацию серии и пауз в соответствии с выбранным родом работы.

Симметричный триггер собран на двух транзисторах Т9 и Т10. К обоим выходам (коллекторным нагрузкам) триггера через диоды Д11 и Д15 подключен конденсатор С34, определяющий вместе с зарядными резисторами R65...R70 длительность серий и пауз. Через диоды Д16 и Д17 обе обкладки конденсатора соединены со входом сравнивающего устройства.

В одном из устойчивых состояний триггера открыт транзистор Т9, диод Д11 тоже открыт, потенциал катода этого диода будет равен падению напряжения на открытом транзисторе Т9, т.е. почти равен нулю. Соответственно считаем равным нулю потенциал приложенный через диод Д11 к левой обкладке конденсатора С34. Диод Д16 закрыт, т.к. к его аноду приложено отрицательное опорное напряжение входа схемы сравнения, определяемое делителем R52 и R53. Транзистор Т10 закрыт, и потенциал его коллектора близок к напряжению источника питания минус 24 В. Диоды Д15 и Д17 закрыты, и конденсатор С34 будет заряжаться от источника минус 24 В через резисторы R66, R68 и R70.

Как только напряжение на правой обкладке конденсатора С34 достигнет опорного уровня, диод Д17 открывается, а схема сравнения выдает импульс, и воздействуя через диоды

Д13 и Д14 на входы триггера, переводит его в другое устойчивое состояние. Потенциал коллектора транзистора Т10 мгновенно становится равным нулевому, диод Д15 открывается, и потенциал правой обкладки конденсатора становится равным нулю. Диод Д17 закрывается, одновременно закрывается транзистор Т9 и диод Д11, а так как конденсатор С34

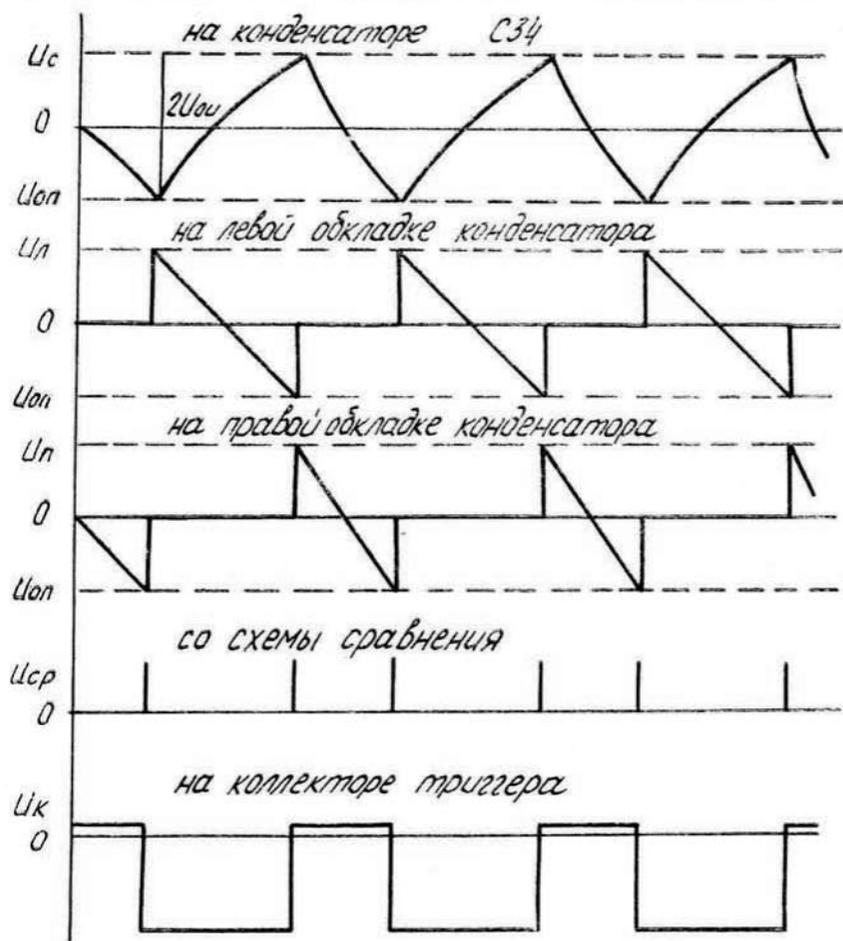


Рис. 4. Форма напряжений на коммутаторе.

был на правой обкладке, то напряжение на его левой обкладке мгновенно становится равным опорному, но со знаком «плюс» и конденсатор начинает перезаряжаться через резисторы R65, R67 и R69 от того же источника минус 24 В.

В процессе перезарядки напряжение на конденсаторе С34 снова изменит знак и снова достигнет опорного уровня, теперь откроется диод Д16, схема сравнения снова выдаст импульс, и триггер вернется в первоначальное положение. Далее процесс будет повторяться, и таким образом будут формироваться длительности серий и пауз.

Схема сравнения собрана на двух транзисторах — Т11 и Т12. При достижении напряжением на обкладке конденсатора С34 значения опорного напряжения транзистор Т11 открывается и открывает транзистор Т12.

Трансформатор Тр3, включенный в качестве коллекторной нагрузки транзистора Т12, вырабатывает импульс, служащий для перевода триггера в другое устойчивое состояние.

Форма напряжений в различных точках схемы коммутатора приведена на рис. 4.

Питание коммутатора осуществляется от источников напряжения минус 24 В и плюс 10 В.

4.3.7. Блок питания. (Приложение 7)

Блок питания включает источники со следующими выходными параметрами (см. табл. 2).

Таблица 2

Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Коэффициент пульсаций, %	Нестабильность (%), при изменении напряжен. питающей сети на $\pm 10\%$
-24	0,2	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$
-20	0,05 + 0,5	—	± 10
+10	0,007	$\pm 0,1$	± 1
4,5	0,4	—	—

Источник минус 24 В, 0,2 А выполнен по схеме компенсационного стабилизатора напряжения с последовательно включенным регулирующим элементом и одним каскадом усиления в цепи обратной связи.

В качестве выпрямителя используется двухполупериодная схема, выпрямления на двух кремниевых силовых диодах Д1,

Д2 на выходе выпрямителя имеется емкостной сглаживающий фильтр С8.

Регулирующим элементом является составной транзистор Т5 и Т2. Для согласования регулирующего элемента с усилителем обратной связи используется согласующий каскад на транзисторе Т3. Схема сравнения совмещена с усилителем постоянного тока R7, Т4, R9, R10, R11 и источником опорного напряжения Д7, Д8, в качестве которого используются кремниевые стабилитроны.

Питание согласующего каскада и усилителя постоянного тока осуществляется от дополнительного стабилизированного выпрямителя Д3, R2, С7, Д9, что повышает стабильность измерительного элемента. Для уменьшения температурного коэффициента напряжения источника в цепь делителя обратной связи включены стабилитроны в прямом направлении Д12, Д13. Емкость С3 предназначена для подавления генерации схемы на высоких частотах, емкость С6 — для повышения устойчивости стабилизатора.

Источник 10 В 0,007А выполнен по схеме последовательного стабилизатора и представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе с фиксированным напряжением базы.

Регулирующим элементом является транзистор Т1, а опорным источником — кремниевый стабилитрон Д4, включенный в цепь базы. Основной выпрямитель Д6, Д11 служит для питания стабилизатора, а напряжение дополнительного выпрямителя Д5, Д10 суммируется с основным и служит для питания источника опорного напряжения. Дополнительная стабилизация источника опорного напряжения достигается применением сглаживающего фильтра R4, С2, R6. На выходе ставится RC фильтр для устойчивости схемы.

Нестабилизированный источник минус 20 В 0,5 А состоит из выпрямителя, собранного по мостовой схеме на кремниевых силовых диодах Д14, Д15, Д16, Д17 и емкостного сглаживающего фильтра С9.

Все источники питаются от одного силового трансформатора Tr1, у которого для повышения изоляции первичная и вторичная обмотки разнесены в пространстве.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с аппаратом АМПЛИПУЛЬС-4 необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при

работе на электроустановках и с электронными медицинскими аппаратами.

Запрещается работа с аппаратом со снятыми стенками.

Запрещается соединять корпус аппарата с заземлением, т. к. аппарат выполнен с соблюдением требований по II классу аппаратов по нормам ОН 64-1-203-69.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Размещение комплекта

После того, как аппарат вынут из упаковочной тары, проверьте исправность всех органов управления путем прокручивания и переключения их.

Аппарат извлеките из футляра и установите на столе.

В исходном состоянии все кнопки переключателей должны находиться в выключенном состоянии (т. е. не нажатыми).

При эксплуатации аппарата в стационарных условиях аппарат устанавливается на место, а комплект электродов и держателей хранится в укладочном ящике.

При применении аппарата в качестве переносного, последний помещается в футляр.

В боковой карман футляра укладываются:

— пластинчатые электроды

125×80×0,5 мм — 2 шт.;

150×100×0,5 мм — 2 шт.;

— подушки

145×100 — 2 шт.;

170×120 — 2 шт.;

— электроды круглые малые — 2 шт.;

— электроды круглые большие — 2 шт.;

— подушки Ø 24 мм — 2 шт.;

— подушки Ø 48 мм — 2 шт.;

— держатель электродов двойной — 1 шт.;

— шнур для присоединения круглых электродов — 1 шт.;

— шнур для присоединения пластинчатых электродов — 1 шт.;

— шнур для осуществления перехода с круглого электрода на пластинчатый — 1 шт.;

— ремни резиновые — 2 шт.;

— шнур соединительный сетевой — 1 шт.;

— отвертка — 1 шт.

При эксплуатации аппарата на дому аппарат из футляра не вынимается, режим работы повторно-кратковременный,

то есть продолжительность работы не более 30 мин., перерыва — 30 мин.

При необходимости применения круглого и пластинчатого электродов присоединение последних производится с помощью шнура для присоединения круглых электродов, шнура для осуществления перехода с круглого электрода на пластинчатый и держателя электродов.

6.2. Расположение органов управления

Все органы управления расположены на передней панели аппарата (см. рис. 5 и фотографию общего вида аппарата).

- 1, 2 — вилка для подключения сетевого шнура;
- 3 — переключатель СЕТЬ;
- 4 — Переключатель РОД РАБОТЫ;
- 5 — переключатель РЕЖИМ;
- 6 — переключатель ДЛИТЕЛЬНОСТЬ;
- 7 — переключатель ЧАСТОТА;
- 8 — переключатель МОДУЛЯЦИИ %;
- 9 — потенциометр калибровки коэффициента модуляции КАЛИБРОВКА;
- 10 — миллиамперметр;
- 11 — ручка регулировки ТОК;
- 12, 13 — индикаторы выключенного диапазона измерения тока;
- 14 — переключатели ДИАПАЗОН — КОНТРОЛЬ — ЭЛЕКТРОДЫ;
- 15 — лампа индикатора включения электродов;
- 16 — выходное гнездо;
- 17 — предохранители.

6.3. Подготовка к работе

Ручку ТОК (11) выведите в крайнее левое положение.

В зависимости от напряжения питающей сети подключите сетевой шнур к вилке (1, 2) на передней панели аппарата, соответствующей напряжению 127 В или 220 В. Для подключения к вилке 127 В сначала отодвиньте шторку, закрывающую вилку. Вилку сетевого шнура включите в розетку питающей сети, нажмите кнопку СЕТЬ. При этом должна загореться лампа индикатора включения диапазона тока 20 (12).

Внимание!

При ошибочном включении в приборную вилку 127 В при

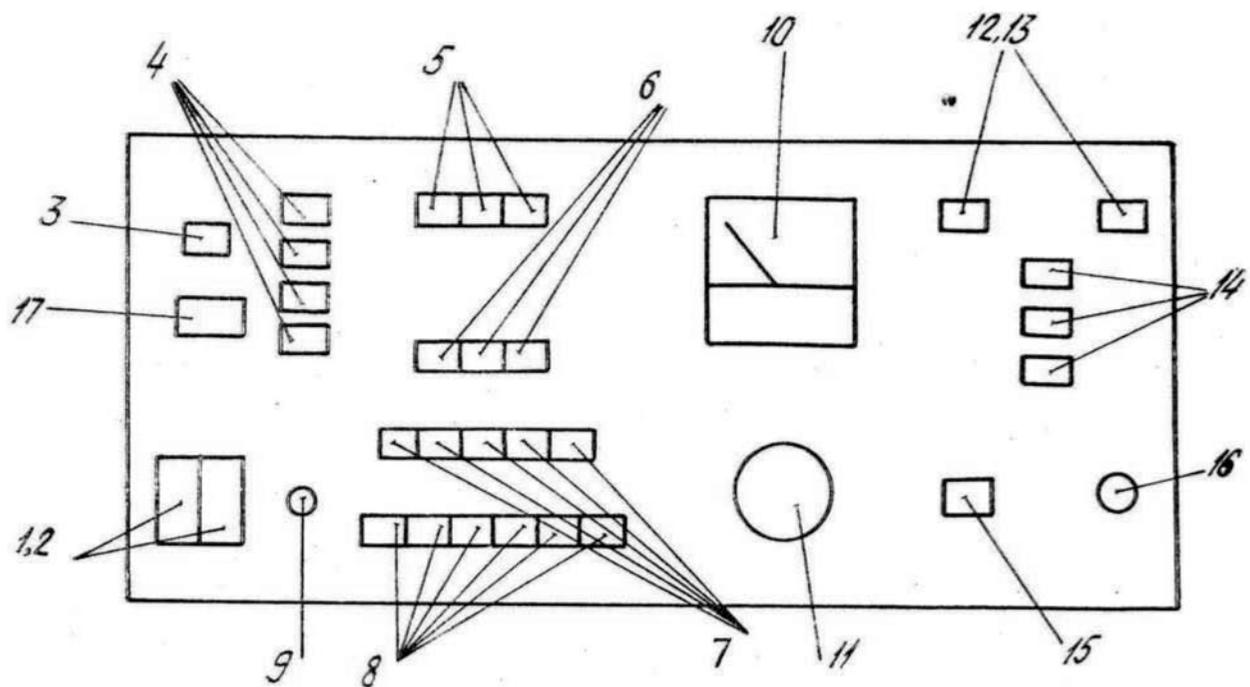


Рис. 5. Расположение органов управления.

напряжении питающей сети 220 В аппарат может выйти из строя.

Во избежании ошибочного включения аппарата запрещается переносить аппарат с неотсоединенным шнуром сетевого питания.

На переключателе РОД РАБОТЫ (4) включите кнопку непрерывной работы 1, на переключателе РЕЖИМ (5) — невыпрямленный режим, на переключателе ЧАСТОТА (7) — частоту 100 Гц, на переключателе МОДУЛЯЦИЯ % (8) — 100%, на переключателе ДИАПАЗОН — КОНТРОЛЬ — ЭЛЕКТРОДЫ (14) — КОНТРОЛЬ (ПАЦИЕНТ ОТКЛЮЧЕН). Плавно вводите ручку ТОК (11) вправо до тех пор, пока миллиамперметр (10) не покажет 20 мА, затем переведите ее влево до упора, нажмите кнопку ДИАПАЗОН (14). При этом лампа индикатора включения диапазона 20 (12) должна погаснуть, а диапазона 80 (13) включиться. Плавно вводите ручку ТОК (11) вправо до тех пор, пока миллиамперметр (10) не покажет 80 мА.

Затем произведите калибровку коэффициента модуляции следующим образом: на переключателе МОДУЛЯЦИЯ % (8) нажмите кнопку КАЛИБРОВКА и потенциометром КАЛИБРОВКА (9) совместите стрелку прибора (10) с риской по середине калибровочного сектора, соответствующей точке 80 мА по шкале тока. Если стрелка прибора находится в пределах калибровочного сектора, то погрешность глубины модуляции не превышает 20%. Отпустить кнопку КАЛИБРОВКА (9).

На переключателе РОД РАБОТЫ (4) включите кнопку работы в режиме серий и пауз, на переключателе ДЛИТЕЛЬНОСТЬ (6) включите кнопку 1—1,5; по периодическим отклонениям и спадом стрелки миллиамперметра (10) проверьте работоспособность аппарата. Затем выведите ручку ТОК (11) влево до упора.

Кнопку ДИАПАЗОН (14) установите в исходное положение, при этом индикаторная лампа диапазона 80 (13) должна выключиться, а диапазона 20 (12) включиться.

Примечание. Переключение диапазонов измерения тока с 20 на 80 можно производить только при крайнем левом положении ручки ТОК (11), т.е. при отсутствии тока в цепи. В противном случае, то есть при каком-либо среднем положении ручки ТОК (11) при нажатии кнопки ДИАПАЗОН (14) переключение диапазонов не произойдет, о чем можно судить по индикаторным лампам диапазонов. В этом случае будет продолжать гореть индикаторная лампа диапазона 20 (12), и ток будет соответствовать шкале 20 мА.

Если теперь ручку ТОК (11) перевести до упора влево, то произойдет переключение диапазона с 20 (12) на 80 (13),

о чем даст знать загоревшаяся лампа индикации диапазона 80 (13). Теперь при введении ручки ТОК (11) значения токов надо отсчитывать по шкале 80 мА. Переключение диапазонов тока с 80 мА на 20 мА можно производить при любом положении ручки ТОК (11).

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

После проверки аппарата можно приступать к работе с ним. Перед началом работы прочитайте медицинскую инструкцию, приведенную в приложении. К выходному гнезду (16) присоедините соответствующий выбранным электродам шнур. На другом конце шнура закрепите электроды. Электроды (на соответствующем шнуре) допускается подсоединять только при положении «КОНТРОЛЬ — ПАЦИЕНТ ОТКЛЮЧЕН» переключателя «ДИАПАЗОН — КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОДЫ».

Для подключения цепи пациента нажмите кнопку «ЭЛЕКТРОДЫ» переключателя «ДИАПАЗОН — КОНТРОЛЬ — ЭЛЕКТРОДЫ» (14). При этом должна загореться индикаторная лампа включения электродов (15). После этого согласно медицинской инструкции отпускайте процедуры.

Среднеквадратическое значение тока в цепи пациента определяется, в зависимости от коэффициента модуляции, умножением показаний миллиамперметра на соответствующий коэффициент:

при $m=0$; $K=1$;
 $m=50\%$; $K=1,06$;
 $m=75\%$; $K=1,13$;
 $m=100\%$; $K=1,225$.

После отпуска процедуры и выведения ручки «ТОК» (11) в крайнее левое положение включите кнопку «КОНТРОЛЬ» («ПАЦИЕНТ ОТКЛЮЧЕН») переключателя «ДИАПАЗОН — КОНТРОЛЬ — ЭЛЕКТРОДЫ» (14), при этом лампа индикатора включения электродов должна погаснуть. После этого, можно снимать электроды с пациента.

Выключение аппарата производите отпусканием кнопки «СЕТЬ» и последующим отсоединением шнура сетевого питания.

В случае эксплуатации аппарата без длительных перерывов между процедурами нет необходимости выключения питания аппарата.

Внимание! Перед переключением любых органов управления ручка «ТОК» должна быть выведена в крайнее левое положение.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Проверка аппарата АМПЛИПУЛЬС-4 должна производиться периодически один раз в год, а также после каждого ремонта.

Перечень основных проверок технического состояния изделия приведен в табл. 3.

Таблица 3

№№ пп.	Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования	Технические требования
1	Несущая частота и коэффициент гармоник сопротивление 250 Ом ± 10% конденсатор 1 мкФ ± 10% частотомер ЧЗ-9 измеритель нелинейных искажений С6-1А	5000 ± 500 Гц коэфф. гармоник 15%
2	Частоты модуляции и коэффициент гармоник сопротивление 250 Ом ± 10% конденсатор 1 мкФ ± 10% частотомер ЧЗ-9 измеритель нелинейных искажений С6-1А	30, 50, 70, 100, 150 Гц ± 10% коэф. гармоник 10%
3	Коэффициент модуляции сопротивление 250 Ом ± 10% осциллограф С1-19Б	0, 50, 75, 100% ± 15% (при условии калибровки) 100% с паузами 20—40% от периода модулирующей частоты
4	Значение тока в цепи пациента при сопротивлении 250 Ом ± 10% при сопротивлении 1 кОм ± 10%	— до 80 мА — до 30 мА при 100% модуляции

№№ п/п.	Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования	Технические требования
5	Миллиамперметр сопротивление $250 \text{ Ом} \pm 10\%$ сопротивление $1 \text{ Ом} \pm 10\%$ вольтметр ВЗ-7	на поддиапазонах 20 мА и 80 мА погрешность $\pm 10\%$ от конца шкалы
6	Длительность серий и пауз сопротивление $250 \text{ Ом} \pm 10\%$ конденсатор $1 \text{ мкФ} \pm 10\%$ частотомер ЧЗ-9	соотношение 1:1,5; 2:3; 4:6 $\pm 15\%$
7	Работа в выпрямленном режиме и 4-х родов работы сопротивление $250 \text{ Ом} \pm 10\%$ осциллограф С1-19Б	наличие указанных режимов и родов работы

Методика проверки приведена ниже.

Проверка несущей частоты

В невыпрямленном режиме при положении I переключателя РОД РАБОТЫ и коэффициенте модуляции 0% к выходу аппарата подключите сопротивление нагрузки 250 Ом. Параллельно нагрузке подключите электронный частотомер ЧЗ-9. По собственному миллиамперметру установите ток в нагрузке 20 мА и частотомером измерьте несущую частоту. Затем параллельно нагрузке подключите измеритель нелинейных искажений С6-1А и измерьте коэффициент гармоник.

Проверка частот модуляции

В выпрямленном режиме при положении I переключателя РОД РАБОТЫ и коэффициенте модуляции 100% подключите к выходу аппарата сопротивление нагрузки 250 Ом и конденсатор 1 мкФ, соединенные параллельно. Параллельно сопротивлению нагрузки подключите электрический частотомер ЧЗ-9. По собственному миллиамперметру установите ток в нагрузке 40 мА и частотомером измерьте длительность периода частоты модуляции для всех частот модуляции.

Частоту модуляции определите по формуле (2):

$$F = \frac{1}{T}, \quad (2)$$

где F — частота модуляции (Гц);

T — длительность периода частоты модуляции (с).

Затем параллельно нагрузке подключите измеритель нелинейных искажений С6-1А и измерьте коэффициент гармоник.

Проверка коэффициента модуляции

В невыпрямленном режиме при положении I переключателя РОД РАБОТЫ и коэффициенте модуляции 0 установите во внешней нагрузке 250 Ом ток 80 мА по собственному миллиамперметру. Параллельно внешней нагрузке присоедините осциллограф С1-19Б. Нажмите кнопку КАЛИБРОВКА переключателя МОДУЛЯЦИЯ % с помощью отвертки потенциометром КАЛИБРОВКА на передней панели установите стрелку собственного прибора на калибровочную риску (отметка 80 мА по шкале миллиамперметра). Отпустите кнопку КАЛИБРОВКА, установите частоту модуляции 100 Гц, коэффициент модуляции 100%.

Усиленным осциллографом установите на его экране максимальный размах сигнала 80 мм. Измерьте величину максимального и минимального размаха сигнала по сетке и вычислите коэффициент модуляции в процентах по формуле (3):

$$M = \frac{\alpha - c}{\alpha + c} \cdot 100, \quad (3)$$

где M — коэффициент модуляции;

α — максимальный размах сигнала (мм);

c — минимальный размах сигнала (мм).

Те же измерения произвести при коэффициенте модуляции 75% и 50%, на частотах 30 и 150 Гц.

Установите коэффициент модуляции 100%. По сетке на экране осциллографа измерьте величину периода модулирующей частоты и величину длительности паузы в мм. Вы-

числите длительность паузы в процентах по формуле (4):

$$T_n = \frac{t_n}{T} \cdot 100, \quad (4)$$

где T_n — длительность паузы в процентах от периода модулирующей частоты;

t_n — длительность паузы (мм);

T — длительность периода модулирующей частоты (мм).

Проверка тока в цепи пациента

В невыпрямленном режиме при положении I переключателя РОД РАБОТЫ, коэффициент модуляции 100% и частоте 100 Гц подключите нагрузочное сопротивление 250 Ом. Плавно вводите ручку ТОК до максимального значения. Затем подключите нагрузочное сопротивление 1 кОм, и также проверьте максимальное значение тока по показаниям собственного миллиамперметра.

Проверка миллиамперметра

В невыпрямленном режиме при положении I переключателя РОД РАБОТЫ и коэффициенте модуляции 0% подключите к выходу аппарата последовательно соединенные сопротивления нагрузки 250 Ом и 1 Ом. Параллельно сопротивлению 1 Ом подключите вольтметр ВЗ-7.

Плавно увеличивая ток через нагрузку, проверьте значения напряжения на сопротивлении 1 Ом в оцифрованных точках шкалы 20 мА и 80 мА. Показания вольтметра в мВ будут соответствовать току в мА.

Проверка длительности серий и пауз

В выпрямленном режиме при положении II переключателя РОД РАБОТЫ и коэффициенте модуляции 0% подключите к выходу аппарата сопротивление 250 Ом и конденсатор 1 мкФ, соединенные параллельно. Параллельно нагрузке включите частотомер ЧЗ-9. По собственному миллиамперметру установите в нагрузке ток 40 мА. Частотомером ЧЗ-9 проверьте длительность серий и пауз для всех положений переключателя ДЛИТЕЛЬНОСТЬ.

Проверка работы в выпрямленном режиме и 4-х родов работы.

В невыпрямленном режиме и положении I переключателя РОД РАБОТЫ, частоте 100 Гц и коэффициенте модуляции 100% установите во внешней нагрузке 250 Ом ток 50 мА по собственному миллиамперметру. Подключите осциллограф С1-19Б параллельно сопротивлению нагрузки, наблюдайте форму кривой при всех положениях переключателей РЕЖИМ и РОД РАБОТЫ.

Методы очистки аппарата

Очистка аппарата от загрязнений может производиться с помощью чистой тряпки, смоченной спиртом.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При проведении ремонтных работ следует соблюдать правила техники безопасности. Наибольшее напряжение, имеющееся в аппарате — это напряжение питающей сети 127 В или 220 В частотой 50 Гц.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 4.

Таблица 4

№№ п/п.	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения	Приме- чание
1	При включении аппарата в сеть не загораются индикаторные лампы	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель	
2	При включении аппарата в соответствующем положении переключателей не загорается одна из индикаторных ламп	Перегорела индикаторная лампа	Заменить лампу	
3	При введении ручки ТОК не отклоняется стрелка миллиамперметра	а) вышел из строя усилитель б) вышел из строя генератор 5000 Гц	проверить усилитель проверить генератор	
4	При включении переключателя РОД РАБОТЫ в положение II не происходит периодических отклонений стрелки миллиамперметра до 0 и обратно	Вышел из строя коммутатор	Проверить коммутатор	

Для замены предохранителей надо предварительно с помощью отвертки снять с них предохранительную крышку.

Для проверки или замены элементов, расположенных на нижней части основного шасси аппарата и верхней части блока питания, необходимо отвернуть 4 винта (по 2 с каждой стороны аппарата) и снять обшивки.

Для проверки или замены элементов, расположенных внутри аппарата, необходимо дополнительно снять блок питания, для чего отвернуть 4 винта крепления блока питания, снять присоединенный разъем и отсоединить 3 сетевых провода.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат низкочастотной терапии АМПЛИПУЛЬС-4, заводской № _____ соответствует техническим условиям 3.293.024 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Представитель ОТК завода

11. СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ И УПАКОВКЕ

Аппарат должен храниться в помещении при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C, относительной влажности до 80% при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

В помещении при хранении не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Для транспортировки поместить аппарат в футляр. Ремень с футляра снять и положить в боковой карман. Аппарат в футляре уложить в упаковочную коробку, стыки коробки заклеить липкой лентой.

Комплект укладки вложить в чехол из полиэтилена, сверху на крышку укладки положить эксплуатационную документацию, завернуть в два слоя оберточной бумагой и завязать шпагатом.

Стенки упаковочного ящика выстлать битумной бумагой, на дно вложить вкладыш, на него положить комплект укладки, затем положить картон гофрированный. Сверху положить предварительно упакованный аппарат. Между стенками упаковочного ящика и аппаратом с комплектом укладки проложить вкладыши из гофрированного картона. Сверху положить слой гофрированного картона, на него товаро-сопроводительную документацию.

Крышку транспортного ящика закрепить гвоздями вместе со стальной лентой.

12. ПРИЛОЖЕНИЯ

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование трансформатора	№ чертежа	Схема трансформатора	№ обмотки	Ø провода	Марка провода	Число витков	Магнитопровод	Примечание
ВТТ-6	4.731.062		I II	0,15 0,23	ПЭВ-2 ПЭВ-2	324 220×2	26×16×6,5 Э350-0,08	
Трансформатор тока	4.739.035		I II	0,44 0,12	ПЭВ-2 ПЭВ-2	34 1700	30×20×10 Э350-0,08	Изоляция на 4000 В
ВТТ-39	4.731.063		I II	0,35 0,23	ПЭВ-2 ПЭВ-2	90×2 590	40×25×15 Э350-0,08	Изоляция на 4000 В

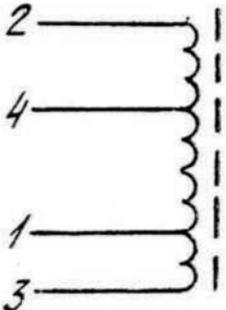
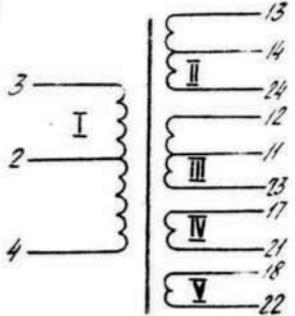
Наименование трансформатора	№ чертежа	Схема трансформатора	№ обмотки	Ø провода	Марка провода	Число витков	Магнитопровод	Примечание	
Индуктивность 100 мГ	4.777.147		I	0,1	ПЭЛШО 600		M1500HM-3-2 2Б22	0.707.069 TV	
ТС-2	4.704.270		I	0,31		743			
			II	0,25	ПЭВ-2	544	ПЛ16×32×40	Изоляция на 4000 В	
			III	0,31	ПЭВ-2	195×2	Э320-0,35		
			IV	0,15	ПЭВ-2	85×2	0.572.001 TV		
			V	0,59	ПЭВ-2	106			
				0,38	ПЭВ-2	30			

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ТРАНЗИСТОРОВ ГЕНЕРАТОРА И КОММУТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Режимы сняты при отсутствии модуляции и тока в нагрузке, род работы II.

Поз. обозн.	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В		
		Коллектор	База	Эмиттер
T1	КТ301А	+16	+2,3	+2
T2	МП26А	-11	-3,7	-3,6
T3	КТ301А	+24	+16	+15,5
T4	КТ301А	+13	+7	+6,5
T5	МП40А	-10	-4	-3,9
T6	МП40А	-7,2	+2,6	+2,7
T7	МП26А	-6,4	+0,6	-0,04
T8	МП115	-17,5	-10	-9,5
T9	МП21Г	-22 до -0,07	от +2 до -0,3	0
T10	МП21Г	-0,07 до -22	от -0,3 до +2	0
T11	ГТ308Б	-24	-14	-13,6
T12	ГТ308Б	-24	-14	-13,6
T13	ГТ403А	-17	-9	-8,8
T14	П217В	-20	-0,07	-0,03
T15	П217В	-20	-0,07	-0,03

Примечание. Измерение напряжения на выводах транзисторов (кроме T1, T3 и T4) производится относительно общего провода (плюс 20 В, плюс 24 В и минус 10 В).

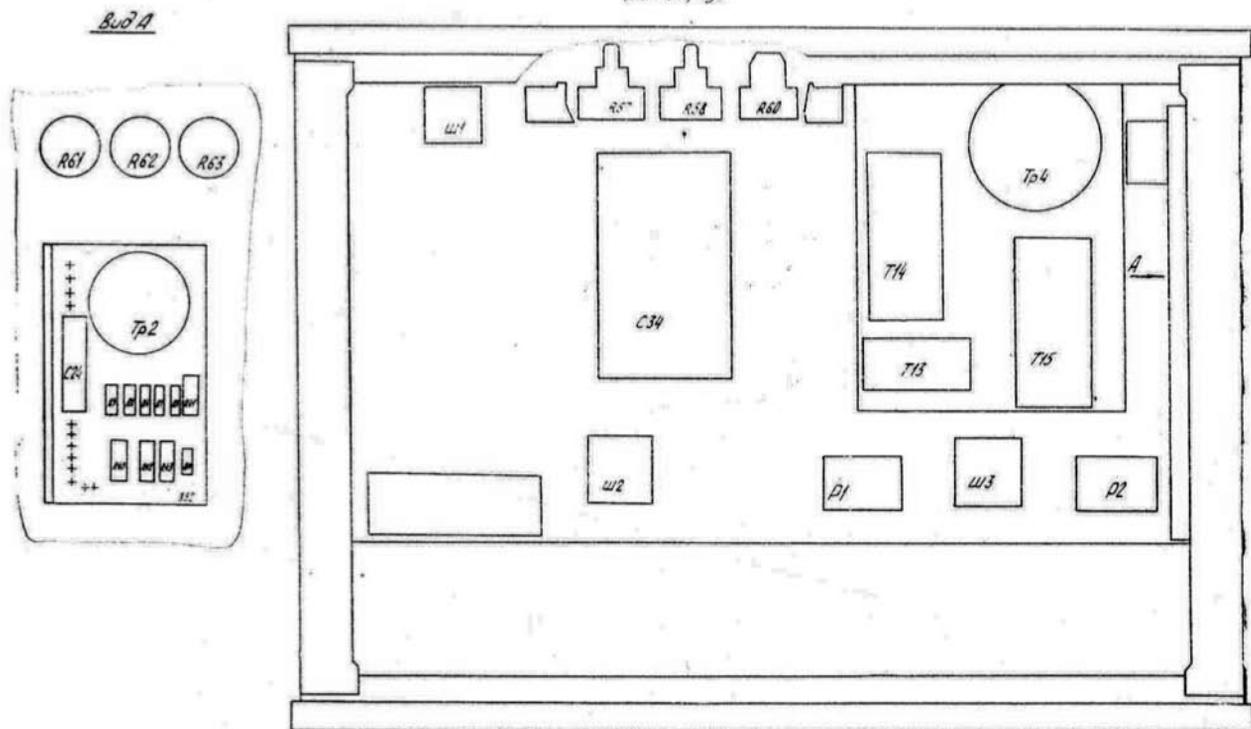
Измерение режимов транзисторов T1, T3 и T4 производится относительно потенциала минус 24 В.

Напряжения могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

**ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ТРАНЗИСТОРОВ
БЛОКА ПИТАНИЯ**

Поз. обозн.	Тип тран- зистора	Напряжение на выводах, В		
		Коллектор	База	Эмиттер
T1	ГТ403А	-6,9	-0,1	0
T2	ГТ403А	-30	-24	-24
T3	МП26А	-32	-24	-24
T4	МП26А	-24	-15,2	-15
Г5	П217Б	-30	-24	-24

Примечание. Измерение напряжения на выводах транзистора производится относительно общего провода (плюс 20 В, плюс 24 В, минус 10 В). Напряжения могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.



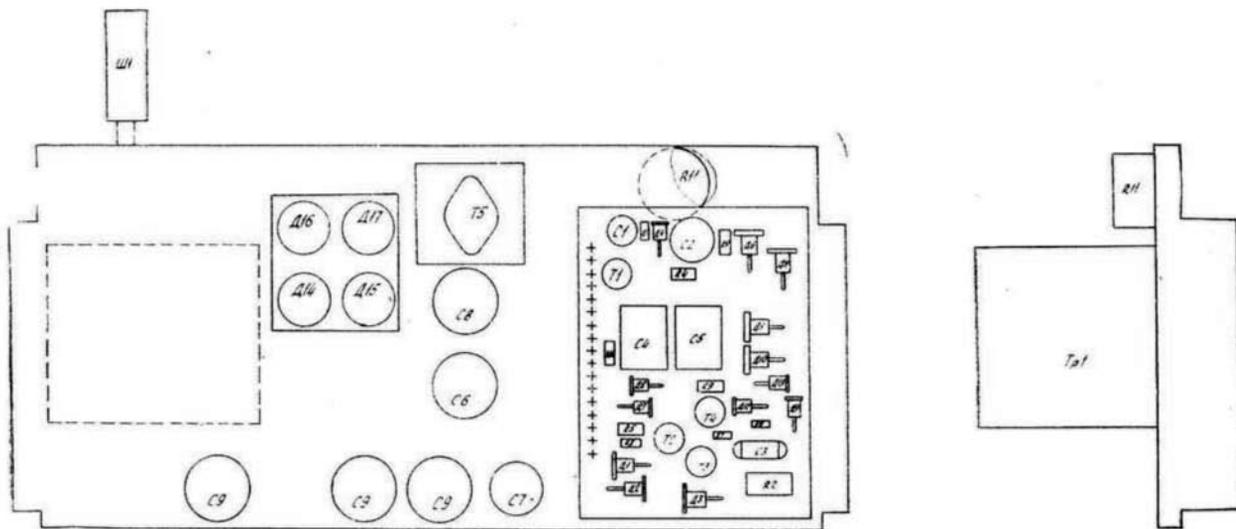


Рис. 9. Блок питания.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

схемы принципиальной электрической генератора тока

Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Код-во	Примечание
		Генератор		
		Резисторы ГОСТ 5574165		
	R57	СПИ-0,5-А-2,2 кОм ± 20%	1	
	R58	СПИ-0,5-А-1 кОм ± 20%	1	
	R59	СПИ-0,5-А-6,8 кОм ± 20% ОС-5-20	1	
		Резисторы 0.468.502 ТУ		
	R60	ПП2-11-68 Ом ± 10%	1	
	R61	ПП2-11-470 Ом ± 10%	1	
	R62	ПП2-11-4,7 кОм ± 10%	1	
	R63	ПП2-11-3,3 кОм ± 10%	1	
		Резистор ГОСТ 7113-66		
	R64	МЛТ-025-82 Ом ± 10%	1	
		Конденсаторы		
	C31	МБГП-2-200-А-2-II ГОСТ 7112-54	1	
	C32, C33	МПГО-250 в-0,25 мкФ ± 2% 0.461.067 ТУ	2	
	C34	К73П-4-10 мкФ 0.461.036 ТУ	1	
	D20	Диод полупроводниковый Д9Ж 3.362.015 ТУ	1	
	P1, P2	Реле РЭС-22 4.500.225 П2 0.450.006 ТУ	2	
	T13	Транзистор ГТ403А 3.365.036 ТУ	1	
	T14, T15	Транзистор П217В 3.363.017 ТУ	2	
	Tr4	Трансформатор ТВТ-39 4.731.063 Разъемы 0.364.042 ТУ	1	
	Ш1	Вилка РС10	1	
	Ш2, Ш3	Вилка РС19	2	
		Плата генератора		
		Резисторы ГОСТ 7113-66		
	R1	МЛТ-0,25-47 кОм ± 5%	1	
	R2	МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 5%	1	
	R3	МЛТ-0,25-10 кОм ± 5%	1	
	R4	МЛТ-0,25-1 кОм ± 5%	1	
	R5	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 5%	1	
	R6*	МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10%	1	Подбир. от 3,9 кОм до 6,8 кОм
	R7*	МЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	1	Подбир. от 220 Ом до 2,2 кОм
	R8	МЛТ-0,25-13 кОм ± 5%	1	

Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол-во	Примечание
	R9	МЛТ-0,25-3,6 кОм ± 5%	1	
	R10	Термистор ТПМ 2/0,5 4.681.032 ТУ Резистор ГОСТ 7113-66	1	
	R11	МЛТ-0,5-1,2 кОм ± 10%	1	
	R12*	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	Подбир. от 6,2 кОм до 12 кОм
	R13	МЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	1	
	R14	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	1	
	R15	МЛТ-0,25-1 кОм ± 10%	1	
	R16	МЛТ-0,25-560 Ом ± 10%	1	
	R17	МЛТ-0,25-270 Ом ± 10%	1	
	R18	МЛТ-0,25-1,2 кОм ± 5%	1	
	R19	МЛТ-0,25-3,3 кОм ± 10%	1	
	R20	МЛТ-0,25-15 кОм ± 10%	1	
	R21*	МЛТ-0,25-4,3 кОм ± 10%	1	Подбир. от 3,9 кОм до 4,7 кОм
	R22	МЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	
	R23	МЛТ-0,25-2,2 кОм ± 10%	1	
	R24	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	1	
	R25	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	1	
	R26	МЛТ-0,25-27 кОм ± 10%	1	
	R27	МЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	1	
	R28	МЛТ-0,5-2,7 кОм ± 10%	1	
	R29	МЛТ-0,25-56 Ом ± 10%	1	
	R30*	МЛТ-0,25-12 кОм ± 10%	1	Подбир. от 4,7 кОм до 22 кОм
	R31	МЛТ-0,25-82 кОм ± 10%	1	
	R32. R53	МЛТ-0,25-56 кОм ± 10%	2	
	R34	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
	R35	МЛТ-1-200 Ом ± 5%	1	
	R36*	МЛТ-1-220 Ом ± 5%	1	Подбир. от 150 Ом до 220 Ом
	R37	Резистор 2 Ом ± 5% 4.675.228	1	
	R38	Резистор МЛТ-2-1 кОм ± 10% ГОСТ 7113-66	2	Параллельно
	R39	Резистор 0,5 Ом ± 5% 4.675.227 Конденсаторы	1	
	C1	К50-6-6-50 0.464.031 ТУ	1	
	C2	КСО-5-250-Г-0,01 ± 2% ГОСТ 11155-65	1	
	C3	МБМ-160-0,1 ± 10% ГОСТ 5171-69	1	
	C4	КТ-2-М700-100 пФ ± 10% · 3 ГОСТ 7159-69	1	
	C5	К50-6-25-50 0.464.031 ТУ	1	

Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
	C6	K50-6-15-10 0.464.031 ТУ	1	
	C7	K50-6-25-200 0.464.031 ТУ	1	
	C8	K50-6-15-100 0.464.031 ТУ	1	
	C9	КТ-2-М1300-300 пФ±10% -3 ГОСТ 7159-69	1	
	C10	K50-6-25-50 0.464.031 ТУ	1	
	C11	K50-6-50-10 0.464.031 ТУ	1	
	C12	K50-6-6-100 0.464.031 ТУ	1	
	C13	МБМ-160-0,1±10% ГОСТ5171-69	1	
	C14	K50-6-6-500 0.464.031 ТУ	2	Параллельно
	C15	БМ-2-150-0,033±10% ГОСТ 9687-61	1	
	C16	МБМ-160-0,25±10% 0.462.104 ТУ	1	
	C17	КС0-5-250-Г-0,01±2% ГОСТ 11156-65	1	
	C18	БМ-150-0,033±10% ГОСТ 9687-61	1	
	C19	КС0-2-500-Г-1500±10% ГОСТ 11156-65	1	
	C20	МБМ-160-0,05±10% ГОСТ5171-69	1	
	C21, C22	K50-6-25-20 0.464.031 ТУ	2	
	C23	K50-6-6-500 0.464.031 ТУ	1	
	L1, L2	Индуктивность 100 мГ 4.777. 147	2	
		Диоды полупроводниковые		
	D1	Д814Б 3.362.012 ТУ	1	
	D2	Д814Г 3.362.012 ТУ	1	
	D3	Д223 ГОСТ 14343-69	1	
	D4	Д223А ГОСТ 14343-69	1	
		Транзисторы		
	T1	КТ301А 3.365.023 ТУ	1	
	T2	МП26А ГОСТ 14830-69	1	
	T3, T4	КТ301А 3.365.023 ТУ	2	
	T5, T6	МП40А ГОСТ 14943-69	2	
	T7	МП26А ГОСТ 14830-69	1	
	T8	МП115 ГОСТ 14874-69	1	
	Tr1	Трансформатор ВТТ-6 4.731.062	1	
		Плата измерителя		
		Резисторы 0.467.062 ТУ		
	R40	БЛП-0,1-562 Ом 1%	1	
	R41	БЛП-0,1-5,62 кОм 1%	1	
	R42	БЛП-0,1-17,6 кОм 1%	1	
	R43	БЛП-0,1-499 Ом 1%	1	
	C24	Конденсатор МБМ-160-0,25±10% ГОСТ5171-69 ТУ	1	
	C25	Конденсатор K50-6-15-5 0.464.031 ТУ	1	
	D5—	Диод полупроводниковый Д223		
	D10	ГОСТ 14345-69	6	
	Tr2	Трансформатор тока 4.739.035	1	

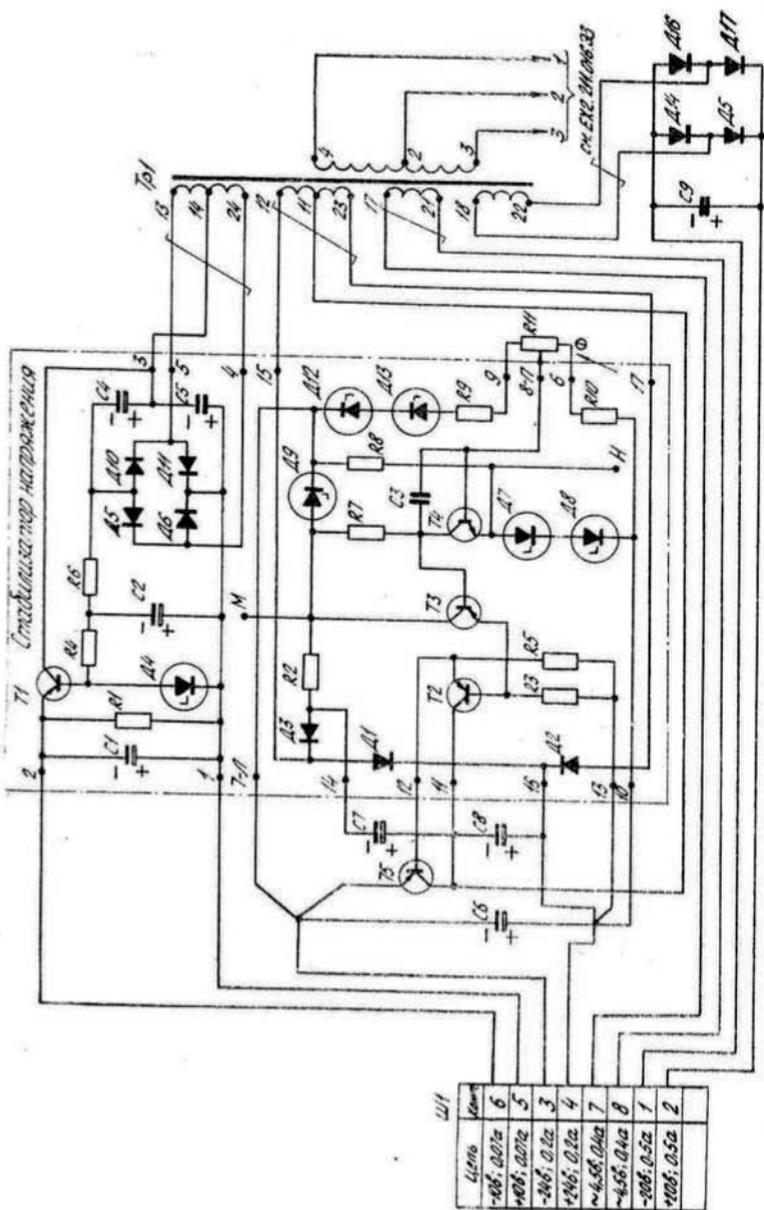
Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
		Плата коммутатора		
		Резисторы ГОСТ 7113-66		
	R44	МЛТ-0,5-510 Ом \pm 5%	1	
	R45	МЛТ-0,25-15 кОм \pm 5%	1	
	R46	МЛТ-0,25-51 кОм \pm 5%	1	
	R47	МЛТ-0,25-56 кОм \pm 5%	1	
	R48	МЛТ-0,25-3 кОм \pm 5%	1	
	R49	МЛТ-0,25-15 кОм \pm 5%	1	
	R50	МЛТ-0,25-51 кОм \pm 5%	1	
	R51	МЛТ-0,5-1,1 кОм \pm 5%	1	
		Резисторы		
	R52	БЛП-0,1-6,81 кОм 1% 0.467.062 ТУ	1	
	R53	БЛП-0,1-10 кОм 1% 0.467.062 ТУ	1	
	R54	МЛТ-0,25-100 Ом \pm 5% ГОСТ 7113-66	1	
	R55	МЛТ-0,25-1,2 МОм \pm 10% ГОСТ 7113-66	1	
	R56	МЛТ-0,25-10 кОм \pm 5% ГОСТ 7113-66	1	
		Конденсаторы		
	C26, C27	КСО-1-250-Г-560 \pm 5% ГОСТ 11155-65	2	
	C28	КСО-2-500-Г-1000 \pm 10% ГОСТ 11155-65	1	
	C29	К-50-12-25-2 ОЖ0.464.079 ТУ	1	
	C30	МБМ-160-0,1 \pm 10% ГОСТ 5171-69	1	
		Диоды полупроводниковые		
	Д11	Д219А 3.362.010 ТУ	1	
	Д12	Д9Ж 3.362.015 ТУ	1	
	Д13, Д14	Д18 3.362.002 ТУ	2	
	Д15—Д18	Д219А 3.362.010 ТУ	1	
	Д19	Д18 3.362.002 ТУ	1	
		Транзисторы		
	T9, T10	МП21Г 3.365.019 ТУ	2	
	T11, T12	ГТ308Б 3.365.009 ТУ	2	
	Тр3	Трансформатор импульсный 4.720.043 Сп 0.472.007 ТУ	1	
		Коммутирующее устройство		
		Резисторы ГОСТ 12305-66		
	R65	УЛИ-0,25-75 кОм \pm 1%	1	
	R66	УЛИ-0,35-113 кОм \pm 1%	1	
	R67	УЛИ-0,25-75 кОм \pm 1%	1	
	R68	УЛИ-0,25-110 кОм \pm 1%	1	
	R69	УЛИ-0,25-147 кОм \pm 1%	1	
	R70	УЛИ-0,25-221 кОм \pm 1%	1	
		Резисторы 0.467.062 ТУ		
	R71	БЛП-0,1-180 Ом 1%	1	

Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
	R72	БЛП-0,1-110 Ом 1%	1	
	R73	БЛП-0,1-120 Ом 1%	1	
	R74	БЛП-0,1-590 Ом 1%	1	
	R75, R76	БЛП-0,1-8,66 кОм 1%	2	
	R77, R78	БЛП-0,1-3,61 кОм 1%	2	
	R79, R80	БЛП-0,1-2,74 кОм 1%	2	
	R81, R82	БЛП-0,1-2,13 кОм 1%	2	
	R83, R84	БЛП-0,1-4,22 кОм 1%	2	
		Резистор		
	R85	СП-Ш $\frac{0,25B-22 \text{ кОм} \pm 20\%}{0,5A-1 \text{ МОм} \pm 20\%}$ ОС-3-20	1	
		ГОСТ 5574-65		
	R86	МЛТ-2-510 Ом $\pm 5\%$ ГОСТ 7113-65	2	Параллельно
		Переключатели 0.360.037 ТУ		
	B1	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.004 Д
	B2	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.002 Д
	B3	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.005 Д
	B4	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.003 Д
	B5	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.001 Д
	B6	Блок переключателей П2К	1	По карте заказа 3.600.000 Д
	B7	Переключатель П2К	1	По карте заказа 3.600.018 Д
	Гн1	Гнездо 3.647.031-2	1	
	Д21—Д24	Диод полупроводниковый Д226Г 3.362.002 ТУ1	4	
	ПП1	Прибор стрелочный 2.717.146	1	
	К.л1, К.л2	Вилка приборная 3.645.339 Сп	2	
	Л1—Л3	Лампа МН-6,3-0,22 ГОСТ 2204-69	3	
		Предохранители 0.480.003 ТУ	1	
	Пр1	ВП1-1-0,5А	1	
	Пр2	ВП1-1-1-А	1	
	Ш4, Ш5	Розетка РС19 с кожухом 0.364.042 ТУ	2	
	Э1	Шнур соединительный 4.860.261	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

схемы принципиальной электрической блока питания

Зона	Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
	R11	Резистор СП-II-0,5-А-680 Ом±20% ГОСТ 5574-65	1	
	C6	Конденсаторы 0.464.075 ТУ К50-7-50 В-300+300 мкФ	1	
	C7	К50-7-160-В-50 мкФ	1	
	C8	К50-7-160-В-500 мкФ	1	
	C9	К50-7-50 В-300+300 мкФ	3	Параллельно
	D14—D17	Диод полупроводниковый Д242 ГОСТ 14758-69	4	
	T5	Транзистор П217В 3.365.017 ТУ	1	
	Tr1	Трансформатор ТС2 4.704.270	1	
	Ш1	Розетка РС10 с кожухом 0.364.042 ТУ	1	
		Стабилизатор напряжений		
		Резисторы ГОСТ 7113-66		
	R1	МЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
	R2	МЛТ-2-3,3 кОм±10%	1	
	R3	МЛТ-0,25-22 кОм±10%	1	
	R4	МЛТ-1-2,2 кОм±10%	1	
	R5	МЛТ-0,5-4,7 кОм±10%	1	
	R6	МЛТ-1-2,2 кОм±10%	1	
	R7	МЛТ-0,25-4,7 кОм±10%	1	
	R8	МЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	1	
	R9	МЛТ-1-820 Ом±10%	1	
	R10	МЛТ-1-2,2 кОм±10%	1	
	C1	Конденсатор К50-6-15-100 0.464.031 ТУ	1	
	C2	Конденсатор К50-6-50-50 0.464.031 ТУ	1	
	C3	Конденсатор МБМ-160-0,05±10% 0.462.104 ТУ	1	
	C4, C5	Конденсатор К50-6-50-100 0.464.031 ТУ	2	
	D1, D3	Диод полупроводниковый Д226В 3.362.002 ТУ1	3	
	D4	Диод полупроводниковый Д814В 3.362.012 ТУ	1	
	D5, D6	Диод полупроводниковый Д226В 3.362.002 ТУ1	2	
	D7, D9	Диод полупроводниковый Д814А 3.362.012 ТУ	3	
	D10, D11	Диод полупроводниковый Д226В 3.362.002 ТУ1	2	
	D12, D13	Диод полупроводниковый Д814А 3.362.012 ТУ	2	
	T1, T2	Транзистор ГТ403А 3.365.036 ТУ	2	
	T3, T4	Транзистор МП26А ГОСТ 14830-69	2	



Стабилизатор напряжения

Ш1	У1016	Кат
	-100, 0,012	6
	100, 0,012	5
	240, 0,22	3
	140, 0,22	4
	~4,50, 0,12	7
	~4,50, 0,12	8
	200, 0,52	1
	100, 0,52	2

Характеристики контрольных точек

Узел	Измеренные значения
М	3 мВ
Н	20 мВ
П	3 мВ

Измерение производится отсчитывая контакты 127, 12008 и токе нагрузки 0,22

Схема электрическая принципиальная блока питания

УТВЕРЖДЕНО:
ДИРЕКТОРОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО НИИ
КУРОРТОЛОГИИ И ФИЗИОТЕРАПИИ
ПРОФЕССОР (ДАНИЛОВ)

11 ноября 1970 г.

Медицинская часть инструкции по применению аппарата
АМПЛИПУЛЬС-4.

НАЗНАЧЕНИЕ

Аппарат АМПЛИПУЛЬС-4 предназначен для проведения лечебных воздействий синусоидальными модулированными токами, представляющими собой синусоидальные токи с несущей частотой 5000 Гц, модулированные по синусоидальному закону частотой от 30 до 150 Гц. Эти токи, не вызывая раздражения и неприятных ощущений под электродами, обладают отчетливым быстронаступающим болеутоляющим действием. Они улучшают функциональное состояние нервно-мышечной системы и периферического кровообращения, способны вызывать сокращение мышц.

Токи, генерируемые аппаратом АМПЛИПУЛЬС-4, могут применяться для лечения лиц, страдающих заболеваниями периферической нервной системы, сопровождающимися болями, вегетативными или двигательными нарушениями, в частности, при радикулитах, нейромиозитах, невритах, плекситах, невралгиях, при атрофиях и парезах мышц с целью электростимуляции их. Эти токи могут применяться и для лечения лиц с нарушением периферического кровообращения — при ангиоспазмах, атеросклеротической облитерации сосудов конечностей с целью развития коллатериального кровообращения; при различных травматических повреждениях мышечно-связочного аппарата — ушибах; при плечелопаточных и других периартритах, артрозе, спондилезе, при подострых и хронических гинекологических заболеваниях. Синусоидальные модулированные токи стимулируют отхождение камней мочеточников. **Отсутствие раздражающего действия под**

электродами позволяет широко применять эти токи и в детской практике.

Противопоказано применение синусоидальных модулированных токов при злокачественных новообразованиях или подозрении на них, при активном туберкулезе легких, тромбозе в области воздействия, нарушении функции свертывающей и антисвертывающей систем крови, свежих кровоизлияниях в полости и ткани, разрывах мышц и связок, а также при переломах костей с нефиксированными отломками.

ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

В зависимости от характера заболевания и локализации воздействия больного располагают сидя или лежа в наиболее удобном для него положении так, чтобы пребывание его в течение процедуры в этой позе не вызывало у него боли и напряжения мышц. Мышцы при проведении воздействия, особенно в области расположения электродов, должны быть максимально расслаблены.

Участки тела, на которых намечается расположение электродов, обнажаются. Больной информируется о тех ощущениях, которые он должен испытывать при проведении воздействия (ощущения выраженной, но не болезненной вибрации при болях и сокращениях мышц при электростимуляции).

Затем проверяют исправность аппарата, для чего нажимают кнопку КОНТРОЛЬ и включают аппарат в сеть, при этом должен засветиться индикатор включения диапазона миллиамперметра, а при I роде работы плавное вращение ручки регулировки тока пациента (ТОК) слева направо должно сопровождаться плавным перемещением в том же направлении стрелки миллиамперметра. После такой проверки ручку потенциометра возвращают в крайнее левое положение и приступают к наложению электродов. Их располагают чаще всего таким образом, чтобы действующий ток проходил через очаг патологического процесса или, в крайнем случае, через участки тела, иннервационно связанные с ним. Вид и размер электродов выбираются в зависимости от цели воздействия. При болевом синдроме электроды по размеру и форме должны примерно соответствовать величине и очертаниям болевого участка. Для усиления действия в области патологического очага над ним возможно расположение электрода несколько меньшего размера, по сравнению со вторым электродом. При электростимуляции **мышц** один из электродов раз-

мером от 1 до 6 см² (в зависимости от размера мышц) располагают на двигательной точке, второй электрод размером около 150 см² — на шейно-грудной или пояснично-крестцовой области позвоночника, а при тяжелом поражении нерва второй электрод, равный по размеру первому, располагают у сухожилия мышц.

Гидрофильная прокладка предварительно тщательно смачивается теплой водопроводной водой и отжимается. Пластинчатые электроды фиксируются на теле больного прибинтовыванием, мешочками с песком и, если позволяют условия, весом тела больного.

После наложения и фиксации электродов на панели аппарата выбирают необходимые параметры воздействия: режим, род работы, длительность посылок в секундах, частоту модуляции в герцах, коэффициент модуляции в процентах и диапазон величины используемого тока. Для включения режима переменного тока нажимается первая кнопка, выпрямленного — вторая или третья. При включении второй кнопки полярность на электродах соответствует обозначению на концах проводов, а при включении третьей кнопки она будет обратной этим обозначениям.

Аппарат позволяет получить три фиксированных соотношения между длительностью двух посылок тока или посылкой тока и паузой. В зависимости от цели воздействия включают одну из кнопок. При этом первая цифра на кнопке соответствует длительности того тока, который первым обозначен на кнопках рода работы, вторая цифра соответствует длительности паузы или второго вида тока. Необходимые частота и глубина модуляции выбираются путем нажатия соответствующих кнопок в зависимости от характера и стадии патологического процесса.

Диапазон 20 включается при электродах размером до 150 см², при электродах большего размера и в особенности спаренных используется диапазон 80.

Выбрав необходимые параметры воздействия, в гнезде для включения шнура электродов вставляют штеккер с проводами от электродов и еще раз убедившись, что ручка регулировки тока пациента (ТОК) находится в крайнем левом положении, нажимают кнопку ЭЛЕКТРОДЫ. При этом начинает светиться индикатор включения электродов. Теперь электроды включены в выход аппарата и можно проводить

само воздействие. Для этого регулятором интенсивности устанавливают необходимый для воздействия ток в цепи пациента, вызывающий у больного ощущение вибрации. Оно должно быть достаточно выраженным, но не вызывать неприятных ощущений. По окончании процедуры ручку регулировки тока плавно возвращают в крайнее левое положение и нажимают кнопку КОНТРОЛЬ.

В период острых воспалительных явлений, сильных болей, явлений раздражения, выраженной недостаточности кровообращения, воздействия начинают при переменном режиме с 3 рода работы, при котором посылки модулированных колебаний с частотой модуляции 30, 50, 70 Гц (чем сильнее выражены перечисленные явления, тем большей должна быть частота) чередуются с посылками (сериями) несущей частоты. Воздействие при этом роде работы проводят в течение 3—5 минут. Затем в течение такого же времени производится воздействие при 4 роде работы перемещающимися частотами, т. е. модулированными колебаниями, при которых периодически изменяются две частоты модуляции — одна 150 Гц в секунду, а вторая выбирается произвольно в соответствии с состоянием больного по указанному выше принципу.

Воздействие начинают обычно при коэффициенте модуляции 50, 75%, доводя его до 100% модуляции (большие 100%) к третьей-четвертой процедуре, а при нерезко выраженных болях — и к концу первого воздействия.

При нерезко выраженных болях и особенно в случаях, где имеется дряблость мышц и признаки атрофии, воздействия проводятся с применением 2 рода работы посылки-паузы и затем 4 рода работы — перемежающиеся частоты по 3—5 минут. При хронических вялотекущих процессах, при пониженной чувствительности к току, целесообразно проведение воздействия в выпрямленном режиме. Возможно такое применение в одной процедуре обоих режимов. Начинать нужно с выпрямленного.

Для электростимуляции мышц следует применять воздействия, при которых посылки модулированных колебаний чередуются с паузами (2 род работы). Частоты модуляции и длительность посылок выбираются в соответствии с состоянием нервно-мышечного аппарата. Электростимуляция мышц лица проводится при коэффициенте модуляции 50, 75%. При

значительном нарушении функции нервно-мышечного аппарата, когда имеются выраженные явления частичного перерождения нерва, пользуются тем же родом работы в выпрямленном режиме при небольшой частоте модуляции (30) и значительных длительностях посылок и пауз (4—6). Отрицательный электрод устанавливается на двигательной точке.

Выше были приведены только основные принципы проведения воздействия на аппарате АМПЛИПУЛЬС-4. Они, конечно, не могут подменять методических указаний или других методических пособий по лечению синусоидальными модулированными токами.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Запрещается больным прикасаться к корпусу аппарата или ручкам управления.

2. Регулятор интенсивности тока пациента перед началом процедуры всегда должен находиться в крайнем левом положении.

3. При включенном аппарате и кнопке ЭЛЕКТРОДЫ замена электродов и проводов пациента категорически запрещается.

4. Перед каждым переключением любых переключателей ручка регулятора интенсивности тока пациента должна быть установлена в крайнее левое положение.

С вопросами лечебного применения синусоидальных модулированных токов можно ознакомиться в следующих источниках:

1. В. Г. ЯСНОГОРОДСКИЙ — Синусоидальные модулированные токи. В кн. Руководство по физиотерапии и физиопрофилактике детских заболеваний. М., 1968 г., стр. 51—55.

2. В. Г. ЯСНОГОРОДСКИЙ — Синусоидальные модулированные токи и их лечебное применение., ж. Вопр. курортологии, 1969 № 6, стр. 481—487.

3. В. Г. ЯСНОГОРОДСКИЙ — Применение диадинамических, интерференционных и синусоидальных модулированных токов при лечении больных радикулитом. В сб. «Применение физических и курортных факторов в комплексном лечении и профилактике некоторых заболеваний» (методические письма). М., 1968, стр. 28—39.

4. В. Г. ЯСНОГОРОДСКИЙ — Методики лечебного применения импульсных токов низкой частоты и низкого напряжения. В кн. Практическое руководство по проведению физиотерапевтических процедур. М., 1970, стр. 40—70.

5. А. Т. СВЕРЧКОВ — Применение аппарата АМПЛИ-ПУЛЬС-3Т при заболеваниях периферических нервов, сопровождающихся болевым синдромом. Ж. Вопр. курорт 1970, 5, стр. 465—466.

6. В. Г. ЯСНОГОРОДСКИЙ, П.Н. ПЕВЗNER — Применение синусоидальных модулированных токов и индуктотермии с целью изгнания камней мочеточников. — В сб: Физические и курортные факторы в комплексном лечении и профилактике некоторых заболеваний. М., 1971 г.

Медицинскую часть инструкции составил:

Руководитель отдела Д.М.Н. ЯСНОГОРОДСКИЙ.

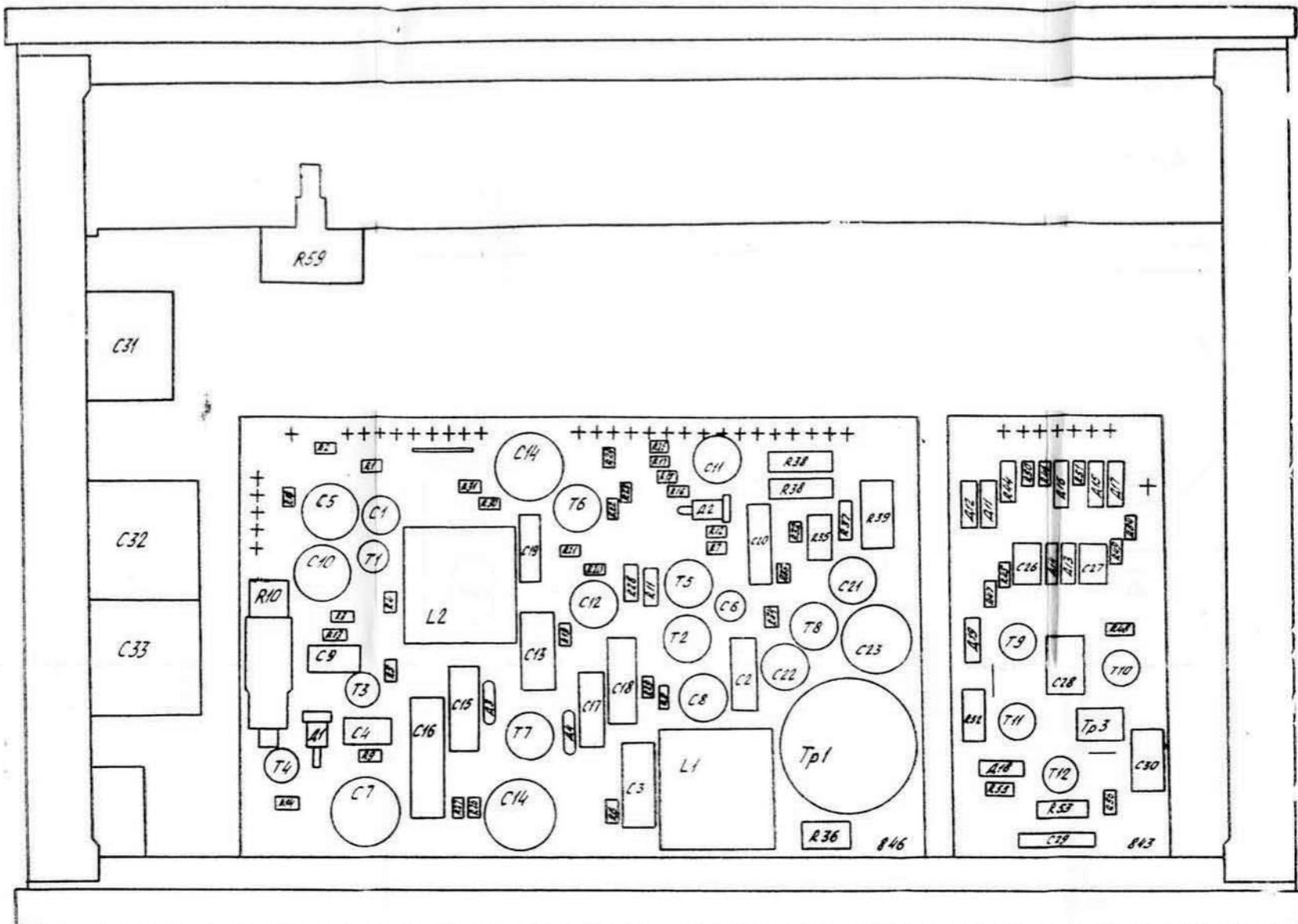
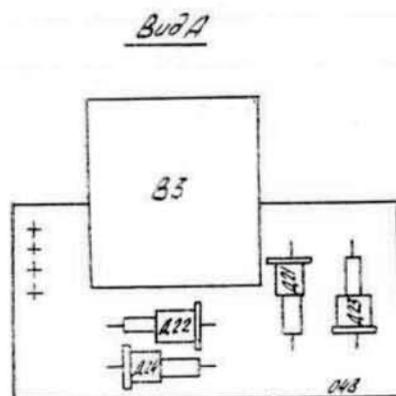
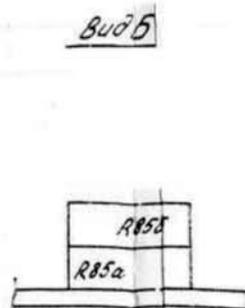
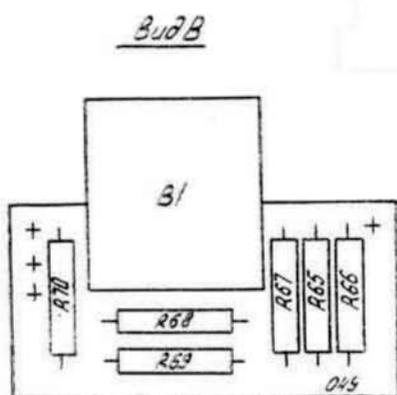
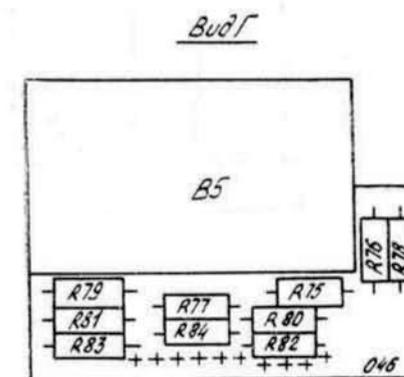
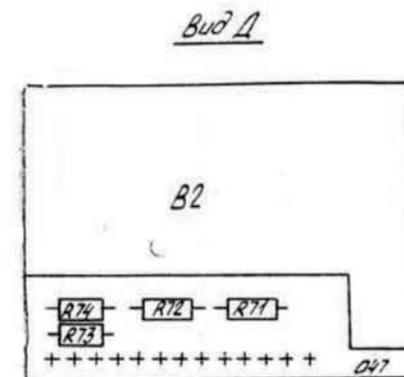
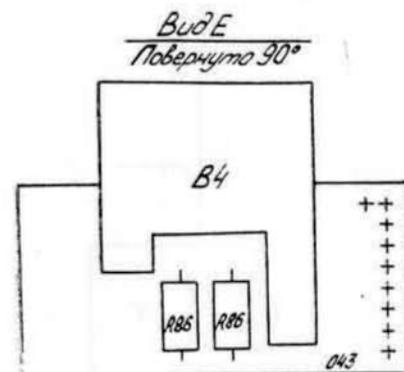
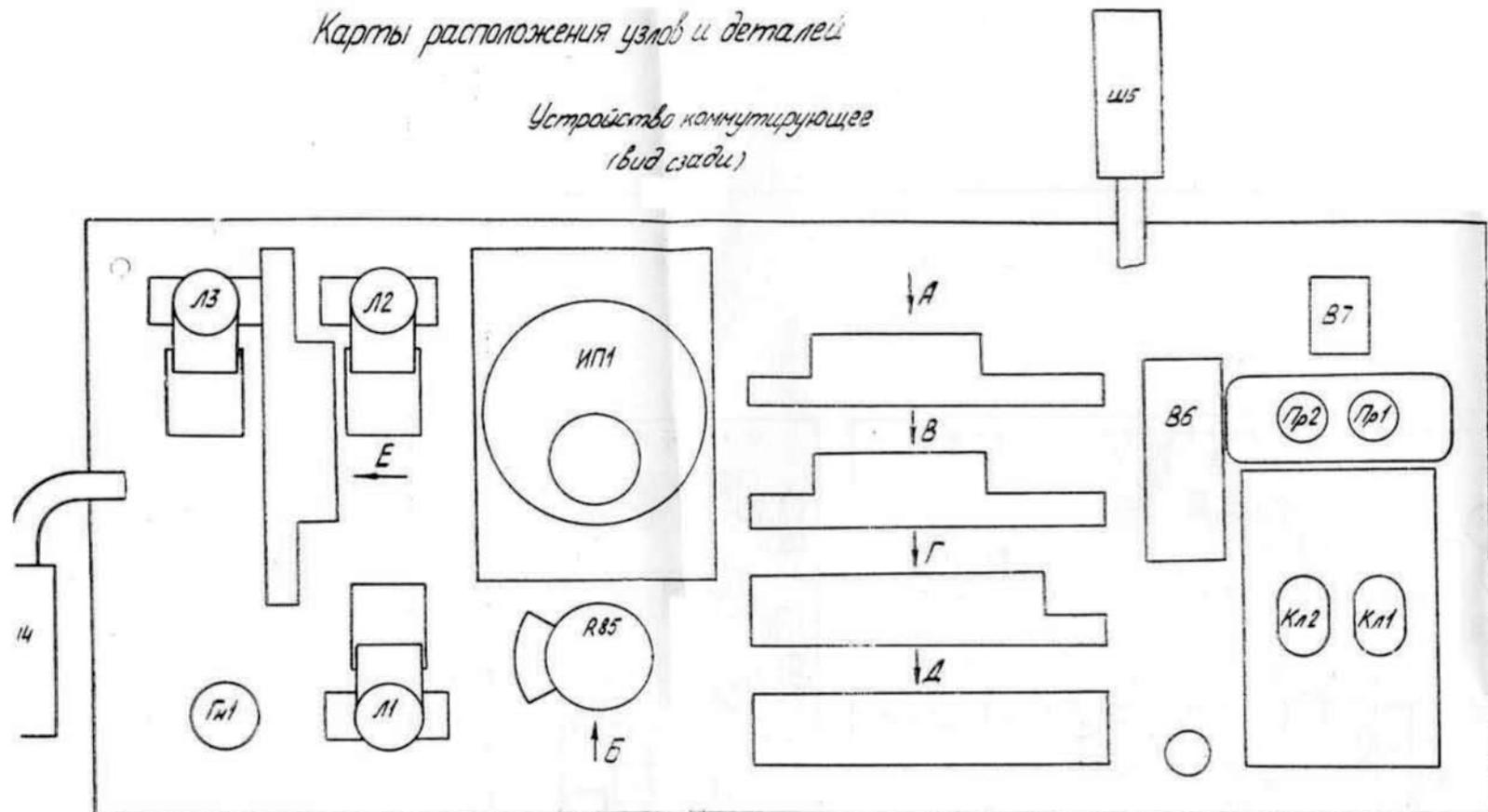
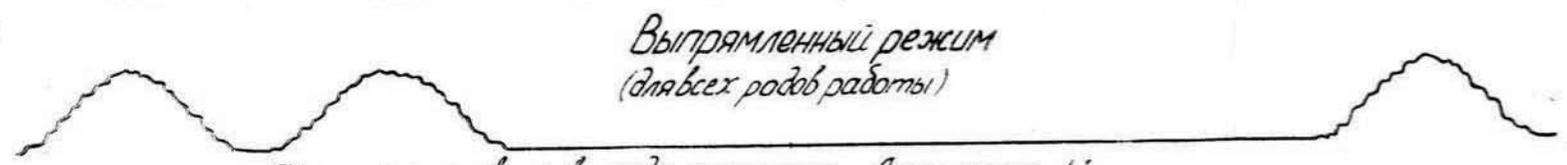
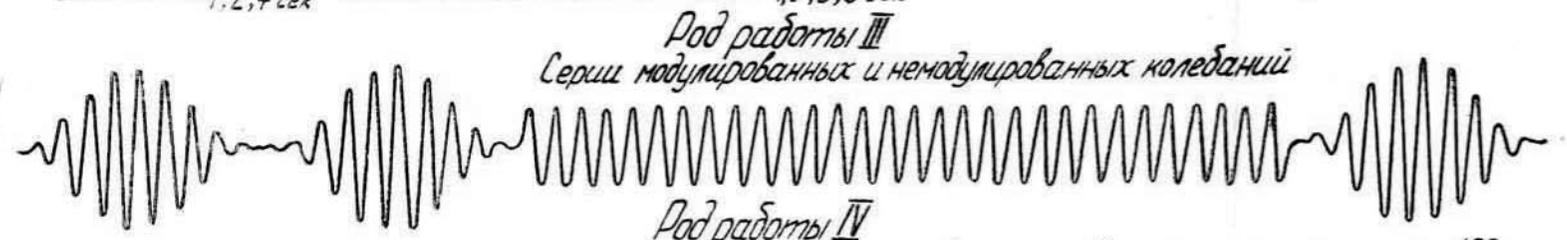
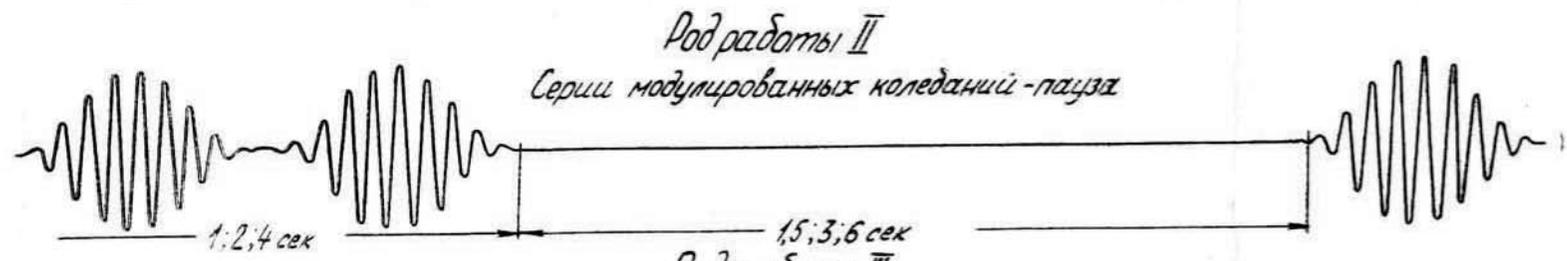
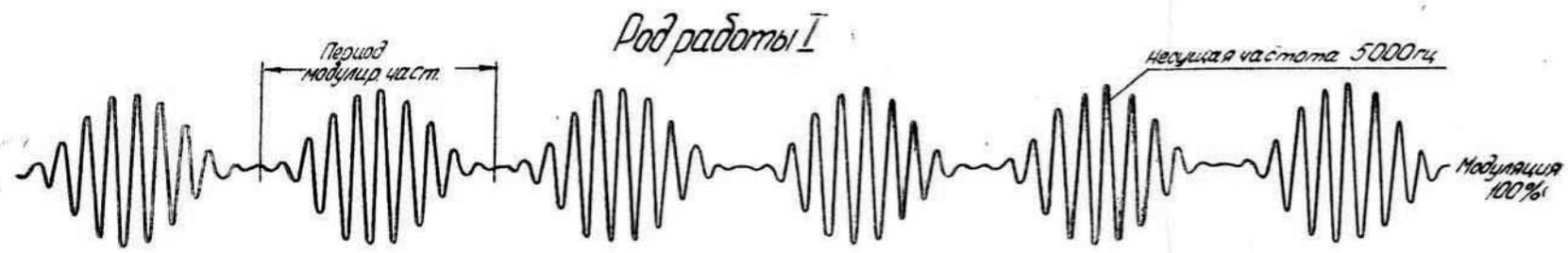


Рис 8.

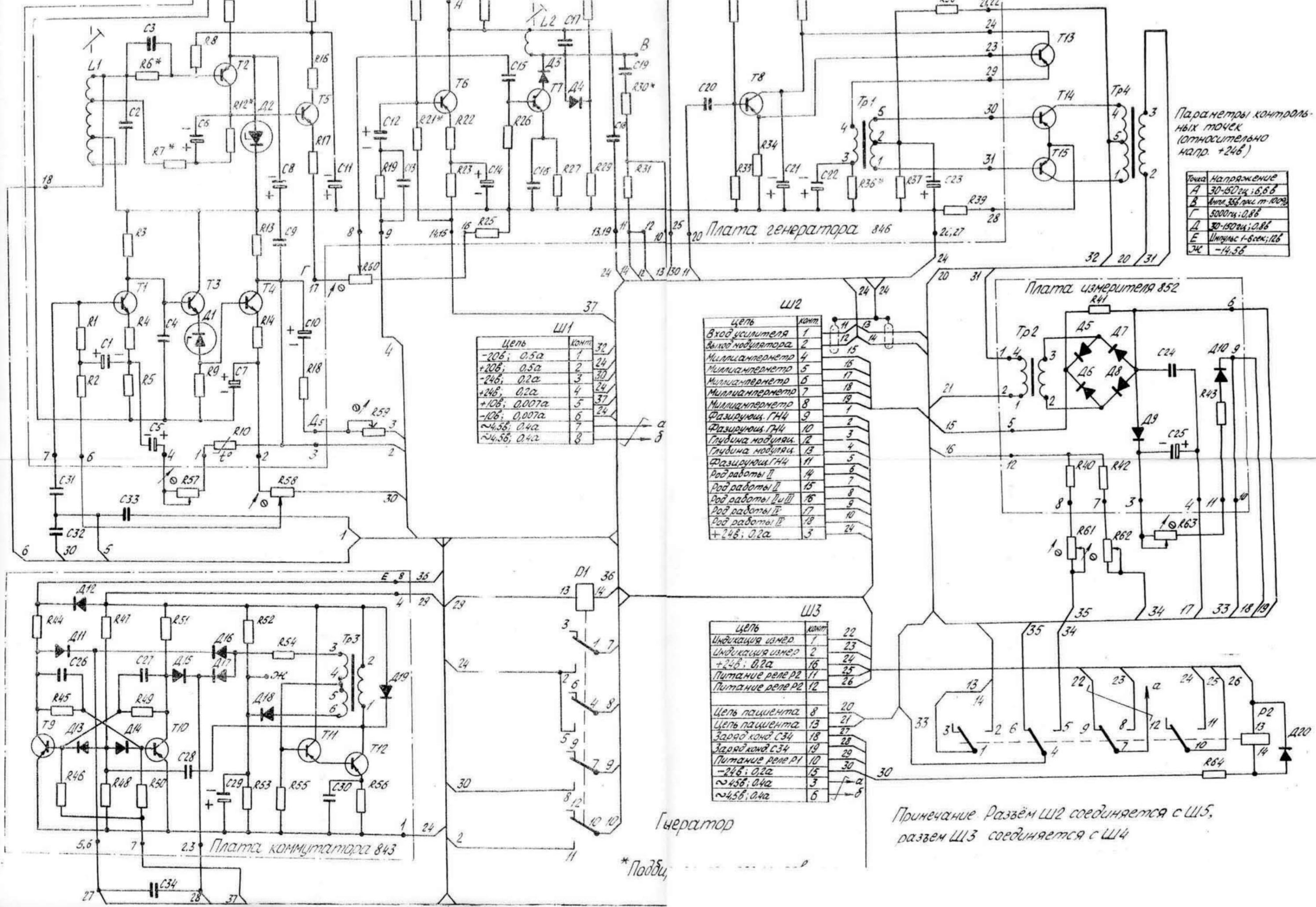
Карты расположения узлов и деталей

Устройство коммутационное
(вид сверху)





Форма сигналов на выходе аппарата "Амгипульс-4"



Параметры контрольных точек (относительно напр. +24в)

Точка	Напряжение
А	30-150Гц; 6,6В
В	Ампл. 35В при т=100%
Г	5000Гц; 0,8В
Д	30-150Гц; 0,8В
Е	Шумов 1-6сек; 12В
Ж	-14,5В

Щ1

Цель	конт.	32
-20В; 0,5а	1	24
+20В; 0,5а	2	30
-24В; 0,2а	3	24
+24В; 0,2а	4	37
+10В; 0,007а	5	24
-10В; 0,007а	6	
~4,5В; 0,4а	7	
~4,5В; 0,4а	8	

Щ2

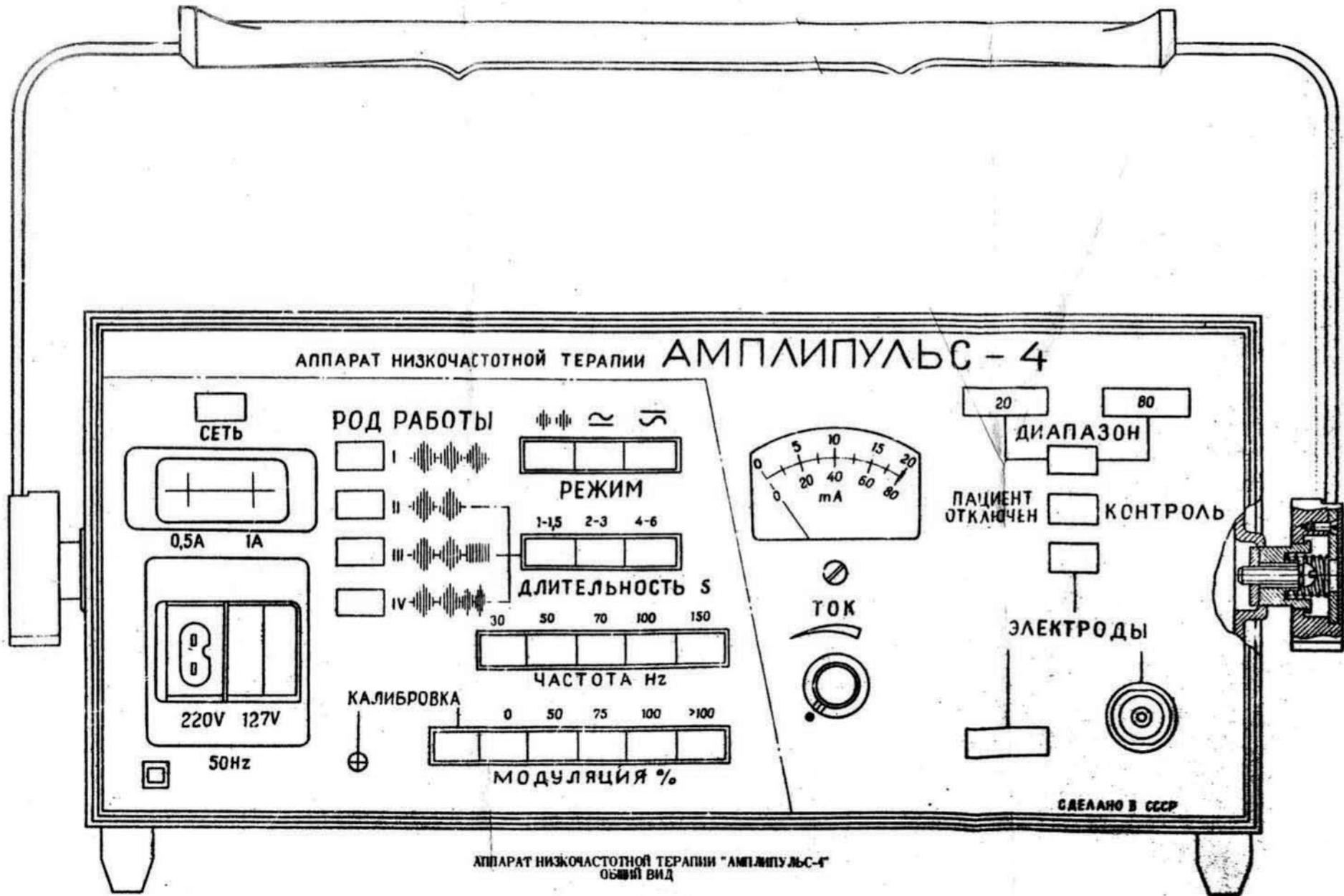
Цель	конт.	11	13	14
Вход усилителя	1			
Выход модулятора	2			
Миллиамперметр	4			
Миллиамперметр	5			
Миллиамперметр	7			
Миллиамперметр	8			
Фазировщик ГНЧ	9			
Фазировщик ГНЧ	10			
Глубина модуляц.	12			
Глубина модуляц.	13			
Фазировщик ГНЧ	11			
Род работы I	14			
Род работы II	15			
Род работы III	16			
Род работы IV	17			
Род работы V	18			
+24В; 0,2а	3			

Щ3

Цель	конт.	22	23	24	25	26
Индикация измер	1					
Индикация измер	2					
+24В; 0,2а	16					
Питание реле P2	11					
Питание реле P2	12					
Цель пациента	8					
Цель пациента	13					
Заряд канд. С34	18					
Заряд канд. С34	19					
Питание реле P1	10					
-24В; 0,2а	15					
~4,5В; 0,4а	3					
~4,5В; 0,4а	6					

Примечание: Разъем Щ2 соединяется с Щ5, разъем Щ3 соединяется с Щ4

* Подби...



АППАРАТ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ АМПЛИПУЛЬС - 4

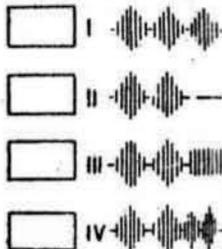
СЕТЬ

0,5А 1А

220V 127V

50Hz

РОД РАБОТЫ



РЕЖИМ

1-1,5 2-3 4-6

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ S

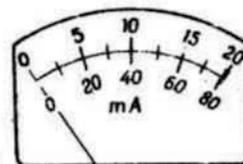
30 50 70 100 150

ЧАСТОТА Hz

0 50 75 100 >100

МОДУЛЯЦИЯ %

КАЛИБРОВКА



ТОК

ДИАПАЗОН

ПАЦИЕНТ
ОТКЛЮЧЕН

КОНТРОЛЬ

ЭЛЕКТРОДЫ

СДЕЛАНО В СССР

АППАРАТ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ "АМПЛИПУЛЬС-4"
ОБЩИЙ ВИД