

Содержание

	Стр.
1. Общие указания	I
2. Назначение изделия	I
3. Технические данные	I
4. Состав комплекта аппарата	5
5. Устройство и принцип работы	6
5.1. Принцип действия	6
5.2. Описание электрической структурной схемы	9
5.3. Описание электрической прин- ципальной схемы	14
5.4. Конструкция аппарата	24
6. Указания мер безопасности	28
7. Подготовка к работе	28
8. Порядок работы	31
9. Техническое обслуживание	33
10. Проверка технического состояния аппарата	34
11. Характерные неисправности и методы их устранения	44
12. Текущий ремонт	47
13. Консервация, упаковка и транспортиро- вание	54
14. Правила хранения	56
15. Свидетельство о приемке	56
16. Свидетельство о консервации	57
17. Свидетельство об упаковке	57
18. Учет работы	58
Приложения	
Приложение 1. Размещение основных электрических элементов	63
Приложение 2. Аппарат низкочастотной физиотерапии АМПИПУЛЬС-5. Схема электрическая прин- ципальная. Перечень элементов	70

**АППАРАТ
НИЗКОЧАСТОТНОЙ
ФИЗИОТЕРАПИИ
АМПИПУЛЬС-5**

**Паспорт
2.893.063 ПС**

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Паспорт предназначен для изучения аппарата низкочастотной физиотерапии АМПИПУЛЬС-5 и содержит описание его устройства, принцип действия, технические характеристики, электрические принципиальные схемы, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования), транспортирования и хранения.

2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1. Аппарат низкочастотной физиотерапии АМПИПУЛЬС-5 предназначен для лечебного воздействия модулированными синусоидальными токами звуковой частоты. Аппарат предназначен для применения в физиотерапевтических кабинетах медицинских учреждений.

2.2. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от 10 до 35 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;

атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт.ст.);

напряжение питающей сети (220±22) В.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Аппарат обеспечивает следующие лечебные виды воздействий (род работ):

"1" - непрерывное воздействие током несущей частоты с возможностью выбора различных коэффициентов модуляции и модулирующей частоты;

"2" - прерывистое воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся с паузой;

"3" - непрерывное воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся с сериями немодулированных колебаний несущей частоты;

"4" - непрерывное воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц;

"5" - прерывистое воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц и паузой.

3.2. Частота несущих колебаний синусоидальной формы (5000 ± 100) Гц.

3.3. Коэффициент гармоник напряжения несущих колебаний не более 10 %.

3.4. Частота модулирующего напряжения синусоидальной формы устанавливается дискретно и принимает значения: 10, 20, 30, 50, 80, 100 и 150 Гц.

3.5. Относительная погрешность установки частоты модулирующих колебаний не более 10 %.

3.6. Коэффициент гармоник модулирующего напряжения в диапазоне частот от 30 до 150 Гц не более 10 %.

3.7. Коэффициент модуляции устанавливается дискретно и принимает значения 0,25, 50, 75, 100 % и > 100 % (режим перемодуляции).

Абсолютная погрешность установки коэффициента модуляции в пределах от 25 до 100 % ± 15 %, а в режиме перемодуляции паузы составляет от 20 до 40 % от периода модулирующего напряжения.

3.8. Длительность серий и пауз (чередование видов тока) устанавливается дискретно в соотношениях: 1:1,5; 2:3; 4:6 с во "2", "3" и "4" родах работы.

Для рода работы "5" соотношения двух модулированных серий устанавливаются такими же, а длительность суммы двух серий и длительность паузы составляют 2,5; 5 и 10 с; погрешность длительности серий и пауз не более ± 10 %.

3.9. Время нарастания и спада тока в сериях для рода работы "2" и "5" составляет (200 ± 20) мс; (400 ± 40) мс и (800 ± 80) мс при установленных длительностях серий и пауз 1:1,5; 2:3; 4:6 соответственно.

3.10. Аппарат обеспечивает регулировку тока пациента от 0 до 100 мА на активной нагрузке (250 ± 50) Ом и до 30 мА на нагрузке $(1 \pm 0,1)$ кОм при коэффициенте модуляции 100 %, при этом максимальное значение установленного тока пациента на нагрузке 300 Ом при нормальных условиях отличается от номинального не более чем на ± 10 %.

3.11. Ток пациента устанавливается плавно в трех диапазонах:

0-100 мА;

0-20 мА;

0-10 мА.

3.12. В аппарате обеспечивается блокировка переключения диапазонов тока пациента при введенном регуляторе тока.

3.13. Измерение среднеквадратического значения тока пациента производится внутренним цифровым измерителем тока, при этом погрешность установки тока при "1" и "4" родах работы не превышает:

в диапазонах 0-10 мА и 0-20 мА $\pm (1 \text{ мА} + 0,05 I_{II})$;

в диапазоне 0-100 мА $\pm (1 \text{ мА} + 0,1 I_{II})$;

где I_{II} - установленное значение тока пациента, мА.

3.14. Процедурный таймер аппарата индицирует устанавливаемое и оставшееся время процедуры в пределах от 1 до 99 мин, а по истечении установленного времени процедуры выдает звуковой сигнал и производит автоматическое выключение тока пациента с блокировкой выключенного состояния при введенном регуляторе тока.

3.15. Точность счета времени процедуры ± 2 с в минуту. Запоздывание автоматического выключения тока пациента относительно звукового сигнала не более 15 с.

3.16. Аппарат выдерживает без нарушения работоспособности короткое замыкание цепи пациента в течение 10 мин.

3.17. Ток утечки аппарата не превышает следующих значений:

на корпус: в нормальном состоянии 0,1 мА;

при единичном нарушении 0,5 мА;

на пациента: в нормальном состоянии 0,1 мА;

при единичном нарушении 0,5 мА.

3.18. Электрическая изоляция между частями аппарата выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц:

сетевая цепь-доступные для прикосновения части 4000 В;

сетевая цепь - рабочая часть 4000 В;

доступные для прикосновения части-рабочая часть 1500 В.

3.19. Электрическое сопротивление изоляции между частями аппарата не менее:

сетевая цепь-доступные для прикосновения части 2 МОм;

сетевая цепь-рабочая часть 7 МОм;

доступные для прикосновения части-рабочая часть 5 МОм.

3.20. Аппарат обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин.

3.21. Аппарат допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение не менее 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

3.22. Аппарат сохраняет свои технические характеристики при питании его от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц.

3.23. Мощность, потребляемая аппаратом от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 55 В·А.

3.24. Установленная безотказная наработка не менее:

$$T_y = 1000 \text{ ч.}$$

Средняя наработка на отказ не менее:

$$T_o = 4000 \text{ ч.}$$

Критерий отказа - состояние аппарата, при котором он не удовлетворяет требованиям любого из пп. 3.1-3.13.

3.25. Установленный срок службы при средней интенсивности эксплуатации 3 ч в сутки не менее:

$$T_{\text{сл.у}} = 2 \text{ года.}$$

Средний срок службы не менее:

$$T_{\text{сл.}} = 4 \text{ года.}$$

Критерий предельного состояния:

неустраняемое нарушение требований электробезопасности; невозможность или нецелесообразность восстановления изделия на соответствие пп. 3.1-3.13.

3.26. Среднее время восстановления работоспособности состояния не более:

$$T_B = 3,0 \text{ ч.}$$

Конструкция аппарата обеспечивает быструю разборку и сборку, легкий доступ к наиболее отказоспособным деталям и сборочным единицам.

В конструкции и схеме аппарата предусмотрена возможность проверки промежуточных характеристик аппарата, необходимых для поиска неисправности.

3.27. Габаритные размеры, не более:

аппарата 330x325x195 мм;

транспортного ящика 860x660x485 мм;

укладочного ящика (футляра) для ЗИП 485x375x140 мм.

3.28. Масса не более:

аппарата 8 кг;

аппарата с укладочным ящиком 13 кг;

аппарата с транспортным ящиком 40 кг.

4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА АППАРАТА

4.1. Состав комплекта аппарата приведен в табл. I.

Таблица I

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1. Аппарат низкочастотной физиотерапии МЛЛИМУЛЬС-5	2.893.063	I	
2. Комплект запасного имущества:	4.068.227	I	
ящик укладочный	4.161.092-02	I	
держатель	4.832.015	I	Для круглых электродов
электрод-прерыватель	2.893.066	I	С кабелем
электрод	2.893.065	3	Ø 50
электрод	2.893.064	3	Ø 26
отвертка	7810-0933.3AX9 ГОСТ 17199-71	I	
кабель	4.853.288	I	Для присоединения круглых электродов
кабель	4.853.287	I	Для присоединения пластинчатых электродов
электрод пластинчатый	7.725.032	2	250x70x0,5 мм
электрод пластинчатый	7.725.034	2	200x150x0,5 мм
электрод пластинчатый	7.725.033	2	150x100x0,5 мм
электрод пластинчатый	7.725.031	2	125x80x0,5 мм
электрод пластинчатый	7.725.030	2	100x60x0,5 мм
подушка	6.878.013	3	Для круглого электрода
подушка	6.878.012	3	То же
подушка	6.878.001	2	270x90 мм

Продолжение табл. I

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
подушка	6.878.002	2	220x170 мм
подушка	6.878.003	2	170x120 мм
подушка	6.878.004	2	145x100 мм
подушка	6.878.005	2	120x80 мм
кабель	4.853.286	1	Для осуществления перехода с круглого электрода на пластинчатый
ремень резиновый	8.844.017	2	
пружина	6.620.120	2	
плата соединительная	3.660.197-07	1	Для ремонтных работ
рычаг	8.332.057	1	Для извлечения плат из аппарата
рычаг	8.332.057-01	1	То же
вставка плавкая ВП-1-0,5А-250 В	0.480.003 ТУ	4	
3. Паспорт	2.893.063 ПС	1 экз.	

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. Принцип действия

5.1.1. Упрощенная электрическая структурная схема аппарата приведена на рис. I.

Схема аппарата состоит из следующих основных функциональных узлов:

- генератора колебаний несущей частоты;
- генератора модулирующего напряжения низкой частоты;
- амплитудного модулятора;
- формирователя скорости нарастания и спада тока в сериях;
- коммутатора коэффициента модуляции;
- коммутатора рода работ;
- формирователя длительности и пауз;
- усилителя мощности;
- цифрового измерителя тока пациента;
- процедурного таймера;
- коммутатора режимов;
- блока питания.

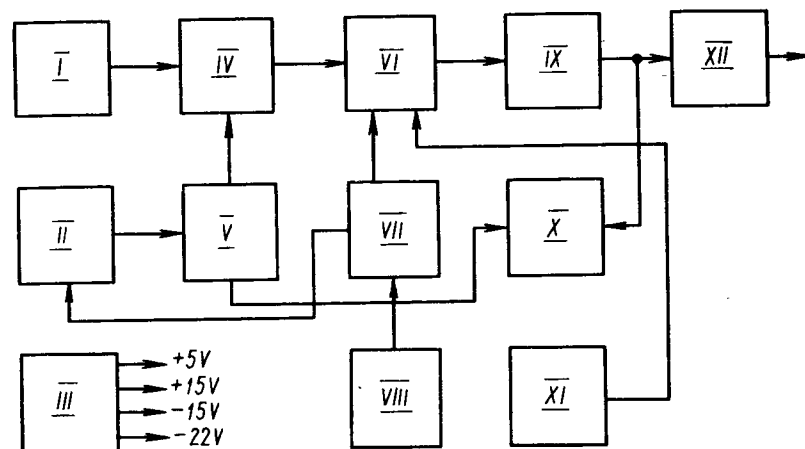


Рис. I. Упрощенная электрическая структурная схема аппарата АМПЛИПУЛЬС-5:

I - генератор колебаний несущей частоты; II - генератор модулирующего напряжения низкой частоты; III - блок питания; IV - амплитудный модулятор; V - коммутатор коэффициента модуляции; VI - формирователь скорости нарастания и спада тока в сериях; VII - коммутатор рода работ; VIII - формирователь длительности и пауз; IX - усилитель мощности; X - цифровой измеритель тока пациента; XI - процедурный таймер; XII - коммутатор режимов

5.1.2. Колебания прямоугольной формы от генератора колебаний несущей частоты поступают на первый вход амплитудного модулятора.

В амплитудном модуляторе за счет избирательной резонансной нагрузки колебания прямоугольной формы преобразуются в колебания синусоидальной формы и модулируются по амплитуде также синусоидальными колебаниями, поступающими на второй вход модулятора через коммутатор коэффициента модуляции от генератора модулирующего напряжения низкой частоты.

Непрерывный модулированный по амплитуде сигнал в формирователе скорости нарастания и спада под действием управляющих сигналов коммутатора рода работы и формирователя длительности и пауз преобразуется (в зависимости от установленного рода работы) в прерывистый синусоидально-модулированный сигнал с линейным нарастанием и спадом амплитуды.

Таким образом, сигнал на выходе формирователя скорости нарастания и спада является полным сигналом, обеспечивающим все виды воздействий аппарата.

Выходной сигнал формирователя скорости нарастания и спада усиливается усилителем мощности и через коммутатор режимов поступает к электродам.

Ток пациента измеряется цифровым измерителем тока.

Процедурный таймер производит отсчет времени от начала процедуры, а по истечении времени процедуры выдает звуковой сигнал и автоматически выключает ток пациента.

5.1.3. Формы выходных напряжений (тока пациента) при различных видах воздействий (родах работы) приведены на рис. 2, где:

1 - непрерывное воздействие амплитудно-модулированных токов несущей частоты;

2 - прерывистое воздействие серии модулированных колебаний, чередующихся с паузой;

3 - непрерывное воздействие серии модулированных колебаний, чередующихся с сериями немодулированных колебаний несущей частоты;

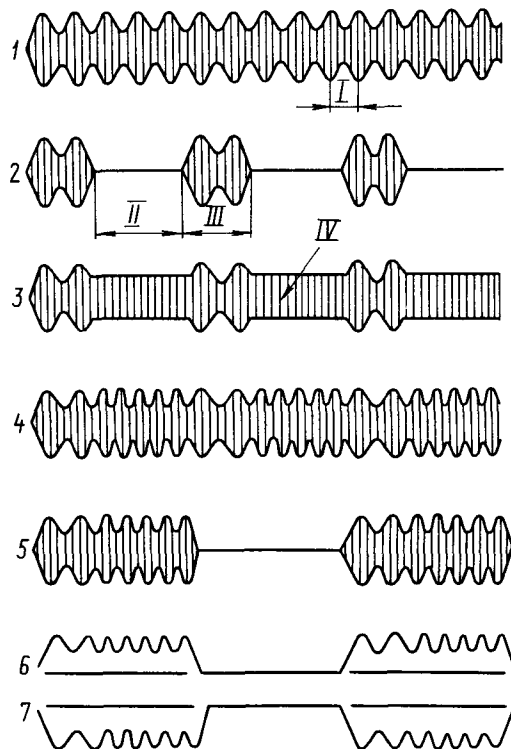


Рис.2. Форма выходных напряжений аппарата:

I - период модулирующей частоты; II - пауза; III - серия; IV - несущая частота

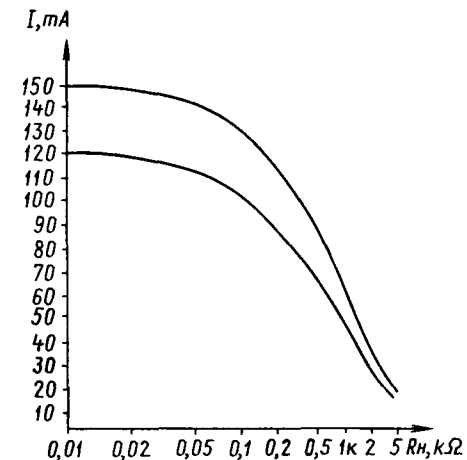


Рис.2а. Выходная нагрузочная характеристика аппарата

4 - непрерывное воздействие серии модулированных колебаний с одной из возможных частот модуляции, чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц;

5 - прерывистое воздействие серии модулированных колебаний с одной из возможных частот модуляции, чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц и паузой;

6 - выпрямленный режим положительной полярности одного из воздействий;

7 - выпрямленный режим отрицательной полярности одного из воздействий;

5.1.4. Выходная нагрузочная характеристика аппарата представлена на рис. 2а.

5.2. Описание электрической структурной схемы

Полная электрическая структурная схема аппарата приведена на рис. 3.

Синхргенератор генерирует колебания прямоугольной формы с различными частотами, которые используются для синхронизации и управления всеми узлами цифровой части схемы аппарата. Одно из напряжений прямоугольной формы синхргенератора частотой 5 кГц поступает на вход модулятора в качестве основной (несущей) частоты.

На второй вход модулятора через коммутатор коэффициента модуляции поступает модулирующее напряжение синусоидальной формы с частотами от 10 до 150 Гц от генератора низкой частоты, перестройка частоты которого производится двоично-десятичным кодом электронного переключателя (счетчика). Состояние электронного переключателя, соответствующее выбранной частоте

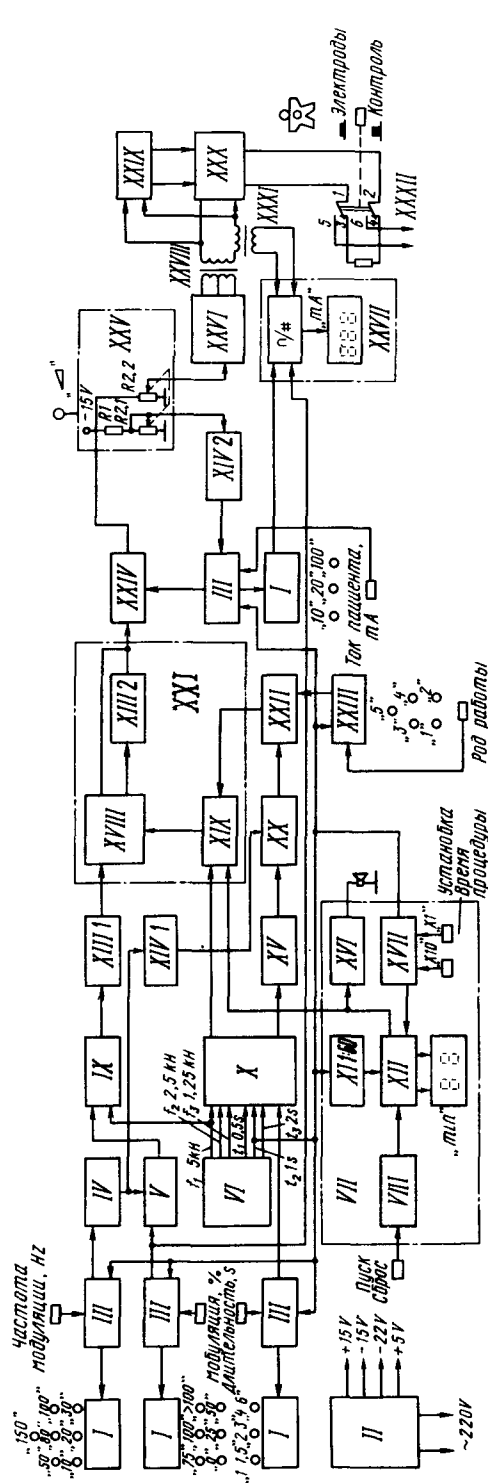


Рис.3. Электрическая структурная схема:

I - дешифратор и индикация; II - блок питания; III - электронный переключатель (счетчик); IV - генератор низкой частоты; V - коммутатор коэффициента модуляции; VI - синхрогенератор; VII - процедурный таймер; VIII - схема пуска; IX - модулятор; X - мультиплексор; XI - счетчик-делитель; XII - вычитающий счетчик; XIII - усилитель; XIV - компаратор; XV - формирователь длительности; XVI - формирователь звукового сигнала; XVII - счетчик установок; XVIII - управляемый делитель напряжения; XIX - 10-разрядный реверсивный счетчик; XX - синхронизатор; XXI - 10-разрядный реверсивный счетчик; XXII - нарастающий делитель; XXIII - формирователь скорости нарастания и спада; XXIV - коммутатор рода работ; XXV - счетчик с дешифратором; XXVI - парекл

тель диапазонов тока; XXVII - регулятор тока пациента и датчик положения; XXVIII - усилитель мощности; XXIX - цифровой измеритель тока пациента; XXX - выходной трансформатор; XXXI - выпрямитель; XXXII - коммутатор режимов; XXXIII - трансформатор тока; XXXIV - в электроды

○ - светодиодные индикаторы

○ - ручки потенциометра

□ - кнопки управления и переключатели

модуляции, дешифрируется дешифратором и индицируется на передней панели аппарата светозлучающим диодом, показывающим значение выбранной частоты модуляции. В результате действия модулирующего напряжения, поступающего на второй вход модулятора, выходное напряжение несущей частоты оказывается промодулировано по амплитуде, а вследствие того, что нагрузка модулятора является резонансным контуром высокой добротности, настроенным на частоту 5 кГц несущих колебаний, оно оказывается синусоидальным по форме с малым содержанием гармоник.

Для устранения влияния сравнительно низкоомной нагрузки управляемого делителя напряжений на резонансный контур модулятора применен буферный усилитель I.

Изменение коэффициента модуляции осуществляется коммутатором коэффициента модуляции, который изменяет амплитуду модулирующего низкочастотного напряжения с помощью делителя напряжений и аналогового многоходового коммутатора, управляемого двоично-десятичным кодом электронного переключателя (счетчика), состояние которого дешифрируется дешифратором и индицируется на передней панели аппарата светозлучающим диодом, показывающим выбранный коэффициент модуляции.

Сформированное таким образом синусоидально-модулированное напряжение на выходе буферного усилителя I поступает на вход управляемого делителя напряжений, коэффициент передачи которого изменяется от 0 до 1 под действием двоичного десятиразрядного кода и имеет 1024 ступени деления. Двоичный код, управляющий коэффициентом передачи делителя напряжений, поступает от десятиразрядного реверсивного счетчика.

Под действием входных импульсов, поступающих с мультиплексора, десятиразрядный реверсивный счетчик изменяет свои кодовые состояния от 0 до 2^{10} в момент действия длительности импульса, сформированного формирователем длительности и прошедшего через синхронизатор и коммутатор рода работ, при этом все эти состояния перебираются за время, равное $\frac{1}{f} \cdot 1024$, и амплитуда на выходе буферного усилителя 2 возрастает за это время от 0 до максимума и затем будет удерживаться на максимальном уровне во время действия длительности импульса. При этом частота f может принимать в зависимости от установленной (выбранной) длительности значения 5 кГц, 2,5 кГц, 1,25 кГц и, следовательно, время нарастания будет принимать значения:

$$t_{н1} = \frac{1024}{5 \cdot 10^3} = 0,2 \text{ с,}$$

$$t_{н2} = \frac{1024}{2,5 \cdot 10^3} = 0,4 \text{ с,}$$

$$t_{H3} = \frac{1024}{1,25 \cdot 10^3} = 0,8 \text{ с.}$$

Формирователь длительности формирует последовательность импульсов, длительность которых всегда относится к паузе как 2:3, таким образом, длительности импульса и паузы могут принимать следующие значения:

$$t_1 = 0,5 \text{ с} \cdot (2:3) = 1 \text{ с} : 1,5 \text{ с},$$

$$t_2 = 1 \text{ с} \cdot (2:3) = 2 \text{ с} : 3 \text{ с},$$

$$t_3 = 2 \text{ с} \cdot (2:3) = 4 \text{ с} : 6 \text{ с}.$$

В момент начала действия паузы десятиразрядный реверсивный счетчик будет изменять кодовые состояния в обратном порядке, т.е. от 2^{10} до 0, при этом скорость изменения состояний та же, что и в прямом направлении, и амплитуда синусоидально-модулированного напряжения изменится от максимума до 0. Нулевое состояние десятиразрядного счетчика будет удерживаться в течение действия паузы и, следовательно, на выходе буферного усилителя 2 будет отсутствовать напряжение. Таким образом, формируется прерывистое воздействие с плавным (линейным) нарастанием и спадом амплитуды.

При непрерывных воздействиях десятиразрядный реверсивный счетчик после набора состояния 2^{10} будет зафиксирован в этом состоянии и амплитуда выходного напряжения формирователя скорости нарастания и спада будет постоянной и максимальной.

Мультиплексор, с помощью которого выбирается необходимая частота входных импульсов десятиразрядного реверсивного счетчика и необходимые интервалы времени формирователя длительности, управляется двухразрядным двоичным инверсным кодом электронного переключателя (счетчика). Состояние этого счетчика дешифрируется и индицируется на передней панели светоизлучающим диодом, показывающим значение выбранной длительности и паузы.

Коммутатор рода работ осуществляет перестройку работы формирователя скорости нарастания и спада при установке различных режимов работы.

Так, при установке 5-го прерывистого вида воздействия ("5" род работы) обеспечивается равенство длительности паузы и двух следующих друг за другом серий, соотношение которых сохраняется 2:3, при этом скорость нарастания и спада серий сохраняется прежней.

Синхронизатор осуществляет привязку начала и конца формирования серии с переходом через 0 низкочастотного синусоидально-модулирующего напряжения, обеспечивая постоянство формы и фазы синусоидально-модулированного напряжения внутри любой серии, что гарантирует повторяемость параметров лечебного воздействия. Синхро-

низация осуществляется напряжением прямоугольной формы, сформированным с помощью компаратора из синусоидального напряжения, генерируемого генератором низкой частоты. Состояние коммутатора рода работ дешифрируется и индицируется на передней панели светоизлучающим диодом, показывающим выбранный род работы.

Полностью сформированное напряжение на выходе формирователя скорости нарастания и спада, принимающее различные формы, устанавливаемые коммутатором рода работ под воздействием управляющих сигналов счетчика с дешифратором, подается через переключатель диапазонов тока на регулятор тока пациента, состоящего из сдвоенного переменного резистора R2.1 и R2.2. Со средней точки резистора R2.2 напряжение поступает на вход усилителя мощности, где и усиливается по мощности до необходимого уровня и через выходной трансформатор и первичную обмотку трансформатора тока, включенную последовательно в цепь пациента, поступает через коммутатор режимов к электродам, подведенным к пациенту. С помощью выпрямителя, подключенного к выходной цепи коммутатора режимов, осуществляется выбор вида воздействующего тока: переменного (невыпрямленного) и выпрямленного положительной или отрицательной полярности. Для исключения возможности случайного переключения диапазона тока, когда регулятор тока находится во введенном положении (при установленном токе пациента), применена блокировка переключения. С этой целью используется сдвоенный переменный резистор, одна секция которого R2.1 служит датчиком положения регулятора тока пациента.

Через дополнительный резистор R1 от источника питания -15 В задан ток через R2.1, падение напряжения от которого на движке (средней точке) резистора R2.1 пропорционально углу поворота регулятора тока, которое с помощью компаратора 2 сравнивается с потенциалом корпуса аппарата, и, в случае неравенства этих напряжений, компаратор 2 своим выходным напряжением "запрещает" электронному переключателю (счетчику) изменять свое состояние, а, следовательно, и переключение диапазона тока. При равенстве сравниваемого напряжения потенциалу "земли", т.е., когда регулятор тока пациента находится в выведенном положении (движок переменного резистора в нижнем положении), компаратор 2 переходит в другое состояние и при нажатии на кнопку переключения диапазонов тока электронный переключатель (счетчик) изменяет свои состояния, включая соответствующие диапазоны.

При этом включенное состояние счетчика, определяющее необходимый диапазон тока, запоминается, а при введении тока коммутатор вновь блокирует переключение диапазонов.

При переключении диапазонов тока одновременно переключаются и индицирующие их светоизлучающие виды; кроме того, на ди-

апазонах 0-10 мА и 0-20 мА загорается запятая между первым и вторым знаковыми разрядами цифрового табло " мА", отделяя десятые доли от целых единиц миллиампер.

Измерение тока в цепи пациента производится путем измерения напряжения, пропорционального току пациента, индицируемого во вторичной обмотке трансформатора тока.

Трансформатор тока обеспечивает изоляцию цепи пациента от измерительной цепи за счет территориального разнесения его первичной и вторичной обмоток.

Процедурный таймер под действием импульсов, следующих с периодом 1 мин и поступающих со счетчика-делителя с коэффициентом деления 60, после нажатия на кнопку ПУСК производит вычитание деления 60, после нажатия на кнопку СБРОС

такие установленные предварительно с помощью счетчика установки и записанные в вычитающий счетчик времени процедуры. При этом индикация установленного и остающегося текущего времени осуществляется полупроводниковыми знаковыми индикаторами на передней панели аппарата.

По истечении установленного времени таймер выдает звуковой сигнал об окончании процедуры и вырабатывает управляющий сигнал, которым десятиразрядный счетчик формирователя скорости нарастания и спада переводится в режим вычитания, и амплитуда тока при этом будет уменьшена до 0 и заблокирована в этом состоянии, одновременно в счетчике установки и в вычитающем счетчике таймера записываются нули.

Для возобновления работы аппарата необходимо установить регулятор тока пациента в крайнее левое положение, а затем выставить на цифровом табло " мА" необходимую величину тока пациента и снова нажать кнопку ПУСК СБРОС.

5.3. Описание электрической принципиальной схемы

5.3.1. Элементы всей электрической схемы аппарата АМПИИПУЛЬС-5 размещены на отдельных печатных платах и внутри корпуса аппарата.

Принципиальная электрическая схема аппарата разделена на отдельные электрические схемы устройств, которые выполнены в виде печатных плат с разъёмными соединениями.

В состав принципиальных электрических схем аппарата входят: принципиальная электрическая схема аппарата АМПИИПУЛЬС-5; принципиальная электрическая схема устройства индикации 4.252;

принципиальная электрическая схема формирователя управляющих кодов 4.358;

принципиальная электрическая схема генератора 4.253;

принципиальная электрическая схема таймера 4.254;

принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения 4.238;

принципиальная электрическая схема устройства соединительного 4.255.

Комплект принципиальных электрических схем приведен в приложениях 2-8.

5.3.2. Устройство индикации 4.252 (плата 4.252)

На плате устройства индикации расположены счетчик с дешифратором коммутатора рода работ D2, схема начальной установки (D1.1 - D1.3, R1, O1), выделитель родов работ "4" и "5" (D1.4 и D4.4), светодиодные индикаторы, индицирующие состояние коммутатора рода работ VD2- VD6, инвертирующие преобразователи уровня D3.2- D3.6, кнопка S1.

В момент включения питания схема начальной установки вырабатывает импульс с уровнем "лог. 1" и, воздействуя на вход R счетчика D2, устанавливает его в состояние "все 0", кроме вывода 2, на котором "лог. 1", что соответствует роду работ "1". Одновременно на вход разрешения SE приходит запрещающий уровень "лог. 1", а на счетный вход импульсы с частотой 1 Гц, но так как на входе SE "лог. 1", счетчик не изменяет своего состояния.

При нажатии на кнопку S1 в плате формирователя управляющих кодов формируется сигнал разрешения ("лог. 0"), через разъемное соединение XI (контакт I6B) поступает на вход SE счетчика D2, и счетчик начинает изменять свои состояния до тех пор, пока не будет отпущена кнопка S1. При отпускании кнопки состояние счетчика будет зафиксировано.

Мультиплексор D6 и светодиодные диоды VD13- VD18 выполняют функции дешифрации и индикации состояний переключателя коэффициента модуляции, а мультиплексор D7 и диоды VD19- VD25 - функции дешифрации и индикации состояний переключателя частоты модуляции.

Логические схемы D4.1- D4.3 являются дешифратором состояний электронного переключателя длительности D5.4- D5.6 - преобразователи уровня, VD10- VD11 - индикаторы состояний переключателя длительности, D5.1- D5.3, VD7- VD9 - преобразователи уровня и индикаторы переключателя диапазонов тока.

Микросхемы D8, D11, H3 служат для дешифрации и индикации десятков минут процедурного таймера, D10, D12, H4 - единиц минут процедурного таймера.

H1, H2, H5 - знаковые индикаторы измерителя тока пациента.

5.3.3. Формирователь управляющих кодов 4.358 (плата 4.358) содержит устройства, формирующие коды управления, а также определяющие все режимы работы аппарата электронные переключатели-счетчики:

коэффициента модуляции (D6.I, D8.I- D8.3, D9.I, D9.2, DI3);

частоты модуляции (D6.2, D8.4- D8.6, DI0.I, D9.3, DI4);

длительности (D7.I, DI1.I, DI1.2, DI2.I, DI2.3);

диапазонов тока пациента (D7.2, DI1.3, DI1.4, DI2.2,

DI2.4), кроме того, устройства (DI, D3, D2), формирующие синхронизированные сигналы разрешения счетчиком D6.I, D6.2, D7.I, D7.2.

На плате 4.358 расположены также все аналоговые устройства цифрового измерителя тока пациента. Это прецизионный электронный детектор, собранный на двойном операционном усилителе DI5, корректор среднеквадратического значения тока (R35-R42, DI8), источник опорного напряжения (VT1, VT2, VD4), аналоговые переключатели на DI7, аналоговые переключатели RC элементов АЦП (DI6) и аналоговой преобразователь измерителя тока пациента DI9.

На информационные входы счетверенного триггера D3 и одиночного триггера D2 поступают проинвертированные микросхемой DI.I сигналы от кнопок управления, расположенных в плате устройства индикации, а на общий вход синхронизации D3 поступают предеференцированные положительные фронты прямоугольных импульсов с частотой 1 Гц, в результате чего на выходах триггеров D3 и D2 сигналы "лог. 1" с выходов инверторов на DI, возникающие при нажатии на кнопку, оказываются привязанными (синхронизированными) к положительному перепаду сигнала 1 Гц. На счетные входы счетчиков D6.I, D6.2, D7.I, D7.2 поступает тот же сигнал 1 Гц, но с небольшой задержкой на R3, C2 и инверторе DI.3, вследствие чего исключена возможность ложного срабатывания счетчиков, могущего возникнуть при перепаде из 1 в 0, при отпуске кнопок на входах CE счетчиков, когда на входах C уже установился "лог. 0".

Аналогичным образом действует и микросхема DI4, но "лог.1" на вывод 1 и импульсный сигнал на вывод 2 микросхемы DI4 подаются при родах работы "4" и "5".

Прецизионный двухпериодный детектор на микросхеме DI5 и диоде VD2 преобразует переменное напряжение несущей частоты в постоянное напряжение (точка Л), которое поступает на резистивный делитель R35-R42, причем напряжение, снимаемое с R42 и поступающее на входы XI и X8 и соответственно на выход аналогового коммутатора DI8 при установленном коэффициенте модуляции, равном 0, соответствует среднеквадратическому значению синусоидального немодулированного напряжения несущей частоты.

При введении коэффициента модуляции среднеквадратическое значение модулированного напряжения будет изменяться, а так

как коэффициент модуляции принимает только фиксированные дискретные значения и задается кодом счетчика D6.I, одновременно поступающим на адресные входы восьмивходового аналогового коммутатора DI8, производится автоматическая коррекция показаний измерителя тока пациента при изменении коэффициента модуляции.

При переключении диапазонов тока пациента кодами счетчика D7.2, дешифратором на DI0.2, DI0.3 и D9.4 с помощью аналоговых коммутаторов DI6 и DI7 переключается и чувствительность измерителя тока пациента на DI9.

Компаратор D5 сравнивает напряжение, поступающее с датчика положения регулятора тока пациента, с потенциалом "общего провода" и при неравенстве этих напряжений, при введенном регуляторе тока пациента, при наличии своей "лог.1" на выходе удерживает триггер D2 по входу R в состоянии 0, блокируя тем самым прохождение разрешающего сигнала от кнопки на вход CE счетчика D7.2, и переключение счетчика, а следовательно, и диапазонов тока пациента не происходит.

При равенстве потенциалу "общего провода" напряжение с датчика положения на выходе компаратора D5 устанавливается "лог.0", триггер D2 разблокирован и счетчик D7.2 при нажатой кнопке может переключаться.

Микросхемы DI3 и DI4 выполняют логическую функцию НЕ-ИЛИ, с их помощью производится импульсное переключение управляющих кодов счетчиков D6.I и D6.2.

При всех родах работы, кроме "3", установленные в счетчике D6.I управляющие коды постоянны, так как на выводе 1 DI3 постоянный "лог. 0", а на выводе 3 - "лог.1" и на выводе 4, IO, II DI3 коды счетчика D6.I проходят без измерения.

При роде работы "3" на вывод 1 DI3 действует "лог. 1", а на вывод 2 - инвертированный импульсный сигнал, определяющий длительность серий и пауз, в результате коды счетчика DI6.I будут действительны.

На выводах 4, IO, II DI3 только в моменты действия "лог. 0" на вывод 2 DI3 при "лог. 1" выходные коды будут переключаться на все три "лог. 1".

5.3.4. Генератор 4.253 (плата 4.253)

На плате 4.253 размещены:

синхрогенератор (DI.1-DI.3, D2, D4);

схема начальной установки (VI1, KI4, DI.4, DI0.3);

компаратор D7;

синхронизатор DI1.I;

мультиплексор D6;

формирователь длительности (DI9, DI0.I);

коммутатор рода работ (D10.2, D11.2, D13.1, D13.2, D15.4, D16);

десятиразрядный реверсивный счетчик со схемой управления (D20, D21, D22, D14.2, D18, D13.3, D13.4);

управляемый делитель напряжения D23;

усилитель 2 D25;

генератор низкой частоты (D3, D12, D5, D8, VT1);

коммутатор коэффициента модуляции (R41-R46, D17, D19);

амплитудный модулятор (VT2, VT3, VT4, L1, C15);

усилитель I D24.

Задающий генератор синхрогенератора D1.1 - D1.3 генерирует прямоугольные импульсы с частотой 10 кГц, которые поступают на вход делителя частоты D2 с коэффициентом деления $N=2500$, период следования выходных импульсов которого 0,25 с.

Одновременно импульсы задающего генератора поступают на вход счетчика D4.2, а на его разрядных выходах - импульсы с частотами следования 5 кГц, 2,5 кГц и 1,25 кГц и скважностью 2.

Выходные импульсы делителя D2 также поступают на вход другого счетчика D4.1, в результате на его разрядных выходах имеем период следования импульсов 0,5 с, 1 с и 2 с.

Выходные напряжения счетчиков D4.1 и D4.2 поступают на входы двоярного трехходового мультиплексора D6, на адресные входы A1 и A2 которого подаются коды электронного переключателя длительности.

Выходное напряжение одного из мультиплексоров (вывод I4 D6) поступает на вход формирователя длительности D9, второго (вывод I2 D6) - на тактовые входы десятиразрядного реверсивного счетчика D20, D21, D22.

Формирователь длительности формирует импульсную последовательность со скважностью 2:3, которая через синхронизатор на триггере D11.1 и через микросхемы D16.3, D18.2, D13.3 при родах работ "2" и "5" поступает на управляющие направлениям счета входы счетчиков D20, D21, D22.

В момент начала формирования нарастания тока в сериях на вход "+I" счетчиков D20, D21, D22 приходит импульс с уровнем "лог. 1" и устанавливает счетчики в режим суммирования. Одновременно этот же импульс поступает на D13.2, где из его переднего фронта формируется короткий импульс, которым триггер D14.2 через микросхемы D15.3 и D15.4 устанавливается в состояние "лог. 0".

"Лог. 0" триггера, попадая на вход C1 счетчика D20, разрешает ему производить счет импульсов, приходящих на его тактовый вход (вывод I2 D20) от мультиплексора D6.

Счетчик под действием входных импульсов начинает изменять состояние разрядных выходов, которыми управляется коэффициент передачи управляемого делителя напряжения, роль которого выполняет цифроаналоговый преобразователь на D23 и D25. Коэффициент передачи D23 возрастает от 0 и на его выходе (вывод I6) растет напряжение.

При заполнении всех разрядов счетчиков на выходе переноса CO D22 появляется импульс переноса: под действием инвертированного микросхемой D15.1 фронта импульса переноса триггер D14.2 переходит в состояние "лог. 1", запрещая тем самым дальнейшее изменение состояний счетчиков D20, D21, D22. Счетчики с этого момента будут удерживаться в состоянии "все 1".

Это состояние счетчика поддерживает максимальный коэффициент передачи микросхемы D23 и соответственно максимальное напряжение на его выходе.

В процессе изменений состояний счетчика амплитуда напряжения на выходе D23 изменяется по линейному закону, при этом скорость нарастания пропорциональна частоте входных импульсов.

Состояние максимальной амплитуды будет поддерживаться до тех пор, пока на входах D13.2 и входе "+I" счетчиков D20, D21, D22 будет поддерживаться уровень "лог. 1", поступающей с выхода D13.3.

В момент окончания действия "лог. 1" и перепада из 1 в 0 счетчик переводится в режим вычитания, на выходе D13.2 вновь формируется короткий импульс и триггер D14.2 вновь дает разрешение десятиразрядному счетчику изменять свои состояния, но теперь счетчик вычитает, т.е. его состояния изменяются в обратном порядке от "все 1" до "все 0", и амплитуда выходного напряжения D23 изменяется от максимума до 0, т.е. формируется спад амплитуды тока в сериях.

В момент, когда состояние счетчиков D20, D21, D22 станет "все 0", на выходе D22 появится импульс заема. Под действием инвертированного микросхемой D15.1 фронта импульса переноса триггер D14.2 вновь запрещает дальнейшее изменение состояний счетчиков D20, D21, D22. С этого момента коэффициент передачи D23 равен 0, т.е. действует пауза.

При работе в непрерывных родах работ "1", "3", "4", после установления максимального коэффициента передачи D23 триггер D11.2 дает запрет на D18.2 для прохождения импульсов на вход D13.2, а на входе "+I" счетчиков D20, D21, D22 устанавливается "лог. 1", что и обеспечивает непрерывный режим.

Мультиплексор D6 под действием кодов электронного переключателя длительности одновременно изменяет частоту следования импульсов как для счетчиков D20, D21, D22, так и для счетчика

D9, вследствие чего скорость нарастания и спада тока в сериях зависит от установленной длительности серий.

Для автоматического выключения тока пациента по истечении времени процедуры на выходы 2, 3, 4, 5, I2 микросхемы D18 приходит уровень "лог. 0", который переводит десятиразрядный счетчик в режим вычитания, а после возникновения в счетчике D22 импульса заема счетчики D20, D21, D22 блокируются и амплитуда тока оказывается выведенной до 0.

Генератор низкой частоты модулирующего синусоидального напряжения собран на микросхемах D5, D8 по схеме RC генератора с мостом Вина.

Перестройка частоты осуществляется переключением с помощью аналоговых коммутаторов D3, D12, резисторов R2-R8 и R31-R37.

Аналоговые коммутаторы D3, D12 управляются трехразрядным двоичным кодом, задаваемым от счетчика в плате формирователя управляющих кодов.

Стабилизация амплитуды выходного сигнала генератора осуществляется с помощью интегратора на микросхеме D8 и полевого транзистора VT1.

Коммутатор коэффициента модуляции представляет собой резистивный делитель напряжения R41-R46, ступени деления которого соединены со входами аналогового коммутатора D17. Выбор коэффициента модуляции осуществляется кодовой комбинацией на адресных входах аналогового коммутатора.

Для развязки коммутатора коэффициента модуляции со входом модулятора служит буферный усилитель на микросхеме D19.

Модулятор выполнен на транзисторах VT3, VT4 и VT2. Напряжение несущей частоты вводится в цепь эмиттера VT4 с помощью последовательно включенного ключевого транзистора VT3. Модулирующее напряжение низкой частоты подается на базу VT4 через разделительную емкость C15 и резистор R53. В коллекторную цепь VT4 в качестве избирательной нагрузки включен резонансный контур L1, C16, настроенный на частоту несущих колебаний, в результате чего падение напряжения на контуре пропорционально току первой гармоники частоты 5 кГц и, благодаря высокой добротности контура, содержит малый процент высших гармоник.

Форма огибающей несущей частоты на выходе модулятора повторяет форму модулирующего напряжения низкой частоты при коэффициентах модуляции до 100 %.

Для устранения затягивания колебаний в контуре модулятора при наличии пауз (коэффициент модуляции > 100 %) применен транзистор VT2, включенный параллельно контуру L1, C16, на базу которого через конденсатор C13 и резистор R49 так же, как

и на базу VT4, подается модулирующее напряжение. При этом R49 подбирается так, что транзистор VT2 открывается только тогда, когда коэффициент модуляции становится более 100 %, в эти моменты он шунтирует контур, не давая продолжаться свободным колебаниям.

Диод VD7 отключает транзистор VT2 во время действия на контуре неблагоприятной для транзистора VT2 полярности напряжения.

Напряжение на стабилитроне VDS и емкости C17 является напряжением питания для транзистора VT2. При коэффициенте модуляции 100 % и менее транзистор VT2 закрыт и не оказывает влияния на работу модулятора.

Напряжение модулятора через разделительный конденсатор C18 подается на вход буферного усилителя D24 с единичным коэффициентом усиления. Буферный усилитель D24 устраняет влияние на контур модулятора сравнительно низкоомного входа управляемого делителя напряжения D23.

5.3.5. Таймер 4.254 (плата 4.254)

На плате 4.254 расположены:

- счетчик - делитель "1:60" (D1.2, D5.3, D5.4, D9, D11.1);
- вычитающий счетчик (D4, D17);
- счетчик установки (D1.4, D2, D10, D19);
- схема пуска и сброса (D1.2, D1.3, D3; D5.1; D6.1);
- формирователь звукового сигнала (D6.2, D16, D11.2, D18.2, VT3);
- выключатель тока пациента D15;
- усилитель мощности (D8, D12- D14, VT1, VT2).

Счетчик-делитель "1:60" при включении питания устанавливается в "0" и находится в заторможенном состоянии. При нажатии на кнопку ПУСК на выводе I3 триггера D3.2 синхронно с фронтом сигнала I Гц появляется уровень "лог. 1" с задержкой на один такт частоты I Гц. Уровень "лог. 1" появляется на CE счетчика D9 и разрешает счет импульсов. Коэффициент деления первого счетчика D9 равен 15, второй счетчик производит дополнительное деление на 4 частоты выходных импульсов дешифратора D11.1, в результате период следования выходных импульсов второго счетчика D9 равен одной минуте.

Вычитающий счетчик D4 и D17 в исходном состоянии работает в режиме параллельной записи, записывая выходной код счетчика установки DС и D10. При появлении сигнала ПУСК "лог. 0" на выводе I2 триггера D3.2 счетчики D4 и D17 по входу PE переводятся в режим вычитания, при этом производится вычитание из времени, установленного в счетчике установки D2 и D10, по одной минуте на каждый тактовый импульс, приходящий на входы

счетчика, и одновременно клапан D5.1 пропускает сигнал индикации работы таймера. Вычитание происходит до тех пор, пока содержимое счетчика станет равным 0; при этом на выходе С0 счетчика D17 появляется импульс заема и производит установку в 0 триггеров D3.1, D3.2, D6.1 схемы пуска, которая блокирует счетчик D9, переводит счетчик установки D2 и D10 и вычитающий счетчик D4 и D17 в режим параллельной записи, при которой на выходах вычитающего счетчика записываются нули.

Под действием вызванного импульсом заема счетчика D17 перепада из 0 в 1 на выводе 2 триггера D6.1 триггер D6.2 переходит в состояние "лог. 1" и дает разрешение на прохождение звукового сигнала на транзистор VT3 через схему совпадения D11.2 и одновременно снимает запрет со счетчика D16, который после восьми периодов частоты 1 Гц возвращает триггер D6.2 в состояние "лог. 0", тем самым прекращая действие звукового сигнала.

Выключатель тока D15 в момент возникновения звукового сигнала, т.е. по истечении установленного времени процедуры, выдает на выводе I2 D15.2 уровень "лог. 0", который, воздействуя на десятиразрядный счетчик в плате генератора, плавно выключает ток пациента.

Перепад триггера D15.2 из 1 в 0 синхронизируется по входу С сигналом, определяющим начало паузы.

Усилитель мощности предназначен для усиления по мощности синусоидально-модулированных сигналов, сформированных цифровыми и аналоговыми устройствами аппарата, и изоляции цепи пациента с помощью выходного трансформатора от силовых и других цепей остальной части схемы аппарата.

Усилитель мощности выполнен по двухтактной трансформаторной схеме с отрицательной обратной связью. В каждом плече выходного каскада усилителя применены составные транзисторы одного типа проводимости, в коллекторные цепи которых включена симметричная первичная обмотка выходного трансформатора.

Один из составных транзисторов каждого плеча выходного каскада усилителя мощности (VT1 и VT2) расположен в плате 4.254, а мощные транзисторы расположены на задней стенке аппарата. Транзисторы VT1 и VT2 возбуждаются одинаковыми операционными усилителями D12, D14, но возбуждаются противофазно за счет того, что усилитель D12 включен как инвертирующий, а усилитель D14 - как неинвертирующий.

Каждый операционный усилитель D12, D14 охвачен отрицательной обратной связью по цепям R11, R18 и R13, R19 соответственно. Смещение на выходные транзисторы VT1 и VT2 подается через неинвертирующие входы операционных усилителей D12, D14 от стабилизатора смещения, источник тока которого выполнен на D13

по схеме "токового зеркала". Собственно стабилизатор напряжения смещения расположен в непосредственной близости от мощных выходных транзисторов на задней стенке аппарата и имеет с ними тепловой контакт, в результате чего стабилизатор смещения выполняет и роль температурной стабилизации начального тока выходных транзисторов.

Входные цепи операционных усилителей D12, D14 попарно объединены, одна из них является собственно входом усилителя, вторая - входом отрицательной обратной связи, охватывающей весь усилитель.

Обратная связь подается с обмотки обратной связи выходного трансформатора.

5.3.6. Стабилизатор 4.238 (плата 4.238)

Плата стабилизатора обеспечивает питающими напряжениями схему аппарата АМПЛИФУЛЬС-5 при включении в сеть переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.

В составе платы три стабилизированных источника постоянного напряжения "+15 В", "-15 В", "+5 В" и нестабилизированный источник "-22 В".

Стабилизированные источники выполнены по схеме компенсационного стабилизатора напряжения с последовательным регулирующим транзистором и расположены на одной печатной плате.

Источник "+15 В" имеет:

стабилизатор напряжения на микросхеме D1;
проходной транзистор VT1;
конденсатор фильтра C1;
выходные конденсаторы C11 и C14;
датчик тока R10;
делитель напряжения на резисторах R13 и R14.

Источник "-15 В" имеет:

стабилизатор напряжения на микросхеме D2;
проходной транзистор VT2;
конденсатор фильтра C2;
выходные конденсаторы C12 и C15;
датчик тока R11;
делитель напряжения на резисторах R15 и R16.

Источник "+5 В" имеет:

стабилизатор напряжения на микросхеме D3;
проходной транзистор VT3;
конденсатор фильтра C3;
выходные конденсаторы C13 и C16;
датчик тока R12;

делитель напряжения на резисторах R17 и R18.

Источник "-22 В" (нестабилизированный) состоит из выпрями-

тельного моста, выполненного на диодах VD1-VD4, и емкостного фильтра С4-С7.

Стабилизаторы на микросхемах DI- D3 имеют внутреннюю схему защиты от перегрузок по току. Для этого используются датчики тока-резисторы RI0-RI2, напряжение на которых управляет схемой защиты, входящей в состав микросхем DI- D3.

Делители напряжения на резисторах RI3-RI8 используются для точной установки выходного напряжения.

5.4. Конструкция аппарата

5.4.1. Аппарат АМПЛИПУЛЬС-5 выполнен в малогабаритном корпусе настольно-переносного исполнения "Надел-75А".

Аппарат состоит из двух боковых литых кронштейнов, соединенных между собой передней и задней панелями. Внешний вид аппарата приведен на рис. 4.

Снизу и сверху аппарат закрывается крышками, а сбоку - стенками.

Для переноски аппарата предусмотрена ручка, закрепленная через боковые стенки на кронштейнах. Основные элементы электрической схемы расположены на печатных платах, которые с помощью разъемов вставляются в плату устройства соединительного.

На передней панели аппарата расположена плата индикации, на которой установлены почти все органы управления и индикации. Плата индикации соединяется с основным блоком с помощью ленточного кабеля, заканчивающегося розеткой, которая соединяется с платой формирователя управляющих кодов. Орган регулировки тока пациента расположен непосредственно на передней панели.

Элементы цепи пациента установлены на отдельном корпусе, выполненном из изоляционного материала, что соответствует требованиям электробезопасности. Этот корпус установлен на передней панели с внутренней стороны, но к которому из элементов

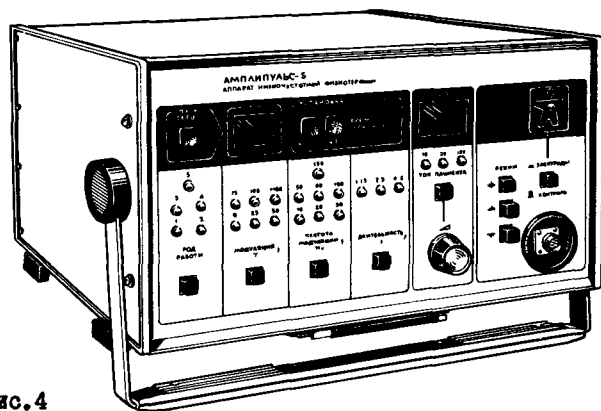


Рис. 4

цепи пациента имеется доступ через отверстия в передней панели, поэтому они могут быть легко заменены без снятия пластмассового корпуса.

Затем вся панель закрывается металлическим шильдиком.

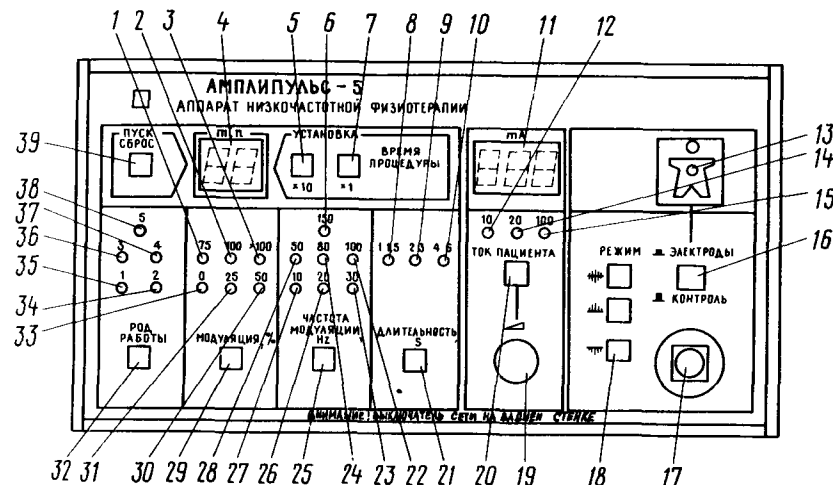


Рис.5. Внешний вид передней панели аппарата низкочастотной терапии АМПЛИПУЛЬС-5:

1, 2, 3, 30, 31, 33 - светоизлучающие индикаторы - индикация включенного значения коэффициента модуляции, %; 4 - цифровое табло " min ", отображающее установленное время процедуры; 5 - кнопка "x10" - установка десятков минут времени процедуры; 6, 22, 23, 24, 26, 27, 28 - светоизлучающие индикаторы - индикация включенного значения частоты модуляции; 7 - кнопка "x1" - установка единиц минут времени процедуры; 8, 9, 10 - светоизлучающие индикаторы - индикация включенного значения длительности серий и пауз; 11 - цифровое табло " mA " - индикация величины установленного тока пациента; 12, 14, 15 - светоизлучающие индикаторы - индикация включенного диапазона тока пациента; 16 - кнопка ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ - подключение цепи пациента; 13 - светоизлучающий индикатор - индикация подключения пациента; 17 - выходной разъем аппарата - подключение кабеля пациента; 18 - кнопочный переключатель РЕЖИМ - выбор режима воздействия; 19 - ручка " Δ " - регулятор тока пациента; 20 - кнопка ТОК ПАЦИЕНТА - установка диапазона тока пациента; 21 - кнопка ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, s - установка длительности серий и пауз; 25 - кнопка ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - установка частоты модуляции; 29 - кнопка МОДУЛЯЦИЯ, % - установка коэффициента модуляции; 32 - кнопка РОД РАБОТЫ - установка видов воздействия; 34, 35, 36, 37, 38 - светоизлучающие индикаторы - индикация включенного рода работы; 39 - кнопка ПУСК - начало отсчета времени процедуры

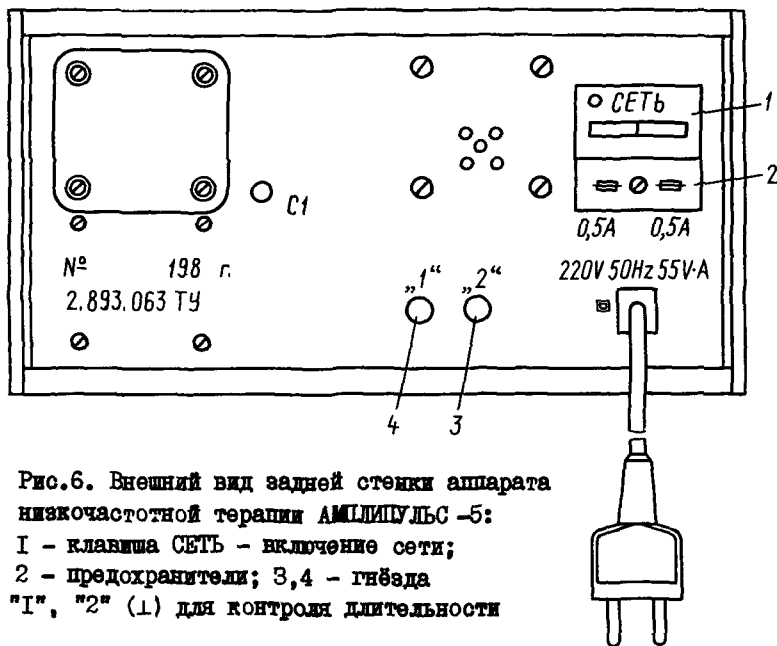


Рис.6. Внешний вид задней стенки аппарата
низкочастотной терапии АМПИПУЛЬС-5:
1 - клавиша СЕТЬ - включение сети;
2 - предохранители; 3,4 - гнезда
"1", "2" (1) для контроля длительности

Блок питания входит в состав аппарата и не выделен в самостоятельную конструкцию. Стабилизаторы напряжения расположены на печатной плате, которая с помощью разъема вставляется в устройство соединительное. Остальные элементы блока питания расположены в задней части аппарата на скобе и частично на задней стенке.

Сетевая цепь выполнена в виде специальной колодки, расположенной на задней стенке, которая отвечает всем требованиям электробезопасности.

Выходные транзисторы установлены на задней стенке аппарата и изолированы от корпуса. Для исключения доступа к этим транзисторам предусмотрен специальный пластмассовый корпус, который их закрывает.

Динамик установлен с внутренней стороны задней стенки, на которой предусмотрены отверстия для лучшего распространения звукового сигнала.

В нижней части аппарата расположен выдвигаемый шильдик с изображением рода работ, закрепляемый на специальных направляющих. При необходимости, во время работы шильдик легко вынимается и так же легко вставляется обратно и фиксируется.

Для разборки аппарата необходимо снять ручку, затем боковые стенки, а потом верхнюю и нижнюю крышки. При этом открывается доступ ко всем элементам схемы.

Сборка аппарата производится в обратном порядке.
5.4.2. Расположение органов управления, подключения и индикации

Органы управления и подключения расположены на передней панели и задней стенке прибора.

Внешний вид передней панели приведен на рис. 5, внешний вид задней стенки приведен на рис. 6.

5.4.3. Комплект запасного имущества

Запасное имущество аппарата уложено в удобном для переноски металлическом ящике.

Схема укладки ЗИП приведена на рис. 7.

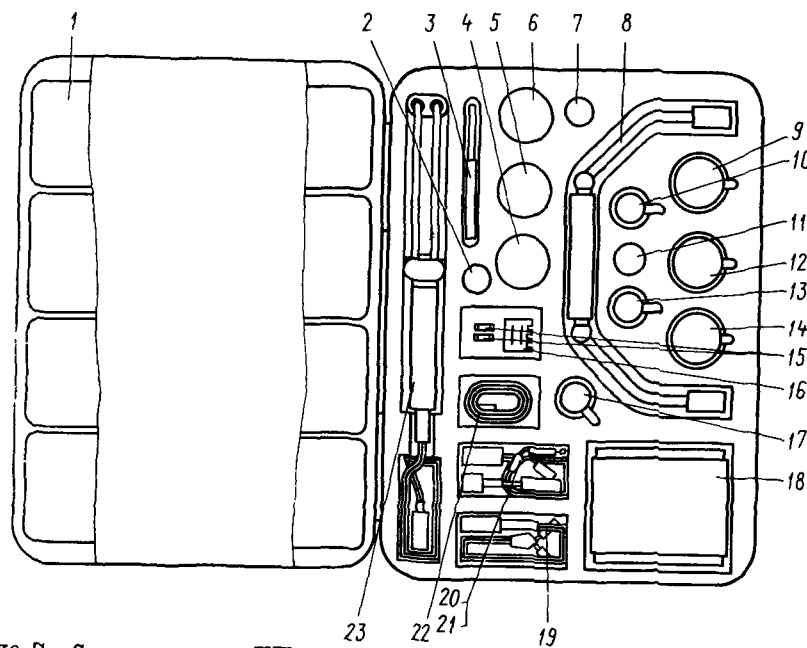


Рис.7. Схема укладки ЗИП:

1 - пластинчатые электроды и подушки к ним; 2, 7, II - подушки "012";
3 - отвертка; 4,5,6 - подушки "013"; 8 - держатель; 9,12,14 - электрод 2 "065"; 10,13,17 - электрод I "064"; 15 - предохранители; 16 - пружина; 18 - плата соединительная "I97-07"; 19 - кабель "288";
20 - кабель "287"; 21 - кабель "286"; 22 - ремень резиновый; 23 - электрод-прерыватель

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При работе с аппаратом необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

6.2. По электробезопасности прибор выполнен по классу защиты II, тип защиты ВФ ГОСТ I2.2.025-76.

6.3. Внимание! Оберегать корпус аппарата от ударов и попадания жидкости! Следить за состоянием сетевого шнура.

6.4. Включение аппарата для регулировки и ремонта со снятыми крышками разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

6.5. При ремонте аппарата не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в аппарате имеется переменное напряжение 220 В. Все остальные напряжения, питающие схему аппарата, опасности для оператора не представляют.

6.6. Ремонтировать прибор могут лица, имеющие доступ к работе с напряжением до 1000 В.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Перед распаковыванием аппарата необходимо проверить наличие и сохранность пломб на транспортном ящике. Места расположения пломб указаны на рис. 8.

Вскрыть транспортный ящик и снять крышку. Отогнуть влагопоглощающую бумагу, освободить содержимое ящика от амортизирующего материала.

Расконсервировать аппарат путем разгерметизации и снятия чехла с упаковочной коробки и удаления мешочков с силикагелем.

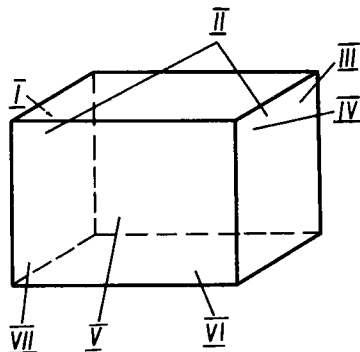


Рис.8. Транспортный ящик. Маркировка и места расположения пломб: I, IV - пломбы; II - манипуляционные знаки; III - условия хранения; V - основные надписи; VI - дополнительные надписи; VII - информационные надписи

Расконсервировать ящик с комплектом ЗИП в той же последовательности.

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

7.2. Перед началом эксплуатации аппарата следует:

1) проверить:

комплектность согласно табл. I;

сохранность пломб;

отсутствие видимых механических повреждений;

наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, плавность вращения ручки регулировки тока пациента;

наличие предохранителей, чистоту гнезд и разъемов;

2) разместить аппарат на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

7.3. Провести дезинфекцию наружных поверхностей аппарата и электродов, протерев их тампоном, смоченным 3-процентным раствором перекиси водорода с добавлением 0,5-процентного моющего средства типа "Лотос", а затем тампоном, смоченным 1-процентным раствором хлорамина. Тампоны должны быть отжаты.

7.4. До включения аппарата необходимо ознакомиться с разделами I-8 настоящего паспорта.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с расположением органов управления и контроля на передней панели аппарата и их назначением.

7.5. Проверить работоспособность аппарата. Для этого установить регулятор тока пациента "▲" в крайнее левое положение, установить кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ в положение ■ (отжато).

Нажать кнопку "|||" переключателя РЕЖИМ.

Подсоединить шнур питания к питающей сети.

7.5.1. Клавишу выключения СЕТЬ установить в положение "I", при этом должны светиться следующие индикаторы:

РОД РАБОТЫ - "I";

МОДУЛЯЦИЯ, % - "0";

ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "10";

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, s - "1:1,5";

ТОК ПАЦИЕНТА - "10";

показание цифрового табло "mA" - 00,0; (00,0-00,2);

показание цифрового табло "min" - 00.

7.5.2. Нажать кнопку РОД РАБОТЫ и, удерживая ее нажатой, убедиться, что происходит последовательное переключение рода работы, о чем будет свидетельствовать последовательный подсвет светоизлучающих индикаторов "1, 2, 3, 4, 5"; убедиться, что

при мгновенном отпускании кнопки сразу после подсвета индикатора, индицирующего номер желаемого рода работы, происходит фиксация выбранного рода работ.

Установить с помощью кнопки РОД РАБОТЫ - "I".

Аналогичным образом проверить и убедиться в нормальном функционировании кнопок и индикаторов:

МОДУЛЯЦИЯ, % - "0"; "25"; "50"; "75"; "100"; ">100";

ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "10"; "20"; "30"; "50"; "80"; "100"; "150";

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, с - "1:1,5"; "2:3"; "4:6";

ТОК ПАЦИЕНТА - "10"; "20"; "100".

7.5.3. Установить с помощью кнопки ТОК ПАЦИЕНТА диапазон тока пациента "100", вращая ручку " \triangleleft " регулятора тока пациента, установить показание цифрового табло "mA", равное 010, с помощью кнопки МОДУЛЯЦИЯ "%" установить коэффициент модуляции "100", при этом показание цифрового табло "mA" должно измениться и стать 012-013, установить с помощью кнопки ДЛИТЕЛЬНОСТЬ "с" длительность серий и пауз "2:3", установить с помощью кнопки РОД РАБОТЫ "3" и убедиться, что происходит автоматическое чередование подсвета индикаторов "100" и "0" с одновременным чередованием показаний цифрового табло "mA" 013 и 010, установить с помощью кнопки ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ "Hz" - "20", а с помощью кнопки РОД РАБОТЫ - "4" и убедиться, что происходит автоматическое чередование подсвета индикаторов "20" и "150", а показание цифрового табло "mA" останется неизменным.

Установить с помощью кнопки РОД РАБОТЫ "5" и убедиться, что происходит чередование показаний цифрового табло "mA" 010 и 000.

7.5.4. Нажать на кнопку ТОК ПАЦИЕНТА и убедиться, что при установленном токе (введенном регуляторе тока пациента) переключения диапазонов тока не происходит. Установить с помощью кнопки РОД РАБОТЫ "I".

7.5.5. Нажать кнопку УСТАНОВКА "xI" и, удерживая ее нажатой, убедиться, что происходит последовательное изменение цифр разряда единиц на цифровом табло "min", а при отпускании этой кнопки происходит фиксация (запоминание) выбранной цифры; аналогично проверить правильность функционирования кнопки УСТАНОВКА "x10" и цифр разряда десятков цифрового табло "min".

Установить с помощью кнопок УСТАНОВКА "xI", "x10" показание цифрового табло "min", равное 02, нажать кнопку ПУСК и убедиться, что на цифровом табло "min" вспыхивают СБРОС обе заляпте, а по истечении одной минуты показание на циф-

ровом табло "min" уменьшится на единицу, после истечения еще одной минуты аппарат должен выдать прерывистый звуковой сигнал, показание цифрового табло "min" должно стать 00, а показание цифрового табло "mA" - 000.

Вращая ручку регулятора тока " \triangleleft ", убедиться, что регулировка (установка) тока пациента стала невозможной. Установить ручку регулятора тока " \triangleleft " в крайнее левое положение, а затем вращая ее вправо, убедиться по показаниям цифрового табло "mA", что ток пациента снова устанавливается, установить ток пациента 10 mA, а затем установить ручку регулятора тока " \triangleleft " в крайнее левое положение.

7.5.6. Подключить к выходному разьему аппарата кабель "287", тщательно намочить подушку "031"; к пружинам кабеля "287" подсоединить два пластинчатых электрода "030", между пластинчатыми электродами положить смоченную подушку "031" так, чтобы электроды или пружины кабеля "287" не соприкасались непосредственно друг с другом, положить электроды с подушкой на клеенку или другой влагонепроницаемый изоляционный материал, прижать верхний пластинчатый электрод к подушке мешочком с песком или другим грузом.

Нажать кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ и убедиться, что индикатор " \star " светится; вращая ручку регулятора тока пациента " \triangleleft ", убедиться по показаниям цифрового табло "mA", что ток пациента регулируется.

Аналогично проверить возможность установки (регулировки) тока пациента при нажатой кнопке "||||" переключателя РЕЖИМ и кнопке "||||".

Установить регулятор тока " \triangleleft " в крайнее левое положение, установить кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ в положение "■", отключить пластинчатые электроды от пружин кабеля "287", отключить кабель "287" от выходного разьема аппарата.

Выключить аппарат и отсоединить шнур питания от сети питания.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Проведение процедур

8.1.1. Установите ручку " \triangleleft " регулятора тока пациента в крайнее левое положение, установите кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ в положение "■", включите питание аппарата, затем к выходному разьему аппарата подсоедините соответствующий выбранным электродам кабель, к кабелю подсоедините электроды. После наложения и фиксации электродов на пациенте, на передней панели аппарата выберите с помощью кнопок необходи-

ные параметры лечебного воздействия: род работы, режим, длительность серий и пауз, частоту модуляции, коэффициент модуляции и диапазон величины используемого тока пациента, время процедуры для выбранного вида воздействия.

8.1.2. После выбора параметров воздействия нажмите кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ, при этом должен светиться индикатор "⚡", показывающий, что цепь пациента включена. Медленно и плавно поворачивая ручку "△" регулятора тока пациента, установите по показаниям цифрового табло "mA" необходимую величину среднеквадратического значения тока. При установке тока пациента следует иметь в виду, что роды работ "2" и "5" - это прерывистые воздействия, то есть воздействие токами с перерывами, и приращения показаний табло "mA" при регулировании (установке) тока будут происходить только во время действия тока, а в паузе показания табло "mA" будут равны нулю, поэтому при воздействиях "2" и "5" поворачивайте ручку "△" только в моменты действия тока (при показаниях табло "mA").

8.1.3. После установки необходимой величины тока нажмите кнопку ПУСК СБРОС и убедитесь в прерывистом свечении запятых цифрового табло "min".

При возникновении звукового сигнала, свидетельствующего об истечении установленного времени процедуры, установите ручку "△" регулятора тока пациента в крайнее левое положение.

При необходимости установите новые параметры воздействия и величину тока и вновь нажмите кнопку ПУСК СБРОС.

8.1.4. По окончании процедуры установите ручку "△" регулятора тока пациента в крайнее левое положение, установите кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ в положение "■" и при длительном перерыве между процедурами выключите питание аппарата и отсоедините его от сети питания.

Внимание! Нельзя нажимать кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ при введенном регуляторе тока пациента и подсоединять электроды к кабелю при нажатой кнопке ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ и свечении индикатора "⚡".

8.1.5. При пользовании процедурным таймером следует иметь в виду, что устанавливать желаемое время процедуры можно только до нажатия на кнопку ПУСК СБРОС или после истечения ранее установленного времени процедуры.

При необходимости прекратить процедуру раньше, чем истечет установленное в процедурном таймере время, например

при ошибочной установке и нажатии на кнопку ПУСК СБРОС, произведите следующее:

установите ручку регулятора тока пациента в крайнее левое положение,

установите кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ в положение "■", выключите питание аппарата и вновь включите его,

установите желаемые параметры воздействия,

нажмите кнопку ЭЛЕКТРОДЫ-КОНТРОЛЬ и введите желаемый ток пациента.

8.1.6. После каждого выключения питания аппарата и повторного его включения установка тока пациента будет возможна только после начальной установки регулятора тока пациента "△" в крайнее левое положение.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

9.2. При техническом обслуживании необходимо соблюдать правила, изложенные в разделе 6 "Указания мер безопасности".

9.3. Для аппарата устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

техническое обслуживание при использовании (текущее), выполняемое медицинским персоналом;

периодическое техническое обслуживание (плановое), выполняемое после истечения гарантийного срока 1 раз в год специалистами предприятий Союзмедтехники.

9.4. При текущем обслуживании проводят проверку по пп. 7.5.1-7.5.6 раздела 7.5 настоящего паспорта.

9.5. При плановом обслуживании проводят проверку, предусмотренную п. 9.4 настоящего раздела, и дополнительно:

проверку состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

проверку состояний монтажа аппарата и его составных частей; при этом проверяют крепление составных частей, состояние контактов, лака, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы, удаляют грязь и коррозию.

9.6. Допускается объединять работы по проведению планового технического обслуживания и проверки технического состояния.

9.7. После проведения технического обслуживания необходимо сделать запись о его выполнении в настоящем документе.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
АППАРАТА

Продолжение табл. 2

10.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства проверки технического состояния аппарата низкочастотной физиотерапии АМЛИПУЛЬС-5.

Проверка параметров аппарата проводится не реже 1 раза в год специалистами предприятий Союзмедтехники

Результаты проверки технического состояния служат основой для принятия решения о необходимости проведения работ по ремонту аппарата.

10.2. Операции и средства проверки

10.2.1. При проведении проверки должны производиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Номер пункта раздела	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство проверки	
				образцовое	вспомогательное
10.4.1	Внешний осмотр				
10.4.2	Опробование				
10.4.3	Определение технических параметров				
10.4.3.1	Измерение частоты несущих колебаний		± 100 Гц	Частотомер ЧЗ-54	
10.4.3.2	Определение относительной погрешности уста-	30, 50, 80 100, 150 Гц	± 10 %	Частотомер ЧЗ-54	

Номер пункта раздела	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство проверки	
				образцовое	вспомогательное
	новки дискретных значений частоты модулирующего напряжения синусоидальной формы				
10.4.3.3	Определение абсолютной погрешности установки коэффициента модуляции	25, 50, 75 100 %	± 15 %		Осциллограф СИ-82
10.4.3.4	Определение относительной погрешности длительности серий и пауз	1:1, 5, 2:3, 4:6 с	± 10 %		Частотомер ЧЗ-54 Осциллограф СИ-69
10.4.3.5	Определение погрешности установки тока пациента:				
	в диапазоне 0-10 мА	1, 2, 5, 10			Микровольтметр ВЗ-57
	в диапазоне 0-100 мА	5, 10, 25, 50, 100 мА			
10.4.4	Проверка электробезопасности				

Продолжение табл. 2

Номер пункта раздела	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство проверки	
				образцовое	вспомогательное
Ю.4.5	Измерение тока утечки, мА, не более:			Милливольт-микроамперметр Ф4318 или Ф5263	
	без нарушени-				
	ний -				
	на корпус	0,1			
	на пациента	0,1			
при единич-			Мегомметр М4100		
ном нару-					
шении -					
на корпус	0,5				
на па-	0,5				
циента					
	Измерение электрического сопротивления изоляции, МОм, не менее:				
	сетевая				
	цепь -				
	рабочая		7		
	часть				
	сетевая				
	цепь -				
	корпус		2		
	рабочая				
	часть -				
	корпус		5		

Примечания: Вместо указанных в таблице средств проверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства проверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.
3. Операции по п. Ю.4.4 должны производиться при выпуске аппарата из ремонта.

Ю.2.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств проверки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование средств проверки	Требуемые технические характеристики средства проверки		Рекомендуемое средство проверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Частотомер электронно-счетный	10^{-4} -10 с	$5 \cdot 10^{-7}$	ЧЗ-54	
Осциллограф		$\pm 3\%$ при измерении амплитуды	СГ-82	
Осциллограф	10^{-5} -10 с		СГ-69	
Микровольтметр	$10 \cdot 10^{-3}$ В-3 В	$\pm 2,5\%$	ВЗ-57	
	Средне-квадратического значения			
Милливольтмикроамперметр	100 мВ	$\pm 5\%$	Ф4318	Для измерения токов утечки
Мегомметр	500 В	$\pm 20\%$	М4100	
Вольтметр	0-250 В	$\pm 1,5\%$	Ф533	

Продолжение табл. 3

Наименование средств проверки	Требуемые технические характеристики средства проверки		Рекомендуемое средство проверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Вольтметр	0-100 В		B7-27A	Для проверки напряжения при ремонте
Резистор	3 Вт-240 Ом	$\pm 1\%$	С5-42В	Для определения погрешности установки тока
Индуктивность	0,1 Гн	$\pm 15\%$	К76П-1	Для измерения частоты модулирующего напряжения
Конденсатор	0,68 мкФ	$\pm 5\%$		

10.3. Условия проверки и подготовка к ней

При проведении операции проверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность $(60 \pm 15)\%$ при температуре воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
 - атмосферное давление $(101,3 \pm 4)$ кПа (760 ± 30) мм рт.ст.);
 - отклонения напряжения питания от номинального значения $\pm 2\%$.
- Перед проведением операции проверки необходимо выполнить подготовительные работы, указанные в разделе 7, а также:
- подключить проверяемый аппарат и образцовые приборы к сети переменного тока 220 В, 50 Гц;
 - включить и дать им прогреться в течение времени, необходимого для установления рабочего режима и указанного в технических описаниях на них.

10.4. Проведение проверки

10.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены требования раздела 7.2.

Аппараты, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

10.4.2. Опробование

Опробование аппарата производится по п. 7.5.

Неисправные аппараты бракуются и направляются в ремонт.

10.4.3. Определение технических параметров

10.4.3.1. Измерение частоты несущих колебаний проводят с помощью частотомера ЧЗ-54, при этом активный штепсель кабеля частотомера подключают к гнезду "+" кабеля "288", а корпусной - к гнезду "-".

К гнездам кабеля "288" должна быть подключена внешняя нагрузка 240 Ом и установлен следующий режим работы аппарата:

РОД РАБОТЫ - "I";
МОДУЛЯЦИЯ, % - "0".

Регулятор тока пациента " \triangleleft " устанавливают в крайнее левое положение. Нажимают кнопку "||| " переключателя РЕЖИМ.

Кнопкой ТОК ПАЦИЕНТА устанавливают диапазон тока "100", после чего регулятором тока пациента " \triangleleft " выставляют показание цифрового табло " mA", равное 050, и с помощью частотомера измеряют частоту несущих колебаний.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если частота несущих колебаний соответствует значению (5000 ± 100) Гц.

10.4.3.2. Определение относительной погрешности установочных дискретных значений частоты модулирующего напряжения синусоидальной формы проводят при установке следующего режима аппарата:

РОД РАБОТЫ - "I";
МОДУЛЯЦИЯ, % - "50";
диапазон тока пациента - "100";
РЕЖИМ - "||| |||".

Подключают приборы, как указано на рис. 9; устанавливают на цифровом табло " mA" ток, равный 50 мА, и измеряют частоты 30, 50, 80, 100, 150 Гц.

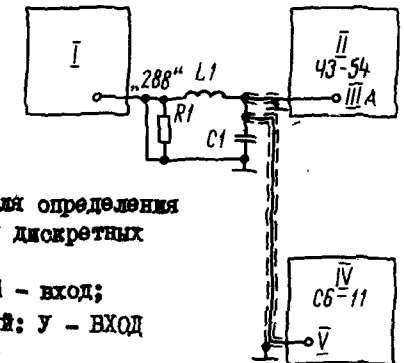


Рис. 9. Схема подключения приборов для определения относительной погрешности установочных дискретных значений частоты:

I - АМПУЛЬС-5; II - частотомер; III - вход;
IV - измеритель нелинейных искажений; V - ВХОД
 $R1=250$ Ом; $L1=100$ мГн; $C1=0,68$ мкФ

Относительную погрешность установки частоты модулирующего напряжения $\delta f_{\text{мод.}}$ в процентах определяют по формуле:

$$\delta f_{\text{мод.}} = \frac{f_{\text{мод.изм.}} - f_{\text{мод.}}}{f_{\text{мод.}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где: $f_{\text{мод.изм.}}$ - измеренное значение частоты модулирующего напряжения;
 $f_{\text{мод.}}$ - установленное значение частоты модулирующего напряжения.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если относительная погрешность частоты модулирующего напряжения не превышает $\pm 10\%$.

10.4.3.3. Определение абсолютной погрешности установки коэффициента модуляции проводят путем измерения осциллографом минимального и максимального размаха модулированного сигнала аппарата на внешней активной нагрузке при следующих режимах аппарата:

РОД РАБОТЫ - "1";
 диапазон тока пациента - "100";
 "РЕЖИМ" "|||||";
 ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "80".

Устанавливают на цифровом табло "mA" ток, равный 50 mA, МОДУЛЯЦИЯ, % устанавливают "25".

Чувствительность осциллографа устанавливают такой, чтобы максимальный размах модулированного напряжения на экране был 80 делений, и измеряют минимальный размах.

Коэффициент модуляции $K_{\text{мод.}}$ в процентах определяют по формуле:

$$K_{\text{мод.}} = \frac{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}}{A_{\text{max}} + A_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где: A_{max} - максимальный размах сигнала, делений;
 A_{min} - минимальный размах сигнала, делений.
 Погрешность коэффициента модуляции $\Delta K_{\text{мод.}}$ в процентах определяется по формуле:

$$\Delta K_{\text{мод.}} = K_{\text{мод.}} - K_{\text{мод.изм.}} \quad (3)$$

где $K_{\text{мод.}}$ - дискретное значение коэффициента модуляции;
 $K_{\text{мод.изм.}}$ - измеренное значение коэффициента модуляции.

Аналогично проверяют коэффициент модуляции при установленных коэффициентах модуляции 50, 75 и 100 %.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки коэффициента модуляции не превышает $\pm 15\%$.

10.4.3.4. Определение относительной погрешности длительности серий и пауз проводят путем измерения временных интервалов, соответствующих длительности серии и паузы между сериями.

Для этого подключают измерительные приборы по схеме, приведенной на рис. 10, и устанавливают следующий режим:

РОД РАБОТЫ - "1";
 МОДУЛЯЦИЯ, % - "0";
 ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "100";
 диапазон тока пациента - "100";
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, s - "1:1,5";
 показания цифрового табло "mA" - "50 mA";
 РЕЖИМ "|||||";
 РОД РАБОТЫ - "2".

В осциллографе CI-69 устанавливают: режим синхронизации от У1, чувствительность усилителей каналов У1 и УП такой, чтобы размер изображения исследуемого сигнала был 20-30 мм; развертку ядущую, а скорость развертки такую, чтобы на экране по каналу У1 наблюдалось не менее одного периода напряжения прямоугольной формы, соответствующего длительности серии и паузы, а по каналу УП выходное напряжение аппарата в виде серии колебаний несущей частоты с линейным нарастанием и спадом.

Убеждаются, что длительность и пауза напряжения прямоугольной формы соответствуют длительности серии и паузе выходного напряжения аппарата.

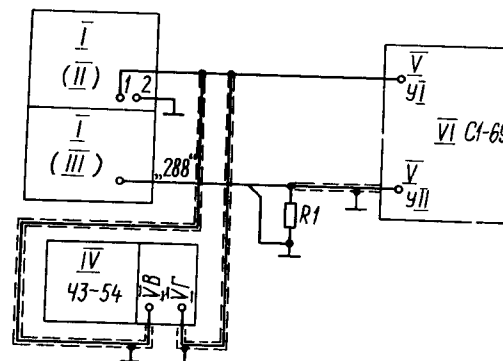


Рис.10. Схема подключения приборов для определения относительной погрешности длительности серий и пауз:
 I - АМПЛИФУЛЬС-5; II - задняя стенка; III - передняя панель; IV - частотомер; У - вход; У1 - осциллограф RI=250 Ом

Измерение соответствующих интервалов времени проводят частотомером ЧЗ-54, для этого устанавливают тумблер входа "В" частотомера в положение " \int ", а тумблер входа "Г" в положение " \int " и проводят измерение длительности серии, затем переводят тумблеры входов "В" и "Г" в противоположные положения и проводят измерение паузы.

Проводят аналогичные измерения при длительности "2:3" и "4:6".

Устанавливают РОД РАБОТЫ "5" и проводят измерение длительности серии и паузы при длительности "2:3".

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность длительности серий и пауз не превышает $\pm 10\%$.

10.4.3.5. Определение погрешности установки тока пациента проводят по схеме, представленной на рис. 11 при установке следующего режима работы аппарата:

РОД РАБОТЫ - "Г";
 МОДУЛЯЦИЯ, % - "100";
 ЧИСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "80";
 диапазон тока пациента - "10";
 РЕЖИМ - " \int | | | ".

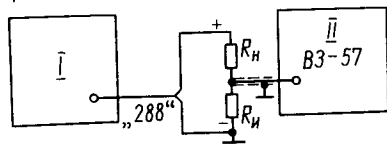


Рис. 11. Схема подключения приборов для определения относительной погрешности установки тока пациента:

I - АМПЛИПУЛЬС-5; II - вольтметр

$R_{и} = 10 \text{ Ом} \pm 1\%$;

$R_{н} = 240 \text{ Ом} \pm 1\%$

Последовательно устанавливают на цифровом табло " м " с помощью регулятора тока пациента " \triangle " следующие значения: 01.0; 02.0; 05.0; 10.0, измеряя при этом напряжение на измерительном резисторе $R_{и}$ микровольтметром ВЗ-57.

Устанавливают регулятор тока пациента " \triangle " в крайнее левое положение.

Устанавливают диапазон тока пациента "100".

Последовательно устанавливают на цифровом табло " мА " с помощью регулятора " \triangle " тока пациента следующие значения: 005.; 010; 025; 050; 100, измеряя при этом напряжение на измерительном резисторе микровольтметром ВЗ-57.

Погрешность установки тока пациента $\Delta \delta I_{п}$ определяют по формуле

$$\Delta \delta I_{п} = I_{п} - \frac{U_{изм.}}{R_{и}} \quad (4)$$

где: $U_{изм.}$ - напряжение на измерительном резисторе, мВ;
 $I_{п}$ - установленное значение тока пациента, мА;
 $R_{и}$ - величина измерительного резистора, Ом.

Проверяют погрешность установки тока пациента при коэффициентах модуляции 50 и 100 % при установленном токе пациента 50 и 100 мА.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность установки тока не превышает заданной.

10.4.4. Проверка электробезопасности

Схема измерения токов утечки приведена на рис. 12, где пунктиром указана цепь для измерения тока утечки на пациента.

Измерение тока утечки на корпус и на пациента в нормальном состоянии проводится при включенном положении выключателя S1, а в условиях единичного нарушения - при отключенном положении выключателя S1 (в каждом случае при установке переключателя S2 поочередно в оба положения).

При измерении токов утечки гнезда "+" и "-" кабеля "288" аппарата должны быть замкнуты накоротко.

Выключатель СЕТЬ аппарата должен находиться во включенном положении (I).

Разделительный трансформатор Т1 с регулируемым выходным напряжением может быть заменен разделительным трансформатором с постоянным выходным напряжением, питаемым от автотрансформатора. Вместо трансформатора Т1 допускается применение автотрансформатора или непосредственное питание от сети. В этих случаях должно быть использовано фазное напряжение трехфазной сети с заземленной нейтралью, проверяемый аппарат должен быть надежно изолирован от земли. Измерение токов утечки необходимо производить только при напряжении питания, равном 242 В.

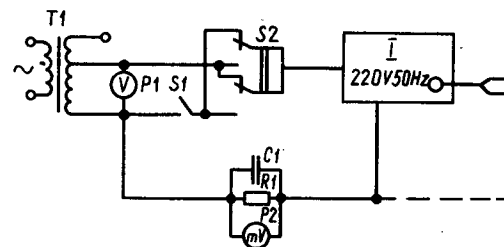


Рис. 12. Схема подключения приборов для измерения токов утечки:

I - АМПЛИПУЛЬС-5

R1 - резистор 1 кОм $\pm 1\%$;

C1 - конденсатор К73-9-100В-0,15 мкФ $\pm 5\%$;

P1 - вольтметр Э533;

P2 - милливольтмикроамперметр Ф584

Результаты проверки считают удовлетворительными, если ток утечки на корпус в нормальном состоянии не превышает 0,1 мА, а при единичном нарушении – 0,5 мА и ток утечки на пациента – 0,1 мА и 0,5 мА, соответственно.

Ю.4.5. Сопротивление изоляции измеряют мегомметром М100 между сетевой и рабочей частью, сетевой цепью и корпусом, рабочей частью и корпусом аппарата.

При измерении сопротивления изоляции гнезда "+" и "-" кабеля "288" аппарата должны быть замкнуты, а выключатель СЕТЬ должен находиться во включенном положении (I).

Отсчет величины сопротивления производят через 1 мин после приложения напряжения.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина сопротивления изоляции не менее 7 МОм для цепи рабочая часть – сеть; 2 МОм для цепи сеть–корпус и 5 МОм для цепи рабочая часть–корпус.

Ю.5. Оформление результатов проверки

Результаты проверки оформляют путем записи результатов проверки в журнал.

Аппараты, не прошедшие проверку (имеющие официальные результаты проверки), запрещаются в обращение и к применению.


II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ


Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и рекомендации о последующих действиях, если принятые меры не устраняют неисправность
I. При включении сетевого питания не устанавливаются начальные параметры воздействия	Не работают схемы начальной установки на D1.1 в плате 4.252, на D1.4 в плате 4.253	В плате 4.252 проверить наличие на выводе IO микросхемы D1.3 положительного импульса в момент включения питания. При отсутствии положительного импуль-

Продолжение табл. 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и рекомендации о последующих действиях, если принятые меры не устраняют неисправность
2. При выведенном регуляторе тока пациента "  "	Не работает триггер D2 в плате 4.353	са проверить исправность элементов RI, CI, D1.1, D1.2, D1.3, неисправные заменить. Если положительный импульс на выводе IO микросхемы D1.3 имеется, проверить наличие положительного импульса в момент включения питания на выводе 8 микросхемы D1.4 в плате 4.253. При отсутствии положительного импульса проверить исправность элементов VDI, RI4, D1.4, неисправные заменить. Если на выводе 5 микросхемы D2 при нажатии на кнопку 20 появляется уровень "лог. I" и при этом на выводе 3 имеются импульсы с частотой 1 Гц, а на выводе 6 и 4 уровень "лог. 0" и на выводе I отсутствует уровень "лог. I", микросхему D2 заменить. Если же на выводе 4 микросхемы D2 при выведенном регуляторе I9 тока пациента имеется уровень "лог. I"

2. При выведенном регуляторе тока пациента "  " и при нажатии на кнопку ТОК ПАЦИЕНТА не происходит переключение диапазонов тока

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и рекомендации о последующих действиях, если принятые меры не устраняют неисправность
<p>3. При нажатии на кнопки РОД РАБОТЫ, МОДУЛЯЦИЯ "%", ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ "Hz", ДЛИТЕЛЬНОСТЬ "s", ТОК ПАЦИЕНТА не светится один из светящихся индикаторов, отображающих параметры воздействий</p>	<p>Вышел из строя светоизлучающий диод</p>	<p>или высокочастотные пульсации в виде коротких всплесков, проверить исправность компаратора D5 и монтаж цепи датчика положения R7, расположенного на передней панели аппарата</p> <p>Заменить светоизлучающий диод</p>
<p>4. Нет звукового сигнала по истечении установленного времени процедуры</p>	<p>Вышел из строя транзистор VT3</p>	<p>Проверить осциллографом СТ-69 напряжение в контрольной точке M платы 4.254, нажав на кнопку ПУСК СБРОС, а затем кратковременно соединить с корпусом контакт I8A вилки XI платы 4.254.</p> <p>При совпадении осциллограммы, снятой в точке M, и на базе транзистора VT3 с осциллограммой, приведенной на схеме 2.769.0ГЗ ЗЗ, сменить транзистор VT3</p>

12.1. Общие указания

12.1.1. Текущий ремонт проводится в случае отказа аппарата целью восстановления его работоспособности.

12.1.2. По истечении гарантийного срока текущий ремонт проводится специалистами системы "Сотмедтехника".

12.1.3. При текущем ремонте необходимо соблюдать правила, изложенные в разделе 6 "Указания мер безопасности", и требования "Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий".

12.1.4. При текущем ремонте используется контрольно-измерительная аппаратура, указанная в п. 10.2.2 настоящего паспорта.

12.1.5. О проведенном текущем ремонте необходимо сделать запись в таблице 4.

12.2. Обнаруженные неисправности

При нарушении работоспособности аппарата в процессе его подготовки к работе или в процессе работы необходимо выключить питание аппарата и отправить аппарат в ремонт.

Для определения места неисправности в аппарате подключите к гнездам "+" и "-" кабеля "СЗ8" нагрузку 240 Ом 2 Вт и параллельно нагрузке осциллограф СИ-82.

Проверьте работоспособность аппарата, контролируя его работу по экрану осциллографа и по светоизлучающим индикаторам, как указано в пп. 7.5.1-7.5.6.

При обнаружении неисправности пользоваться табл. 4.

12.3. Разборка аппарата

Разборку аппарата при ремонте проводить в соответствии с рекомендациями, указанными в п. 5.4.1 настоящего паспорта.

12.4. Отыскание неисправностей

12.4.1. Для обнаружения неисправности и ремонта аппарата использовать данные раздела II "Характерные неисправности и методы их устранения", а также электрические принципиальные схемы с приведенными на них режимами в контрольных точках, таблицу напряжений на выводах полупроводниковых приборов и микросхем, намоточные данные трансформаторов, приведенные в приложениях IO и II.

12.4.2. После вскрытия аппарата провести внешний осмотр состояния монтажа электрической схемы, крепления и отдельных элементов и плат.

12.4.3. При нарушениях, связанных с формированием длительности серий и пауз, скорости нарастания и спада амплитуды тока в сериях, частоты несущих колебаний синусоидальной формы, частоты модулирующего напряжения синусоидальной формы, коэффициента мо-

Таблица 5

Сведения о ремонте аппарата и (или) замене его составных частей во время эксплуатации

Составная часть аппарата	Причина выхода из строя	Количество часов (циклов, операций, смен) до ремонта (замены)	Наименование работ	Вновь установленная часть		Наименование монтажного органа	Вид ремонта	Дата, должность, фамилия и подпись ответственного лица	
				Наименование и обозначение	Заводской номер			производитель	принявшего из ремонта (замену)

дуляции и рода работы аппарата, необходимо проверить плату генератора 4.253.

При нарушениях, связанных с переключением параметров воздействий, установкой и измерением тока пациента, необходимо проверить плату формирователя управляющих кодов 4.358.

При нарушениях, связанных с индикацией устанавливаемых параметров воздействия, устанавливаемого времени процедуры и тока пациента, необходимо проверить плату устройства индикации 4.252.

При нарушениях, связанных с формированием и установкой времени процедуры, а также с амплитудой тока пациента и его формой (коэффициентом гармоник), необходимо проверить плату таймера 4.254 и стабилизатора напряжений 4.238.

I2.4.4. Проверка платы генератора 4.253

Ослабить крепление платы 4.253 с помощью винтов в направляющих и вынуть плату из разъема устройства соединительного 4.255, затем вновь установить ее через плату соединительную "I97-07".

Включить питание аппарата. Проверить напряжения питания между контактами I3A, I7A (+I5 В) и I0B, I7A (-I5 В).

Установить в аппарате кнопкой РОД РАБОТЫ "2", кнопкой МОДУЛЯЦИЯ "% - "50" и с помощью осциллографа CI-82 проверить осциллограммы напряжений в контрольных точках "А", "Г", "Д", "Е", "Ж" в сравнении с приведенными на принципиальной электрической схеме. Изменяя частоту модуляции, коэффициент модуляции и длительность, наблюдать соответствующие изменения осциллограммы в точке "Ж".

При несовпадении осциллограммы в точке "А" с приведенной на принципиальной электрической схеме, проверить вольтметром В7-27А постоянное напряжение в точке "В", при необходимости подстроить резистором R22, контролируя осциллографом напряжение в точке "А".


При несовпадении осциллограмм в точках "Е" и "Ж" проверить напряжения на выводах микросхем D1, D2, D4, D6, D7, D9, D10, D11- D16, D18, D20- D23 и выявить неисправную микросхему.

После устранения неисправности плату 4.253 вставить в разъем устройства соединительного 4.255 и закрепить в направляющих с помощью винтов.

I2.4.5. Проверка платы формирователя управляющих кодов 4.358.


Ослабить крепление платы 4.358 с помощью винтов в направляющих, вынуть плату из разъема устройства соединительного 4.255 и вновь установить ее через плату соединительную "I97-07". Верхний разъем платы 4.358 должен быть соединен с помощью плоского кабеля с платой устройства индикации 4.252.

Включите питание аппарата и проверьте значение напряжений питания между контактами I2B, I7A (+5 В); I3A, I7A (+15 В); IOB, I7A (-15 В) разъема X2 платы, а также напряжение в точке "М" платы 4.358 в соответствии с приведенными на принципиальной электрической схеме.


С помощью осциллографа проверьте осциллограммы в точках "А", "В" и "Д" на соответствие с приведенными на принципиальной электрической схеме, затем при проверке осциллограммы в точке "Г" устанавливайте ручку "  " регулятора тока пациента то в крайнее левое положение, то поворачивайте ее вправо, при этом наблюдайте логические перепады из "0" в "1" и из "1" в "0" в контрольной точке "Г".

Проверьте вольтметром В7-27А напряжение в точках "А" и "Е". Подсоедините к выходным гнездам "+" и "-" кабеля "288" резистор 240 Ом 2 Вт, установите оледующий режим работы аппарата:

РОД РАБОТЫ - "Г";

РЕЖИМ - "  ";

диапазон тока пациента - "100".


Контролируя вольтметром В7-27А напряжение в точке "Л", вводите ток пациента (до 100 мА) ручкой "  ", наблюдайте приращение напряжения в соответствии с приведенной на схеме осциллограммой в точке "Ж" и постоянных напряжений в точках "Л" и "Н".

Изменяя коэффициент модуляции при постоянном токе пациента, наблюдайте изменение постоянного напряжения в точке "Н".

При несопадении осциллограмм и постоянных напряжений в контрольных точках или отсутствии приращения напряжений при регулировании тока пациента и коэффициента модуляции, следует отыскать неисправности, проверяя напряжения на выводах микросхем методом "обратного хода", после чего устранить их.

И2.4.6. Проверка платы устройства индикации 4.252

Для проверки платы 4.252 необходимо снять ее с передней панели аппарата.

Для этого: снимите ручку "  ", верхнюю и нижнюю планки, крепящие шильдик к передней панели аппарата, снимите шильдик, отвинтите винты, крепящие плату 4.252, и снимите ее. Установите плату 4.252 так, чтобы монтаж схемы (печатные проводники) не касался корпуса аппарата и был доступ к элементам схемы и контрольным точкам, при этом разъем с плоским кабелем должен быть соединен с платой 4.358.

Включите питание аппарата.

Проверьте значения напряжений питания на плате 4.252 между точками "а"- "в" (+15 В) и "б"- "в" (-5 В).

Проверьте напряжения в контрольных точках "А", "В", "Г" при нажатии на кнопку S1, S5, S4 соответственно, в контрольных точках "Д", "Е" при нажатии на кнопки S2 и S3 соответственно; при этом должны последовательно подсвечиваться световозвучающие индикаторы: VD2- VD6, VD7- VD9, VD11- VD18, VD19- VD25.

При обнаружении неисправностей устраните их. Нажмите на кнопку S7 и контролируйте изменение логических состояний на входах и выходах микросхемы D10, при этом должны последовательно изменяться цифры, индицируемые знаковым индикатором H4.

Нажмите на кнопку S8 и контролируйте изменение логических состояний на входах и выходах микросхемы D8, при этом должны последовательно изменяться цифры, индицируемые знаковым индикатором H3.


Нажмите и отпустите кнопку S6 ПУСК и контролируйте СБРОС

появление прямоугольных импульсов со скважностью 2 и частотой следования 1 Гц, на выводах 3 и 5 микросхем D9.1 и D9.2 при этом должно наблюдаться прерывистое свечение запыток в знаковых индикаторах H3 и H4.

При обнаружении неисправностей устраните их. После устранения неисправностей установите плату 4.252 на переднюю панель, установите шильдик и планки.

И2.4.7. Проверка таймера 4.254

Ослабьте крепление платы 4.254 с помощью винтов в направляющих и выньте плату из разъема устройства соединительного 4.255 и вновь установите ее через плату соединительную "I97-07".

Установить ручку "  " регулятора тока пациента в крайнее левое положение. Включите питание аппарата и проверьте значение напряжений питания между контактами I2B, I7A (+5 В), I3A, I7A (+15 В), IOB, I7A (-15 В) разъема XI платы. Проверьте вольтметром В7-27А напряжения в точках "Г", "Д", "И", "Л", сверьте их со значениями, указанными на принципиальной электрической схеме.

При несоответствии этих напряжений проверьте напряжения в точках "Д", "Е", и "Ж", а также напряжения на выводах микросхем D12 и D14.

При несоответствии напряжений на выводах 2 и 6 микросхем D12 и D14 указанным в таблице приложения IO, микросхемы можно считать неисправными и заменить их.

При соответствии указанных выше напряжений произвести проверку на соответствие осциллограмм в контрольных точках, для этого установить оледующий режим работы аппарата:

РОД РАБОТЫ - "Г";

МОДУЛЯЦИЯ, % - "0";

диапазон тока пациента - "100".

Введите регулятор тока пациента " \triangle " и установите ток пациента.

Проверьте осциллографом напряжения в точках "Д", "Е", "Ж", "И", "Л" и сравните их с осциллограммами, приведенными на схеме в приложении 6.

12.4.7.1. Проверьте осциллографом напряжение в точке "А", подключите вход осциллографа к точке "В", убедитесь в наличии уровня "лог. I", установите время процедуры I мин, нажмите кнопку ПУСК СБРОС и убедитесь в том, что в точке "В" уровень "лог. I" перешел в "лог. 0", подключите осциллограф в точку "М" и контролируйте появление импульсных "пакетов" в соответствии с приведенной на схеме осциллограммой.

При этом должен появиться звуковой сигнал, после окончания звукового прерывистого сигнала на выводе I2 микросхемы D15.2 должен появиться уровень "лог. 0", а при установке ручки " \triangle " регулятора тока пациента вновь стать "лог. I". При несоответствии напряжений в контрольных точках "В" и "М" приведенным осциллограммам и логическим уровням проверьте напряжения на выводах микросхем D3, D5, D6, D9, D11, D15, D16, D18. При обнаружении неисправностей устраните их.

12.4.8. Если неисправность не обнаружена при проверке плат, но в аппарате не регулируется и не выставляется ток пациента, проверьте напряжения на выводах транзисторов VT2, VT3 (приложение 10) при выведенном в крайнее левое положение регуляторе тока пациента " \triangle ", проверьте монтаж переключателя S1 и S3, а также исправность элементов платы стабилизатора смещения 4.289, монтаж и исправность двойного переменного резистора R7 (приложение 2).

12.4.9. Устранение неисправностей и сборка аппарата

Устранение неисправностей произведите заменой неисправных элементов на исправные путем перепаивания без восстановления.

12.5. Регулирование и проверка аппарата после ремонта

12.5.1. Регулирование частоты несущих колебаний

Установите в аппарате следующий режим работы:

РОД РАБОТЫ - "I";

МОДУЛЯЦИЯ, % - "0";

диапазон тока пациента - "100";

РЕЖИМ - " $\parallel\parallel\parallel$ ".

Подключите к гнездам "+" и "-" кабеля "288" нагрузку из последовательно соединенных нагрузочного и измерительного резисторов - $240 \text{ Ом} \pm 1\%$ и $10 \text{ Ом} \pm 1\%$, параллельно нагрузке подключите осциллограф CI-82 и частотомер ЧЗ-54, включите питание аппарата и установите ток пациента, равный 50 мА. Измерьте частоту несущих колебаний, при необходимости подстройте ее

резистором R12 в плате 4.253, затем сердечником индуктивности I1 настройте контур модулятора в резонанс с частотой несущих колебаний.

12.5.2. Регулирование показаний и установка "0" цифрового измерителя тока пациента аппарата

Не изменяя режимы, установленные в п. 12.5.1, подсоедините параллельно измерительному резистору I0 Ом микровольтметр ВЗ-57 и установите ручку " \triangle " регулятора тока пациента в крайнее левое положение.

Установите диапазон тока пациента "I0", при этом показание цифрового табло " mA" должно быть 00,0-00,1; в противном случае с помощью резистора R30 в плате формирователя управляющих кодов 4.358 установите показание табло 00,0.

Установите диапазон тока пациента "100" и ручкой " \triangle " регулятора тока пациента установите ток пациента таким, чтобы показание микровольтметра ВЗ-57 было I В, проверьте показание цифрового табло " mA" - оно должно быть равным I00, в противном случае установите его с помощью резистора R35 платы 4.358.

Вновь установите ручку " \triangle " регулятора тока пациента в крайнее левое положение и проверьте показания цифрового табло " mA" на диапазонах тока пациента "100" и "I0" - они должны быть равными 000 и 00,0-00,1, при необходимости вновь подстройте резистором R30. Таким образом, в два-три этапа добейтесь более точных показаний цифрового измерителя тока.

12.5.3. Регулирование и проверка дискретных значений коэффициента модуляции.

Установите в аппарате следующий режим работы:

РОД РАБОТЫ - "I";

МОДУЛЯЦИЯ, % - "50";

ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "80";

РЕЖИМ - " $\parallel\parallel\parallel$ ";

диапазон тока пациента - "100";

установите ток пациента 50 мА.

В осциллографе, подключенном параллельно внешней нагрузке аппарата, установите такую чувствительность, чтобы максимальный размах изображения модулированного напряжения A_{\max} был 80 делений и измерьте минимальный размах A_{\min} (рис. 13), он должен быть при этом в пределах 25-28,4 делений.

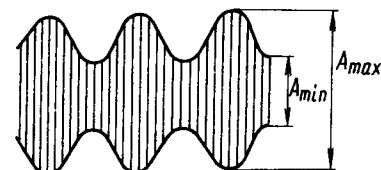


Рис. 13

В случае несоответствия добейтесь указанных значений подбора резистором R53 в плате 4.253.

Проверьте значения A_{min} при коэффициентах модуляции 25 %, 75 %, 100 %. Они должны соответствовать таблице 6.

Таблица 6

Устанавливаемый коэффициент модуляции, %	Допустимые значения размаха изображения делений		Пределы значений коэффициента модуляции
	A_{max}	A_{min}	
25	80	43-54	20-30
50	80	22-30	45-57
75	80	9-14	70-80
100	80	2-5	88-95

Установите коэффициент модуляции "0", установите ток пациента 100 мА, затем установите коэффициент модуляции " > 100 " при этом показания цифрового табло " мА" должны стать равными 150 мА, при несоответствии добейтесь показаний с помощью резистора R41 в плате 4.253.

12.5.4. После регулировки установите все платы в разъем устройства соединительного 4.255, закрепите их с помощью винтов в направляющих, соберите аппарат в обратном, указанном в п.5.5 порядке и проверьте по методике, изложенной в разделе 10 настоящего паспорта.

13. КОНСЕРВАЦИЯ, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Для длительного хранения в процессе эксплуатации аппарат должен быть подвергнут консервации, которая производится в следующей последовательности.

Аппарат заворачивают в бумагу, помещают в коробку из гофрированного картона. Сверху укладывают эксплуатационную документацию, завернутую в бумагу. Стенки коробки оклеивают лентой. Аппарат в коробке помещают в чехол из поливинилхлоридной пленки, в который помещают мешочки с силикагелем. Чехол заваривают или заклеивают липкой лентой, предварительно удалив воздух обжатием пленки по контуру изделия. Ящик с комплектом ЗИП заворачивают в бумагу, перевязывают шпагатом и помещают в чехол из поливинилхлоридной пленки, в который помещают мешочки с силикагелем. Чехол заваривают или заклеивают липкой лентой, предварительно удалив воздух обжатием пленки по контуру изделия.

13.2. Упаковка аппарата и ящика с комплектом ЗИП при транспортировании производится в следующей последовательности.

Законсервированный в соответствии с подразделом 13.1 аппарат и ящик с комплектом ЗИП помещают в транспортный ящик, выстланный изнутри влагонепроницаемой бумагой, пространство между стенками транспортного ящика, упаковочной коробки с комплектом ЗИП заполняют стружкой. После установки крышки торцы транспортного ящика обивают стальной лентой и ящик пломбируют. Размещение коробки и ящика с комплектом ЗИП в транспортном ящике приведено на рис. 14.

13.3. При отправке аппарата в ремонт и на проверку допускается транспортировать его в упаковочной коробке, перевязанной шпагатом.

13.4. Транспортировать аппараты, упакованные в соответствии с п. разделом 13.2, разрешается всеми видами крытого транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом аппараты должны размещаться в герметизированных отсеках.

Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 %.

При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование аппарата. Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

При необходимости транспортирования аппарата в процессе эксплуатации вторичная упаковка производится в соответствии с п. 13.2.

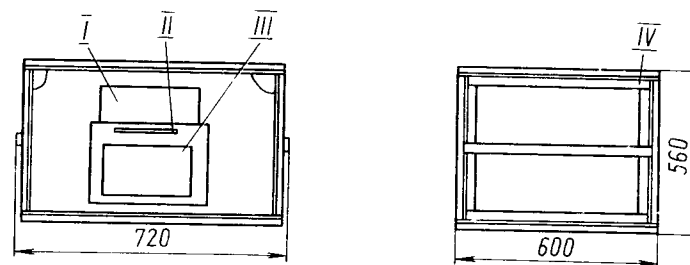


Рис.14. Размещение аппарата АМПЛИПУЛЬС-5, комплекта ЗИП и эксплуатационной документации в транспортном ящике (вид без крышки): I - комплект ЗИП; II - эксплуатационная документация; III - АМПЛИПУЛЬС-5; IV - место пломбирования

Месяц	19 г.			19 г.			19 г.		
	Количество часов		Подпись	Количество часов		Подпись	Количество часов		Подпись
	за месяц	с начала эксплуатации		за месяц	с начала эксплуатации		за месяц	с начала эксплуатации	
Январь									
Февраль									
Март									
Апрель									
Май									
Июнь									
Июль									
Август									
Сентябрь									
Октябрь									
Ноябрь									
Декабрь									
ИТОГО:									

Размещение основных электрических элементов

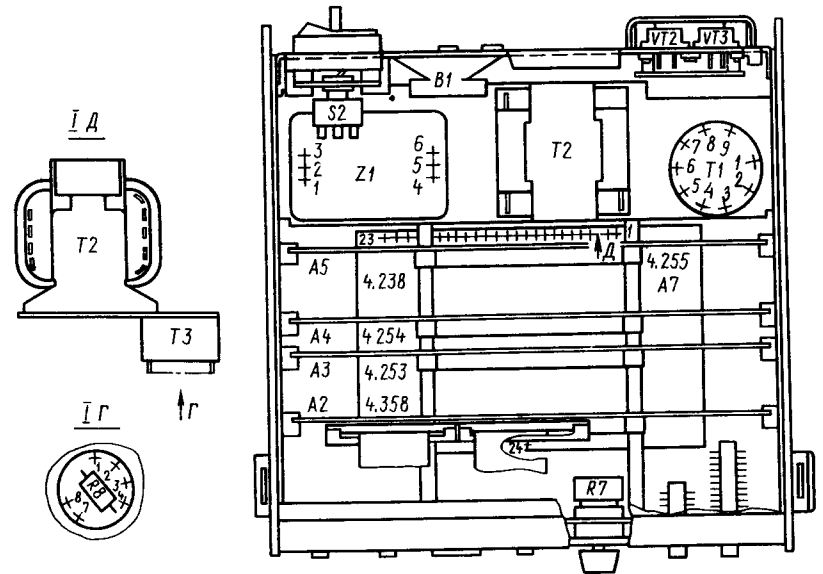


Рис.1. Размещение основных электрических элементов аппарата АМЛИПУЛЬС-5:

I - вид

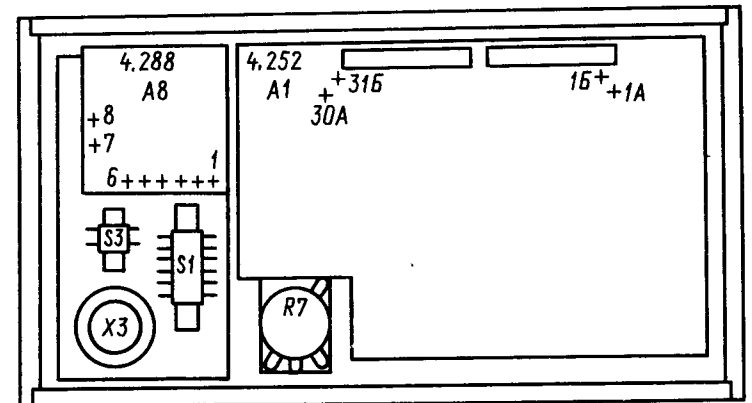


Рис.2. План размещения основных электрических элементов передней панели (вид сзади)

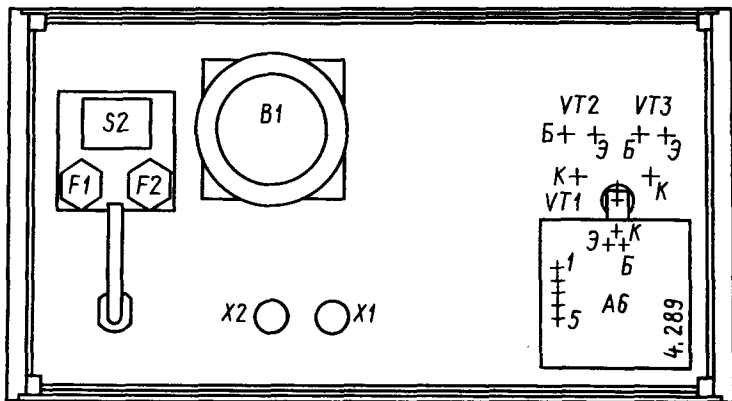


Рис.3. Размещение основных электрических элементов задней панели (вид сзади)

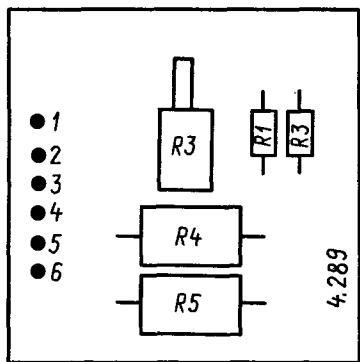


Рис.4. Размещение основных электрических элементов стабилизатора 4.289

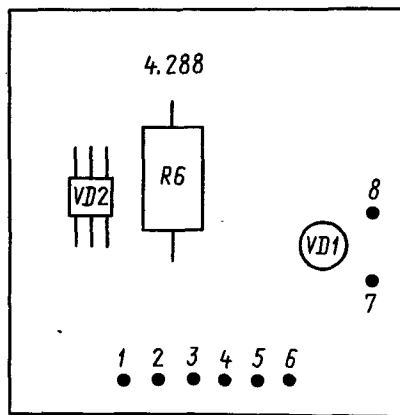


Рис.5. Размещение основных электрических элементов выпрямителя 4.288

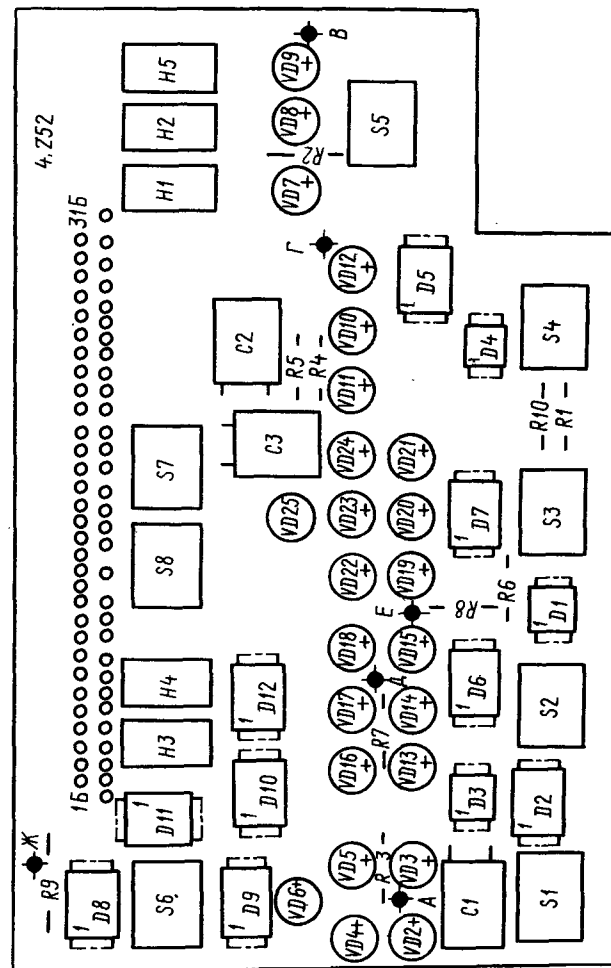


Рис.6. Размещение основных электрических элементов устройства индикации 4.252.

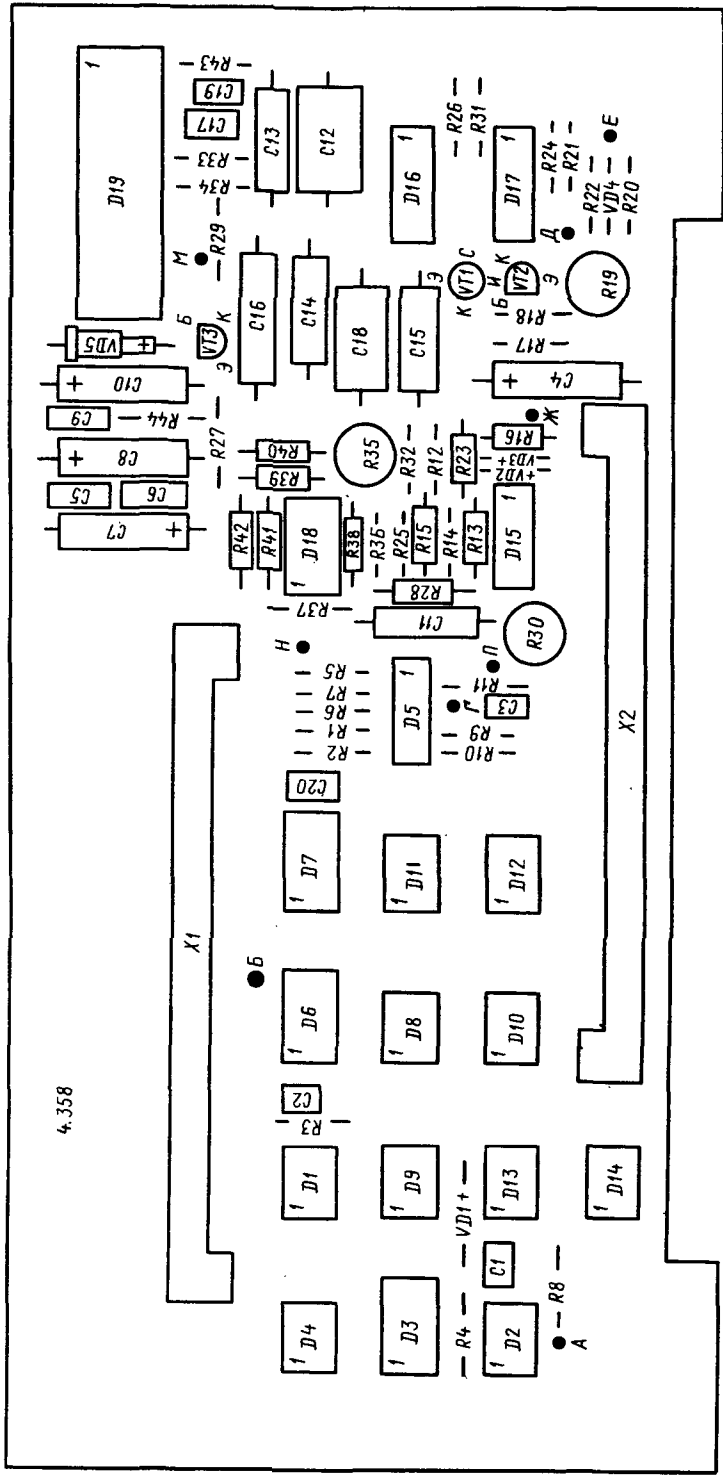


Рис. 7. Размещение основных электрических элементов формирователя управляющих кодов 4.358

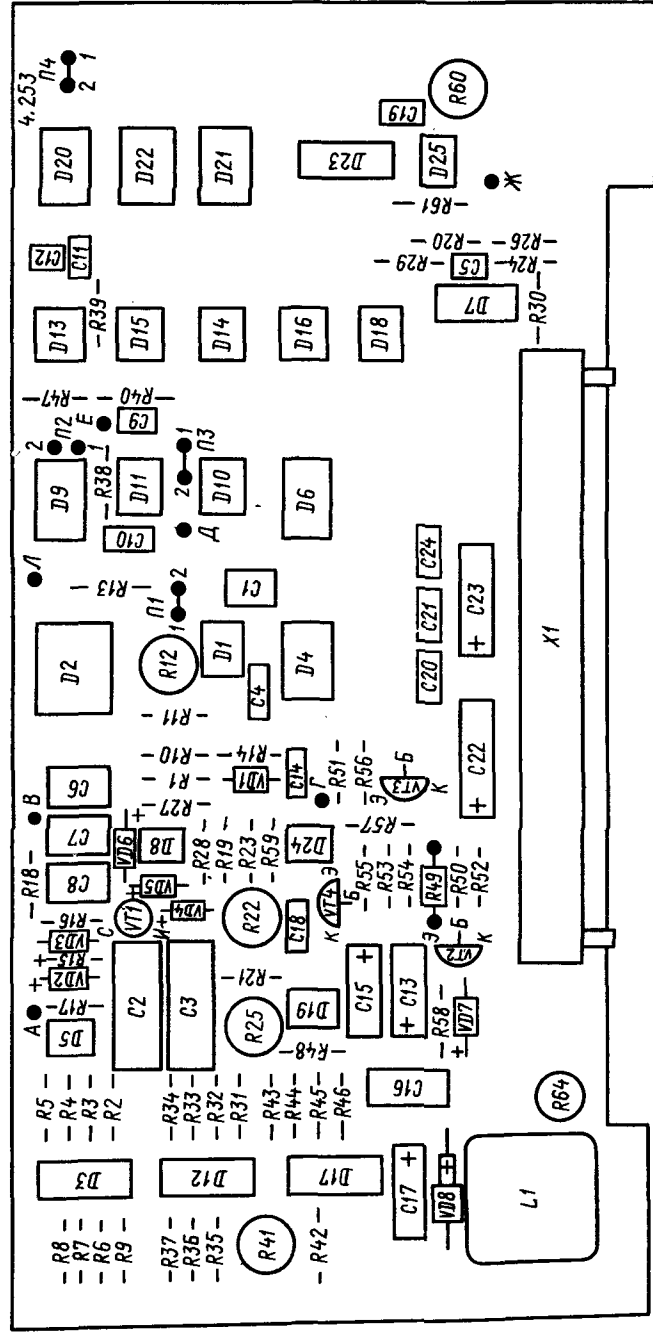


Рис. 8. Размещение основных электрических элементов генератора 4.253

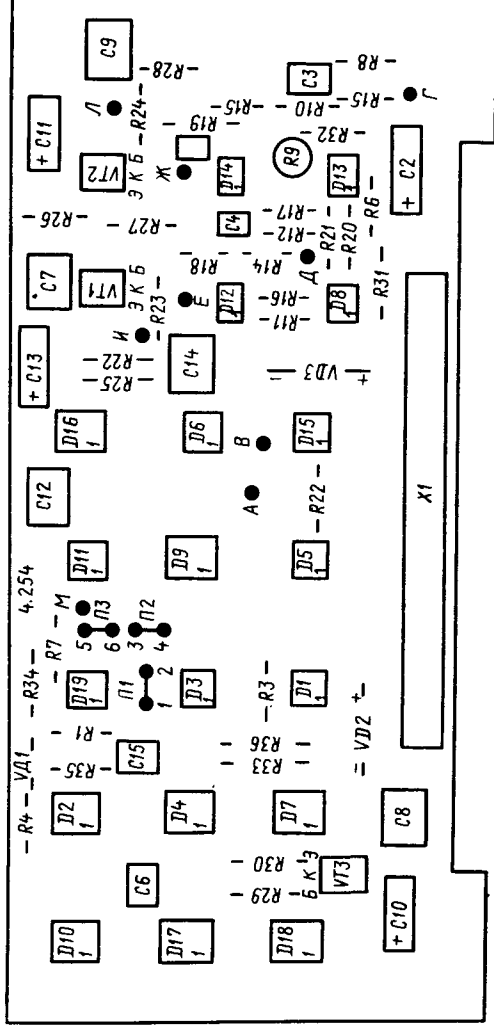


Рис.9. Размещение основных электрических элементов гаймера 4.254

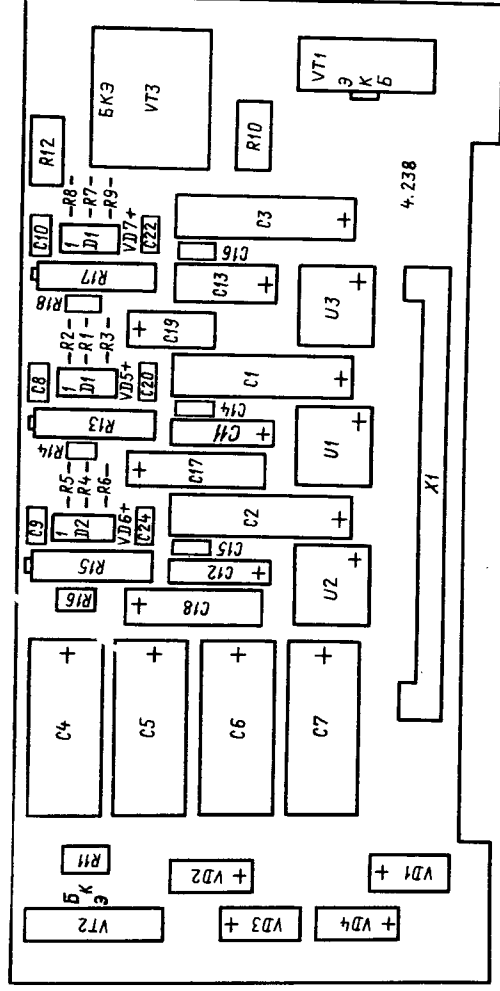


Рис.10. Размещение основных электрических элементов огабиллятора 4.238

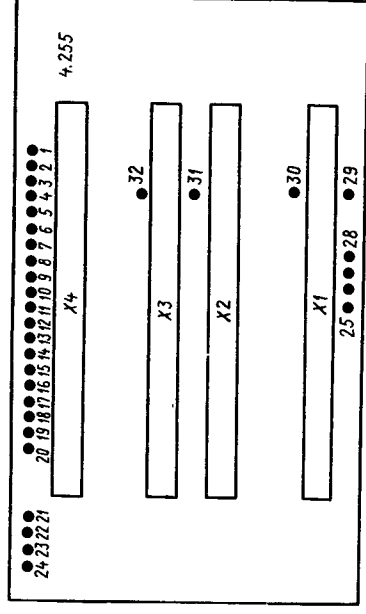


Рис.11. Размещение основных электрических элементов устройства соединительного 4.255

АППАРАТ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ
АМПЛИПУЛЬС-5

Схема электрическая принципиальная

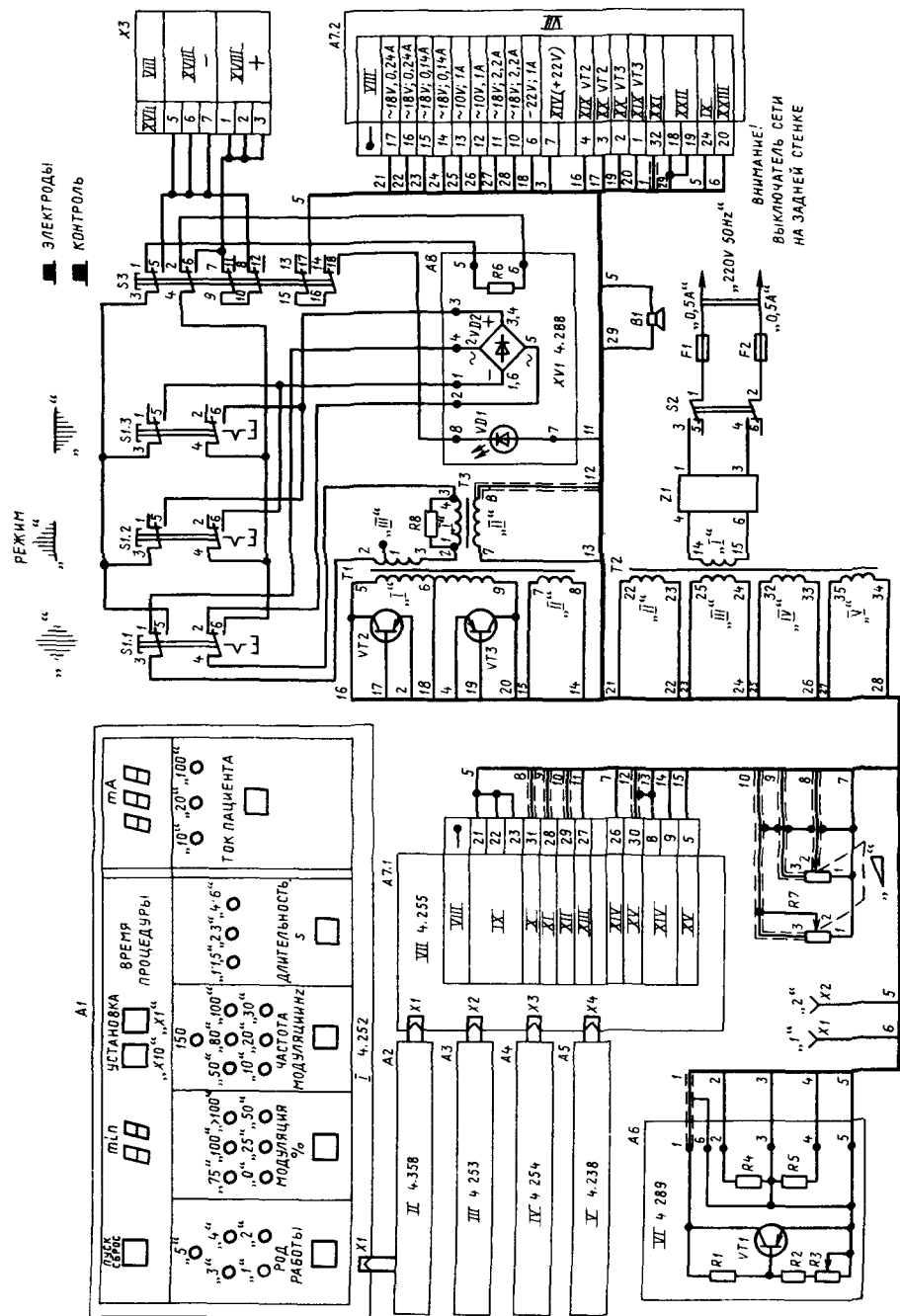
Перечень элементов

Пози- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
A1	Устройство индикации 4.252	I	
A2	Формирователь управляющих кодов 4.358	I	
A3	Генератор 4.253	I	
A4	Таймер 4.254	I	
A5	Стабилизатор 4.238	I	
A7	Устройство соединительное 4.255	I	
B1	Головка динамическая 0,5 ГЛШ2	I	
F1, F2	Вставка плавкая ВП-I-0,5 А-250 В	2	
R7	Резистор СП-III 0,25-22 КОМ±20 %-В ВС-3-20 0,25 22 КОМ±20 %-В	I	
R8	Резистор С2-29В-0,25-I Ом±I %-Б-I,0	I	
S1	Переключатель ПКн6132-3-3-15-2-43	I	
S2	Тумблер ТЗ	I	
S3	Переключатель ПКн61Н2-I-6-6-4I	I	

Схема электрическая принципиальная аппарата

низкочастотной физиотерапии АМПЛИПУЛЬС-5:

I - устройство индикации; II - формирователь управляющих кодов; III - генератор; IV - таймер; V - стабилизатор; VI - стабилизатор смещения; VII - устройство соединительное; VIII - цепь; IX - корпус; X - вход усилителя; XI - к регулятору тока; XII - к регулятору порога; XIII - включение пациента; XIV - общий провод; XV - обратная связь; XVI - выпрямитель; XVII - контакт; XVIII - цепь пациента; XIX - к коллектору; XX - к базе; XXI - смещение; XXII - выход звука; XXIII - контроль длительности



Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
T1	Трансформатор ТВТ-47	1	
T2	Трансформатор ТС-132	1	
T3	Трансформатор тока	1	
VT2, VT3	Транзистор 2Т818В	2	
X1	Гнездо Г4, Об	1	
X2	Гнездо Г4, Оч	1	
X3	Вилка РС7ТВ	1	
Z1	Фильтр питания	1	
A6	<u>Стабилизатор смещения 4.289</u>	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-680 Ом \pm 10 % -Г-В	1	
R2	Резистор С2-33Н-0,25-470 Ом \pm 10 % -Г-В	1	
R3	Резистор СПЗ-16а-1 кОм \pm 20 %-8-В	1	
R4, R5	Резистор С2-33Н-2-1 Ом \pm 5 %-Г-В	2	
VTI	Транзистор КТ644Б	1	
A8	<u>Выпрямитель 4.288</u>	1	
R6	Резистор С5-42В-3 Вт-249 Ом \pm 1 %	1	
VD1	Индикатор единичный АЛ336Б	1	
VD2	Выпрямительный мост КЦ407А	1	

УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ 4.252
 Схема электрическая принципиальная (см. на вкладке I)
 Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
С1-С3	<u>Конденсаторы</u> КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	564ЛЕ5	1	
D2	564ЛЕ9	1	
D3	564ЛН2	1	
D4	564ЛА7	1	
D5	564ПУ4	1	
D6, D7	564КП2	2	
D8	514ИД2	1	
D9	564ПУ4	1	
D10	514ИД2	1	
D11, D12	Блок Б19-3-1-180 Ом \pm 10 %-В	2	
Н1-Н5	Индикатор цифровой АЛС324Б1	5	
	<u>Резисторы</u>		
R1	С2-33Н-0,25-100 кОм \pm 10 %-Г-В	1	
R2-R5	С2-33Н-0,25-470 Ом \pm 10 %-Г-В	4	
R6	С2-33Н-0,25-30 кОм \pm 10 %-Г-В	1	
R7, R8	С2-33Н-0,25-470 Ом \pm 10 %-Г-В	2	
R9	С2-33Н-0,25-4,7 кОм \pm 10 %-Г-В	1	
R10	С2-33Н-0,25-47 кОм \pm 10 %-Г-В	1	
S1...S8	Кнопка	8	
VD2-VD25	Индикатор единичный АЛ336	24	
X1	Розетка ГРИМШ-1-61102-В	1	

ФОРМИРОВАТЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ КОДОВ 4.358

Схема электрическая принципиальная

(см. на вкладке I)

Перечень элементов

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чество	Примечание
<u>Конденсаторы</u>			
C1	KM-56-MI500-I000 пФ \pm 10 %	I	
C2	KM-56-MI500-560 пФ \pm 10 %	I	
C3	KM-56-MI500-I500 пФ \pm 10 %	I	
C4	K50-24-I6B-I00 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C5, C6	KM-56-H90-0, I мкФ	2	
C7, C8	K50-24-25B-47 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	2	
C9	KM-56-H90-0, I мкФ	I	
C10	K50-24-I6B-I00 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C11	K50-24-63B-I0 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C12	K73-I6-63B-I мкФ \pm 5 %	I	
C13, C14	K73-I6-63B-0, I мкФ \pm 5 %	2	
C15	K73-I6-I60B-0,047 мкФ \pm 5 %	I	
C16	K50-24-I6B-I00 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C17	KM-56-H90-0,015 мкФ	I	
C18	K73-I6-63B-0,47 мкФ \pm 5 %	I	
C19	KM-56-M47-I00 пФ \pm 5 %	I	
C20	KM-56-H90-0, I мкФ	I	
<u>Микросхемы</u>			
D1	564ЛН2	I	
D2	564ТМ2	I	
D3	564ТМ3	I	
D4	Блок Б19-2-20 кОм \pm 10 %-В	I	
D5	K554СА3Б	I	
D6, D7	564ИЕ10	2	

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чество	Примечание
D8	564ЛН2	I	
D9	564ЛА7	I	
D10	564ЛА9	I	
D11	564ЛН2	I	
D12-D14	564ЛА7	3	
D15	KP140VД20А	I	
D16, D17	KP590KH5	2	
D18	564КП2	I	
D19	KP572ПВ2А	I	
<u>Резисторы</u>			
R1	C2-33H-0,25-5I кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R2	C2-33H-0,25-I5 кОм \pm 5 %-Г-В	I	
R3	C2-33H-0,25-36 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R4	C2-33H-0,25-4,7 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R5	C2-33H-0,25-5I Ом \pm 5 %-Г-В	I	
R6, R7	C2-33H-0,25-4,7 кОм \pm 5 %-Г-В	2	
R8	C2-33H-0,25-5I кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R9	C2-33H-0,25-I кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R10	C2-33H-0,25-5, I МОм \pm 5 %-Г-В	I	
R11	C2-33H-0,25-I0 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R12	C2-33H-0,25-5, I кОм \pm 5 %-Г-В	I	
R13	C2-29B-0, I25-20 кОм \pm I %-А-I,0	I	
R14	C2-33H-0,25-I0 кОм \pm 5 %-Г-В	I	
R15, R16	C2-29B-0, I25-20 кОм \pm I %-А-I,0	2	
R17	C2-33H-0,25-3 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R18	C2-33H-0,25-I кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R19	СП4-Iв-0,25-I кОм-А	I	
R20	C2-33H-0,25-I кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R21	C2-29B-0, I25-30I Ом \pm I %-А-I,0	I	
R22	C2-29B-0, I25-33,2 Ом \pm I %-А-I,0	I	
R23	C2-29B-0, I25-I0 кОм \pm I %-А-I,0	I	
R24	C2-29B-0, I25-750 Ом \pm I %-А-I,0	I	
R25	C2-33H-0,25-I0 кОм \pm 5 %-Г-В	I	
R26	C2-29B-0, I25-20 кОм \pm I %-А-I,0	I	
R27	C2-33H-0,25-2 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R28	C2-29B-0, I25-20 кОм \pm I %-А-I,0	I	
R29	C2-33H-0,25-470 кОм \pm 5 %-Г-В	I	
R30	СП4-Iв-0,25-I0 кОм-А	I	

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
R31	C2-29B-0, I25-20 КОМ±I %-А-I,0	I	
R32	C2-33H-0,25-10 КОМ±IO %-Г-B	I	
R33	C2-33H-0,25-I МОМ±IO %-Г-B	I	
R34	C2-33H-0,25-47 КОМ±5 %-Г-B	I	
R35	СП4-Iв-0,25-22 КОМ-А	I	
R36	C2-33H-0,25-30 КОМ±IO %-Г-B	I	
R37	C2-33H-0,25-360 Ом±IO %-Г-B	I	
R38	C2-29B-0, I25-280 Ом±I %-А-I,0	I	
R39	C2-29B-0, I25-215 Ом±I %-А-I,0	I	
R40	C2-29B-0, I25-135 Ом±I %-А-I,0	I	
R41	C2-29B-0, I25-46,4 Ом±I %-А-I,0	I	
R42	C2-29B-0, I25-3,0I КОМ±I %-А-I,0	I	
R43	C2-33H-0,25-100 КОМ±5 %-Г-B	I	
R44	C2-33H-0,25-510 Ом±IO %-Г-B	I	
R45	C2-29B-0, I25-2,2I КОМ±I %-I,0-A	I	
VD1	Диод КД522Б	I	
VD2	Диодная матрица КДС523АР	I	
VD4	Стабилитрон КС108А	I	
VD5	Стабилитрон КС156А	I	
<u>Транзисторы</u>			
v T1	КП307В	I	
v T2	КТ3107Ж	I	
v T3	КТ3107Б	I	
XI, X2	Вилка ГР1МШ-I-6ШУ2-В	2	

ГЕНЕРАТОР 4.253

Схема электрическая принципиальная
(см. на вкладке 2)

Перечень элементов

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
<u>Конденсаторы</u>			
С1	К71-7-1600 пФ±I %-B	I	
С2, С3	К71-7-0,05I МКФ±I %-B	2	
С6-С8	КМ-6Б-Н90-2,2 МКФ	3	
С9	КМ-56-М1500-1000 пФ±IO %	I	
С10	КМ-56-М1500-2700 пФ±IO %	I	
С11, С12	КМ-56-М1500-1000 пФ±IO %	2	
С13	К50-24-63В-10 МКФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	I	
С14	КМ-56-Н90-0,068 МКФ	I	
С15	К50-24-63В-10 МКФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	I	
С16	К71-7-0,01I МКФ±I %-B	I	
С17	К50-24-16В-47 МКФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	I	
С18	КМ-56-Н90-0,1 МКФ	I	
С19	КМ-56-М47-75 пФ±IO %	I	
С20, С21	КМ-56-Н90-0,1 МКФ	2	
С22, С23	К50-24-25В-47 МКФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	2	
С24	КМ-56-Н90-0,1 МКФ	I	
С25	КМ-56-М1500-330 пФ±IO %	I	
<u>Микросхемы</u>			
D1	564ЛН2	I	
D2	564ИЕ15	I	
D3	КР590КН6	I	
D4	564ИЕ10	I	
D5	КР544УД1А	I	
D6	564ИКИ	I	
D7	КР554СА3Б	I	

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
	<u>Микросхемы</u>		
D8	KP544YDIA	I	
D9	564ME9	I	
DI0	564LEIO	I	
DI1	564TM2	I	
DI2	KP590KH6	I	
DI3	564MII2	I	
DI4	564TM2	I	
DI5, DI6	564LA7	2	
DI7	KP590KH6	I	
DI8	564LA8	I	
DI9	KP544YDIA	I	
D20-D 22	564MEII	3	
D23	KP572PAIA	I	
D24, D25	KP544YDIA	2	
LI	Катушка индуктивности	I	
	<u>Резисторы</u>		
RI	C2-33H-0,25-30 кОм±10 %-Г-В	I	
R2	C2-29B-0,125-3I2 кОм±I %-А-И,0	I	
R3	C2-29B-0,125-156 кОм±I %-А-И,0	I	
R4	C2-29B-0,125-104 кОм±I %-А-И,0	I	
R5	C2-29B-0,125-62,6 кОм±I %-А-И,0	I	
R6	C2-29B-0,125-39,2 кОм±I %-А-И,0	I	
R7	C2-29B-0,125-3I,2 кОм±I %-А-И,0	I	
R8	C2-29B-0,125-20,8 кОм±I %-А-И,0	I	
R9	C2-33H-0,25-5I кОм±10 %-Г-В	I	
RI0	C2-33H-0,25-110 кОм±10 %-Г-В	I	
RI1	C2-33H-0,25-30 кОм±10 %-Г-В	I	
RI2	СП4-1в-0,25-33 кОм-А	I	
RI3	C2-33H-0,25-5I кОм±10 %-Г-В	I	
RI4	C2-33H-0,25-47 кОм±10 %-Г-В	I	
RI5	C2-33H-0,25-3 кОм±5 %-Г-В	I	
RI6	C2-33H-0,25-100 кОм±10 %-Г-В	I	
RI7	C2-39B-0,125-6,9 кОм±I %-А-И,0	I	
RI8	C2-33H-0,25-100 кОм±10 %-Г-В	I	
RI9, R20	C2-33H-0,25-10 кОм±10 %-Г-В	2	
R21	C2-33H-0,25-43 кОм±10 %-Г-В	I	
R22	СП4-1в-0,25-4,7 кОм-А	I	

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R23	C2-33H-0,25-1 кОм±10 %-Г-В	I	
R24	C2-33H-0,25-10 кОм±10 %-Г-В	I	
R25	СП4-1в-0,25-10 кОм-А	I	
R26	C2-33H-0,25-5,1 МОм±10 %-Г-В	I	
R27	C2-33H-0,25-1,2 МОм±10 %-Г-В	I	
R28	C2-33H-0,25-10 кОм±10 %-Г-В	I	
R29	C2-33H-0,25-4,7 кОм±10 %-Г-В	I	
R30	C2-33H-0,25-15 кОм±10 %-Г-В	I	
R31	C2-29B-0,125-3I2 кОм±I %-А-И,0	I	
R32	C2-29B-0,125-156 кОм±I %-А-И,0	I	
R33	C2-29B-0,125-104 кОм±I %-А-И,0	I	
R34	C2-29B-0,125-62,6 кОм±I %-А-И,0	I	
R35	C2-29B-0,125-39,2 кОм±I %-А-И,0	I	
R36	C2-29B-0,125-3I,2 кОм±I %-А-И,0	I	
R37	C2-29B-0,125-20,8 кОм±I %-А-И,0	I	
R38	C2-33H-0,25-30 кОм±10 %-Г-В	I	
R39, R40	C2-33H-0,25-47 кОм±10 %-Г-В	2	
R41	СП4-1в-0,25-10 кОм-А	I	
R42	C2-29B-0,125-4,99 кОм±I %-А-И,0	I	
R43-R46	C2-29B-0,125-2,49 кОм±I %-А-И,0	4	
R47	C2-33H-0,25-30 кОм±10 %-Г-В	I	
R48	C2-33H-0,25-5I кОм±10 %-Г-В	I	
R49*	C2-33H-0,25-4,3 кОм±10 %-Г-В	I	3,3; 3,6; 4,7; 5,1 кОм
R50	C2-33H-0,25-2 кОм±10 %-Г-В	I	
R51	C2-33H-0,25-10 кОм±10 %-Г-В	I	
R52	C2-33H-0,25-2,4 кОм±10 %-Г-В	I	
R53	C2-33H-0,25-6,2 кОм±10 %-Г-В	I	
R54	C2-29B-0,125-3,32 кОм±I %-А-И,0	I	
R55	C2-29B-0,125-36,1 кОм±I %-А-И,0	I	
R56	C2-33H-0,25-5,1 кОм±10 %-Г-В	I	
R57	C2-29B-0,125-2 кОм±I %-А-И,0	I	
R58	C2-33H-0,25-30 кОм±10 %-Г-В	I	
R59	C2-33H-0,25-22 кОм±10 %-Г-В	I	
R60	СП4-1в-0,25-10 кОм-А	I	
R61	C2-33H-0,25-33 кОм±10 %-Г-В	I	

Пози- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R62	C2-33H-0,25-2,2 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
R63*	C2-33H-0,25-30 кОм \pm 10 %-Г-В	I	I0; I5; I8; 20; 24; 27; 33; 36; 43; 47; 5I кОм
R64	СП4-IV-0,25-22 кОм-А	I	
R65	C2-33H-0,25-20 кОм \pm 10 %-Г-В	I	
VD1	Стабилитрон КС211Ж	I	
VD2, VD3	Стабилитрон КС156А	2	
VD4-VD7	Диод КД522Б	4	
VD8	Стабилитрон КС113А	I	
	<u>Транзисторы</u>		
VT1	КП303Д	I	
VT2	КТ3102ВМ	I	
VT3	КТ3107В	I	
VT4	КТ3107А	I	
VT5	КП303А	I	
XI	Вилка ГРПМШ-I-6ШУ2-В	I	

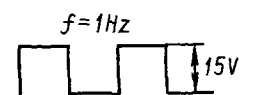
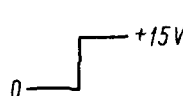
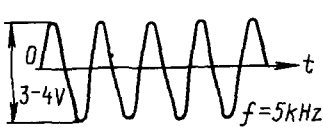
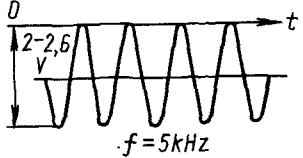
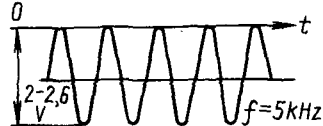
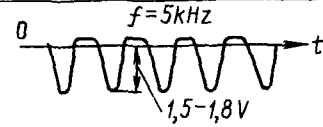
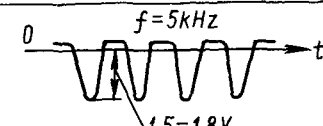
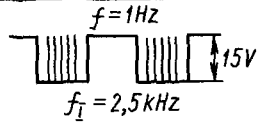
ТАЙМЕР 4.254.

Схема электрическая принципиальная
(см. на вкладке 2)

Перечень элементов

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
	<u>Конденсаторы</u>		
C2	К50-24-6,3В-220 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C3	КМ-56-М1500-1000 пФ \pm 10 %	I	
C4, C5	КМ-56-М47-5I пФ \pm 5 %	2	
C6	КМ-56-М1500-1000 пФ \pm 10 %	I	
C7	КМ-6Б-М1500-0,00I мкФ \pm 10 %	I	
C8, C9	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	2	
C10	К50-24-16В-100 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C11	К50-24-25В-47 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C12	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	I	
C13	К50-24-25В-47 мкФ \pm ⁵⁰ / ₂₀ %	I	
C14	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	I	
C15	КМ-56-М1500-1000 пФ \pm 10 %	I	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	564ЛН2	I	
D2	564ИЕ14	I	
D3	564ТМ2	I	
D4	564ИЕ14	I	
D5	564ЛА7	I	
D6	564ТМ2	I	
D7	564ПУ4	I	
D8	КР544УД1А	I	
D9	564ИЕ10	I	
D10	564ИЕ14	I	
D11	564ЛА8	I	
D12	КР544УД1А	I	

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
<u>Микросхемы</u>			
D I3	KP159HT1A	I	
D I4	KP544YD1A	I	
D I5	564TM2	I	
D I6	564ME10	I	
D I7	564ME14	I	
D I8	564ПУ4	I	
D I9	564ЛА7	I	
<u>Резисторы</u>			
R1	C2-33H-0,25-100 КОМ±10 %-Г-В	I	
R3, R4	C2-33H-0,25-30 КОМ±10 %-Г-В	2	
R6	C2-33H-0,25-1,2 КОМ±5 %-Г-В	I	
R7	C2-33H-0,25-30 КОМ±10 %-Г-В	I	
R8	C2-33H-0,25-1 КОМ±5 %-Г-В	I	
R9	СП5-16ВВ-0,125 Вт-6,8 КОМ±5 %	I	
R10	C2-33H-0,25-1 КОМ±5 %-Г-В	I	
R11-R13	C2-29B-0,125-20 КОМ±1 %-А-1,0	3	
R14	C2-29B-0,125-16 КОМ±1 %-А-1,0	I	
R15	C2-33H-0,25-390 Ом±5 %-Г-В	I	
R16-R19	C2-29B-0,125-20 КОМ±1 %-А-1,0	4	
R20, R21	C2-29B-0,125-30I Ом±1 %-А-1,0	2	
R22	C2-33H-0,25-30 КОМ±10 %-Г-В	I	
R23, R24	C2-33H-0,25-390 Ом±5 %-Г-В	2	
R25	C2-33H-0,25-30 КОМ±5 %-Г-В	I	
R26	C2-33H-0,25-5I Ом±5 %-Г-В	I	
R27, R28	C2-33H-0,25-10 КОМ±5 %-Г-В	2	
R29	C2-33H-0,25-4,3 КОМ±10 %-Г-В	I	
R30	C2-33H-0,5-43 Ом±10 %-Г-В	I	
R31	C2-33H-0,25-100 КОМ±10 %-Г-В	I	
R32	C2-33H-0,25-680 Ом±5 %-Г-В	I	
R33	C2-33H-0,25-100 Ом±10 %-Г-В	I	
R34	C2-33H-0,25-5I КОМ±10 %-Г-В	I	
R35	C2-33H-0,25-4,7 КОМ±10 %-Г-В	I	
R36	C2-33H-0,25-30 КОМ±10 %-Г-В	I	
VD1-VD3	Диод КД522Б	3	
VT1- VT3	Транзистор КТ644Б	3	
XI	Вилка ГРПМШ-1-6ШУ2-В	I	

Обозна- чение	Осциллограмма	Примечание
A		-
B		По истечении времени процеду- ры
Г	- (I-I,5) В	-
Д		РОД РАБОТЫ - "I" МОДУЛЯЦИЯ, % - "O" ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "O" ток пациента, mA - "100" регулятор "▲" - в правом поло- жении
Е		
Ж		
И		
Л		
М		По истечении времени процедуры

f_1 - частота заполнения

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 4.238

Схема электрическая принципиальная
(см. на вкладке 3)

Перечень элементов

Пози- цион- ное обоз- наче- ние	Наименование	Коли- чество	Примечание
<u>Конденсаторы</u>			
С1, С2	К50-24-63В-470 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	2	
С3	К50-24-25В-1000 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	1	
С4-С7	К50-24-63В-2200 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	4	
С8-С10	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	
С11,			
С12	К50-24-25В-100 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	2	
С13	К50-24-16В-470 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	1	
С14-С16	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	
С17, С18	К50-24-63В-220 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	2	
С19	К50-24-25В-220 мкФ ⁺⁵⁰ ₋₂₀ %	1	
С20-С22	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	3	
Д1,			
Д2	Микросхема КР142ЕН2Б	2	
Д3	Микросхема КР142ЕН1Б	1	
<u>Резисторы</u>			
R1	МЛТ-0,125-130 Ом ^{±5} %	1	
R2	МЛТ-0,125-240 Ом ^{±5} %	1	
R3	МЛТ-0,125-5,1 кОм ^{±5} %	1	
R4	МЛТ-0,125-130 Ом ^{±5} %	1	

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
<u>Резисторы</u>			
R5	МЛТ-0,125-240 Ом ^{±5} %	1	
R6	МЛТ-0,125-5,1 кОм ^{±5} %	1	
R7	МЛТ-0,125-130 Ом ^{±5} %	1	
R8	МЛТ-0,125-240 Ом ^{±5} %	1	
R9	МЛТ-0,125-1,8 кОм ^{±5} %	1	
R10	С5-16М-1-1,8 Ом ^{±5} %	1	
R11	С5-16М-1-3,3 Ом ^{±5} %-В	1	
R12	С5-16М-1-0,47 Ом ^{±5} %-В	1	
R13	СП5-14-1 Вт 10 кОм ^{±10} %	1	
R14	С2-29В-0,125-1,6 кОм ^{±1} %-I,0-A	1	
R15	СП5-14-1 Вт 10 кОм ^{±10} %	1	
R16	С2-29В-0,125-1,6 кОм ^{±1} %-I,0-A	1	
R17	СП5-14-1 Вт 2,2 кОм ^{±10} %	1	
R18	С2-29В-0,125-1,6 кОм ^{±1} %-I,0-A	1	
U1- U3	Кремниевый выпрямительный прибор КП405Г	3	
VD1- VD4	Диод КД202А	4	
VT1-VT3	Транзистор КТ815А	3	
УТ	Вилка ГРПМ1-1-6ШУ2-В	1	

УСТРОЙСТВО СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ 4.255
 Схема электрическая принципиальная
 (см. на вкладке 3)

Перечень элементов

Позици- онное обоз- начение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
XI-X4	Розетка ГРИМШ-I-6ПТ2-B	4	

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМ И ТРАНЗИСТОРОВ

Цоколевка микросхем

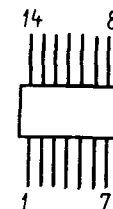


Рис.1. 564ЛЕ5, 564ЛЕ10, 564ЛП2, 564ЛА7,
 564ЛА9, 564ЛН2, 564ЛУ4, 564ТМ2, В19-I

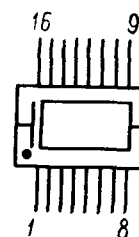


Рис.2. 564МЕ9-564МЕ11, 564МЕ14, 564ТМ3,
 564КП2, 564ИКИ

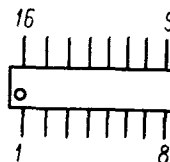


Рис.3. КР572ПА1А, КР590К45, КР590КН6

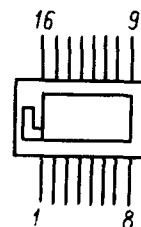


Рис.4. 5I4ИЦ2, КР142ЕН1Б, КР142ЕН2Б

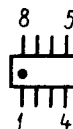


Рис.5. КР544УД1А

Цоколевка микросхем

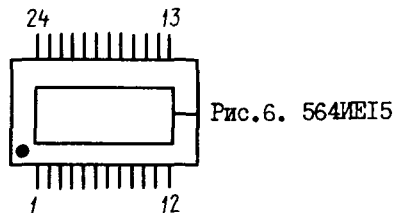


Рис.6. 564ИЕ15

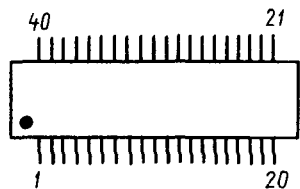


Рис.7. КР572ПВ2А

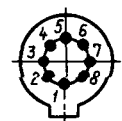


Рис.8. КР159НТ1А,
И40УД20А

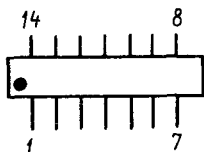


Рис.9. КР554СА3Б

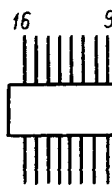


Рис.10. БГ9-3

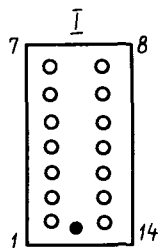


Рис.11. АМС324Б1:
I - со стороны контактов

Цоколевка транзисторов



Рис.12. КТ815А, КТ644Б:
Э - эмиттер; К - коллектор; Б - база



Рис.13. КТ3107, КТ3102:
К - коллектор; Б - база; Э - эмиттер

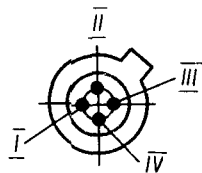


Рис.14. КП303Д, 2П307:
I - затвор; II - корпус; III - исток;
IV - сток

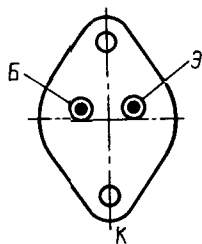


Рис.15. 2Т818В:
Б - база; Э - эмиттер; К - коллектор

ТАБЛИЦЫ НАПРЯЖЕНИЙ НА ВЫВОДАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И МИКРОСХЕМ

Измерения производятся вольтметром В7-27А, класс точности которого 2,5, и осциллографом С1-82 относительно корпуса, кроме особо оговоренных случаев.

Напряжения измерены при положениях:

РОД РАБОТЫ - "I";

МОДУЛЯЦИЯ, % - "0";

ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "30";

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, s - "I:I,5";

ДИАПАЗОН ТОКА - "100";

ручка регулятора " " - в крайнем правом положении;

РЕЖИМ - " ";

ЭЛЕКТРОДЫ - " ".

и подключенной внешней нагрузке 250 Ом;

ЦИФРОВОЕ ТАБЛО " min " - "05".

В связи с разбросом параметров полупроводниковых приборов напряжения на выводах могут отличаться от указанных в таблицах на ±20 %.

Напряжения на выводах транзисторов

Таблица I

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В			Примечание
		Эмиттер Исток	База Затвор	Коллектор Сток	
<u>Аппарат АМПЛИПУЛЬС-5</u>					
VT1	КТ644Б	0	-0,65	-1,1	
VT2	2Т818В	-0,3	-0,65	23	
VT3	2Т818В	-0,3	-0,65	23	
<u>Плата формирователя управляющих кодов 4.358</u>					
VT1	КП307В	7	6	15	
VT2	КТ3107Е	7	6,2	6	
VT3	КТ3107В	-4,8	-5,5	-15	

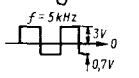
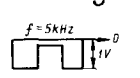
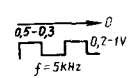
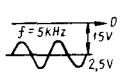










Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В			Примечание
		Эмиттер Исток	База Затвор	Коллектор Сток	
<u>Плата генератора 4.253</u>					
VT1	КТ303Д	0	-(0,4 - -1,5)	0	Относительно +15 В
VT2	КТ3102ВМ	0	0	3	
VT3	КТ3107В	0			
VT4	КТ3107А		-1,2		Относительно +15 В
<u>Плата таймера 4.254</u>					
VT1	КТ644Б	-0,65	-1,2	23	
VT2	КТ644Б	-0,65	-1,2	23	
VT3	КТ644Б	5,1	5,1	0	
<u>Плата стабилизатора 4.238</u>					
VT1	КТ815А	15	15,5	25	
VT2	КТ815А	0	0,8	10	
VT3	КТ815А	5,5	6	12	

Таблица 2

Напряжения на выводах микросхем

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В															
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D1	564ЛЕ5	15	15	0	15	0	0	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15
D2	564ЛЕ9	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	564ЛН2	0	5	15	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
D4	564ЛА7	0	0	15	15	0	15	15	0	15	0	15	15	0	15	0	15
D5	564ЛН4	5	5	15	5	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0
D6	564КП2	4,5	-1,6	-2,6	1,6-4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D7	564КП2	4,5	4,5	1,6-2,6	4,5	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D8	514КП2	0	0	-	5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В															Примечание	
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
D9	564ЛУ4	5	5	I5	5	I5	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D10	514ИД2	0	I5	-	5	-	0	I5	0	0	5	0	5	0	5	5	5	5
Цапа формирователя управляющих кодов 4.358																		
D1	564ЛН2	I5	0	I5	0	I5	0	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	-
D2	564ТМ2	0	-		I5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	I5	-	-
D3	564ТМ3	-	0	-	0	-	I5	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	I5
D5	564СА3Б	-	0	0,0I5	0	-	-I5	-	-	I5	-	-	-	-	-	-	-	-
D6	564МЕ10		0	0	0	0	0	0	0		0	0	I5	0	I5	0	I5	0
D7	564МЕ10		0	0	0	-	0	0	0		0	0	I5	0	I5	0	0	I5
D8	564ЛН2	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	-

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В															Примечание		
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	
D9	564ЛА7	0	0	I5	0	I5	I5	0	I5	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	-
D10	564ЛА9	0	I5	I5	I5	0	0	0	0	I5	I5	0	I5	I5	I5	I5	I5	I5	-
D11	564ЛН2	0	I5	0	I5	0	I5	0	0	I5	-	-	-	I5	-	I5	-	-	-
D12	564ЛА7	0	0	I5	I5	0	0	I5	0	I5	0	0	I5	I5	I5	I5	I5	I5	-
D13	564ЛА7	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	0	I5	I5	I5	I5	I5	I5	-
D14	564ЛА7	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	I5	I5	I5	I5	-
D15	КР140УД20	0	0	-	-I5	I5	0	0	I5	I5	+I,5	-	-0,8	I5	-	-	-	-	-
D16	КР590КН5	I5	-		-I5	0	-	-I5	0	I5	0		I5	I5	I5	I5	I5	I5	I5
D17	КР590КН5	I5			-I5	0	I,0	I,0	0	0	0		I5	I5	0,1	I,0	I,0	I5	I5

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В										Примечание					
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15
D17	KP590KH6	0	I5	-I5	0			0	0			I5	0	0	0	0	0
D18	564JA8	0	I5	I5	I5	I5	0	I5	0	I5	I5	I5	-	I5	-	-	-
D19	KP544УД1А	-	0	0	0	-I5	0	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D20	564ME11	0	I5	0	0	I5	0	0	I5	I5	0	0	0	I5	Π_{5KHz}^{I5V}	I5	I5
D21	564ME11	0	I5	0	0	I5	0	0	I5	I5	0	0	0	I5	Π_{5KHz}^{I5V}	I5	I5
D22	564ME11	0	-	I5	0	I5	0	0	I5	I5	0	0	I5	-	Π_{5KHz}^{I5V}	I5	I5
D23	KP572Л1А10	0	0	0	I5	I5	I5	I5	I5	I5	I5	I5	-	-	\sim_{5KHz}^{I5V}	\sim_{5KHz}	

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В														Примечание	
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
D24	KP544УД1А	-	0,3	0,4	-I5	\sim_{5KHz}	-	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D25	KP544УД1А	I5	0	0	-I5	\sim_{5KHz}	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Цикла таймера 4.254</u>																	
D1	564ЛH22	I5	0	I5	0	Π_{1Hz}^{I5V}	0	0	I5	0	I5	-	-	-	I5	-	-
D2	564ME14	0	0	0	I5	I5	-	0	0	I5	0	0	0	I5	Π_{1Hz}^{I5V}	I5	I5
D3	564TM2	0	-	0	0	I5	0	0	0	0	0	Π_{1Hz}^{I5V}	I5	0	I5	-	-
D4	564ME14	I5	0	0	I5	0	I5	0	0	0	0	0	0	I5	I5	0	I5
D5	564JA7	0	Π_{1Hz}^{I5V}	I5	0	I5	0	0	-	-	-	-	-	-	I5	-	-

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В											Примечание				
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II		I2	I3	I4	I5
D6	564TM2	0	I5		0	0	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	-	-
D7	564ПВ4	5	5	I5	0	5	I5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
D8	КР544УД1А	-	0	0	-I5	-	0	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D9	564МЕ10	\square_{1Hz}^{I5V}	0	0	0	0	0	0	0	I5	-	-	-	0	-	0	I5
D10	564МЕ14	I5	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	I5
D11	564Д18	I5	0	0	0	0	0	0	0	0	\square_{1Hz}^{I5V}	$\square_{2,5kHz}^{I5V}$	I5	I5	-	-	-
D12	КР544УД1А	-	-0,6	-0,6	-I5	-	-I,2	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Обозначение элементов в схеме	Тип элемента	Напряжение, В														Примечание	
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4		I5
D13	КР159НГ1А	-	-II,5	-II,5	-I2	-	-I2	-II,5	-I,2-	-	-	-	-	-	-	-	-
D14	КР544УД1А	-	-0,6	-0,6	-I5	-	-I,2	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D15	564TM2	0	-	0	0	I5	0	0	0	0	0	$\square_{15\mu s}^{I5}$	-	I5	-	-	-
D16	564МЕ10	\square_{1Hz}^{I5V}	I5	-	-	-	0	I5	0	-	-	-	-	-	-	-	-
D17	564МЕ14	I5	0	0	I5	0	I5	0	0	0	0	0	0	I5	I5	0	I5
D18	564ПВ4	5	5	I5	0	5	I5	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
D19	564Д17	I5	I5	0	I5	0	I5	0	0	I5	0	I5	I5	I5	I5	-	-

ТАБЛИЦА НАМОТОЧНЫХ ДАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Блок, в котором применяется изделие, номер позиции	Наименование изделия	Тип магнитопровода	Номера выводов	Число витков, отводы	Тип и диаметр провода, мм	Напряжение с нагрузкой, В
АМЛИПУЛЬС-5 Т2	Трансформатор ТС-132	ШЛ20х40 сталь 34I3	I5; I4	854	ПЭВ-2-0,355	220
			22; 23	76		И8
			24; 25	76		И8
			32; 33	43		И0
			34; 35	77	ПЭВ-2-0,630	И0
			36	отвод 73	ПЭВ-2-1,000	И8
Т1	Трансформатор ТВТ-47	40х25- -I5 сталь 34I3	9,6,5	668	ПЭВ-2-0,200	И7,5
			отвод	600		
Т3	Трансформатор тока	30х20- -I0 сталь 34I3	8,7	18	ПЭВ-2-0,200	И,6
			3,1,2	90х2		
Генератор 4.253 LI	Катушка индуктивности 100 мГн	Сердечник М2000 НН1- -I5 482 I	I,2	580	ПЭВ-2-0,125	-
LI	Катушка индуктивности сетевого фильтра	М600НМ- 3 С3,5х20	I,2	480	ПЭВ-2-0,355	-

Таблица 3

Обозначение элемента в схеме	Напряжение, В																			
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DI9	5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	-
D2	0	0	0	I5	0	0	0	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0	I5	0

Плата формирователя управляющих кодов 4.358

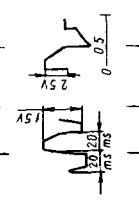
Плата генератора 4.253

Продолжение табл. 3

Обозначение элементов в схеме	Напряжение, В																			
	2I	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
DI9	0	5	3,4	3,4	5	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	I5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Плата формирователя управляющих кодов 4.358

Плата генератора 4.253



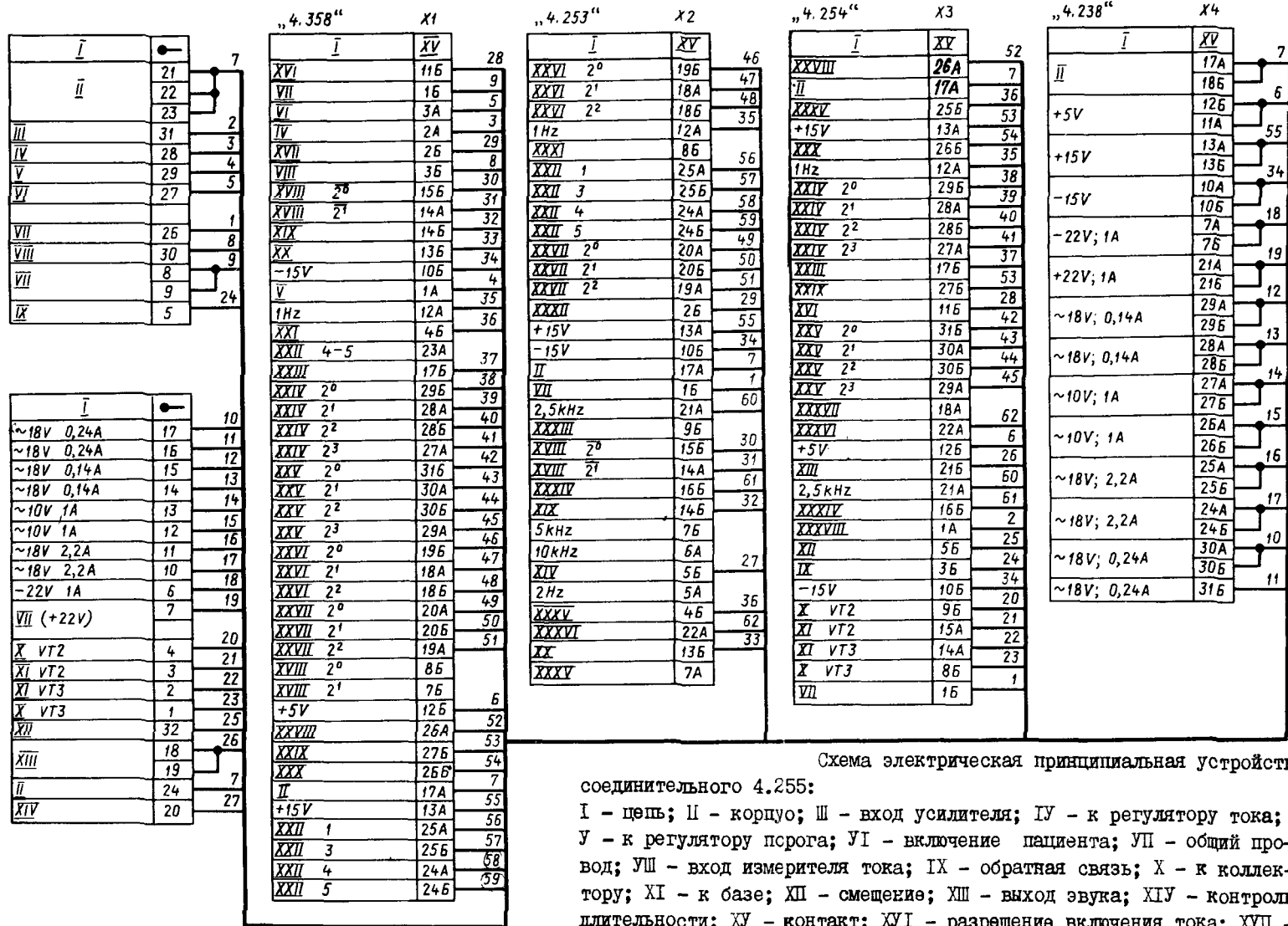


Схема электрическая принципиальная устройства

соединительного 4.255:

I - цепь; II - корпус; III - вход усилителя; IV - к регулятору тока; V - к регулятору порога; VI - включение пациента; VII - общий провод; VIII - вход измерителя тока; IX - обратная связь; X - к коллектору; XI - к базе; XII - смещение; XIII - выход звука; XIV - контроль длительности; XV - контакт; XVI - разрешение включения тока; XVII - вход регулятора; XVIII - длительность; XIX - переключение частоты модуляции; XX - переключение коэффициента модуляции; XXI - установка нуля; XXII - род расоты; XXIII - индикация включения таймера; XXIV - единицы минут; XXV - десятки минут; XXVI - частота модуляции; XXVII - коэффициент модуляции; XXVIII - кнопка единиц; XXIX - кнопка десятков; XXX - кнопка пуска; XXXI - выход низкой частоты; XXXII - выход; XXXIII - выход компаратора; XXXIV - синхронизация; XXXV - установка нуля; XXXVI - выключение тока; XXXVII - сброс времени; XXXVIII - вход усилителя

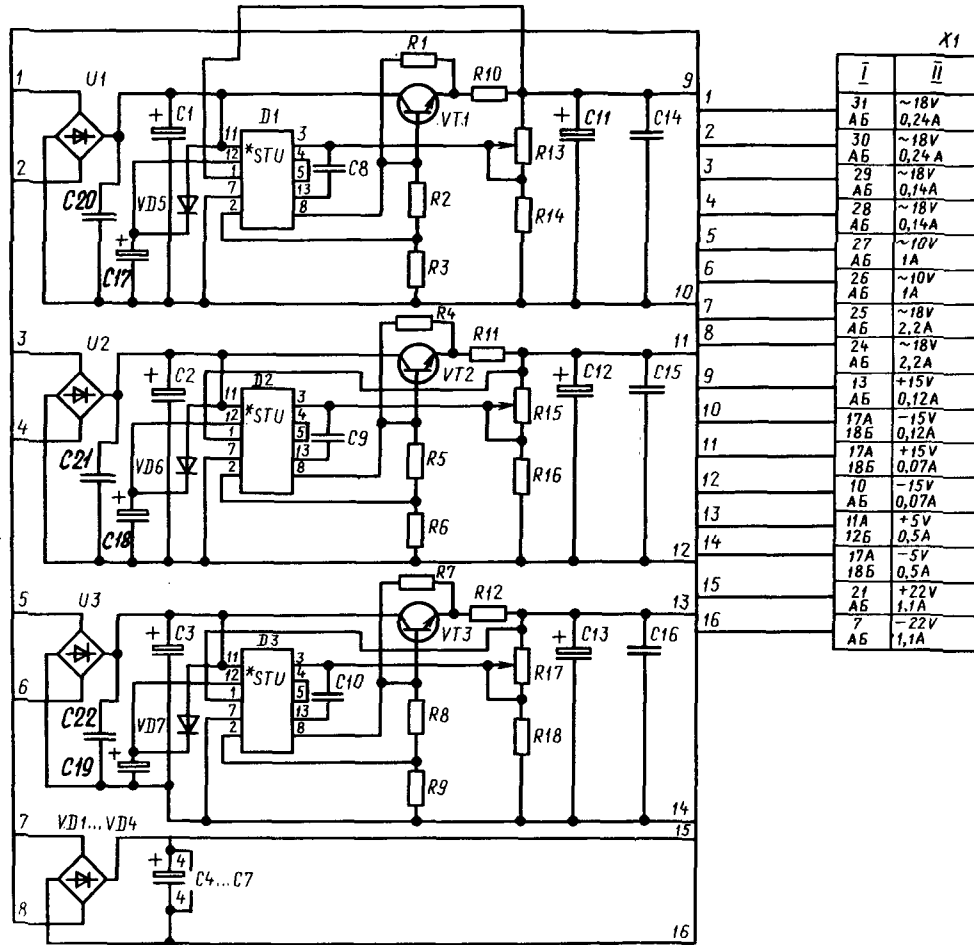
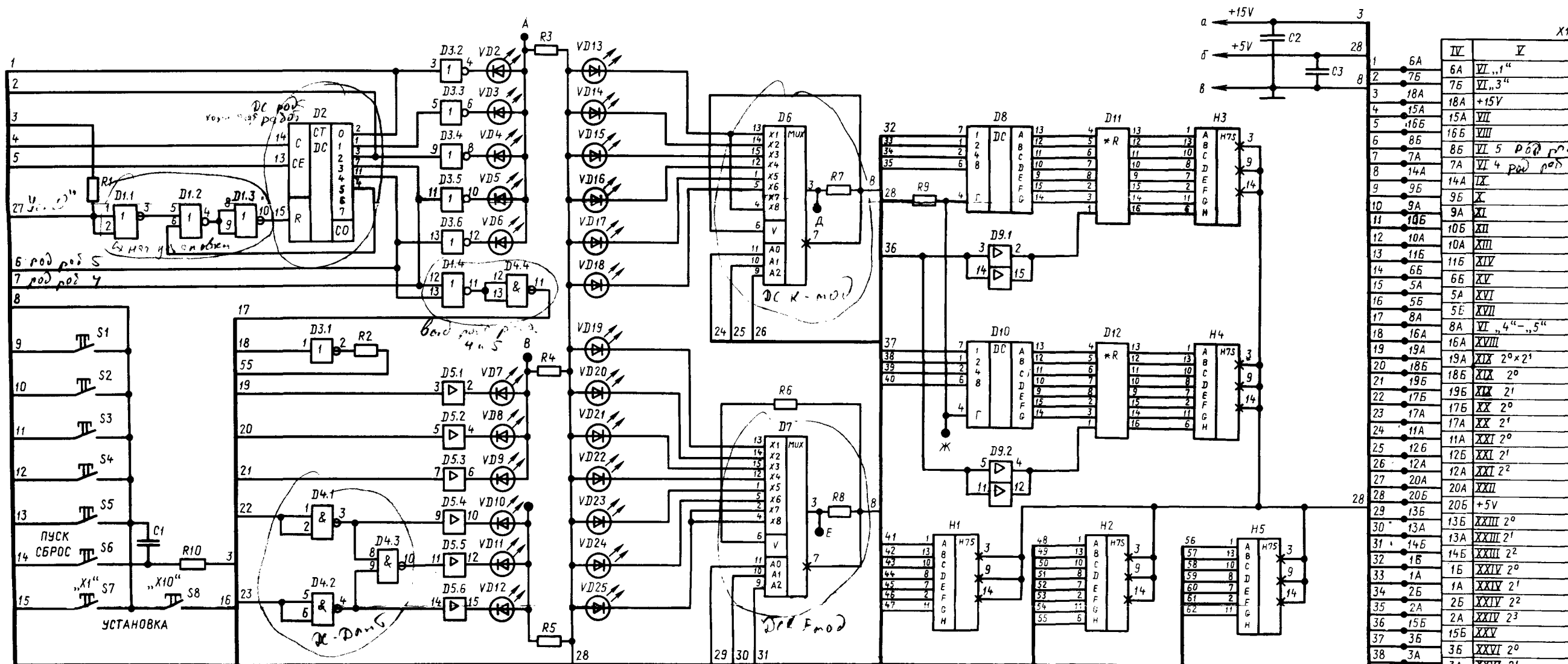


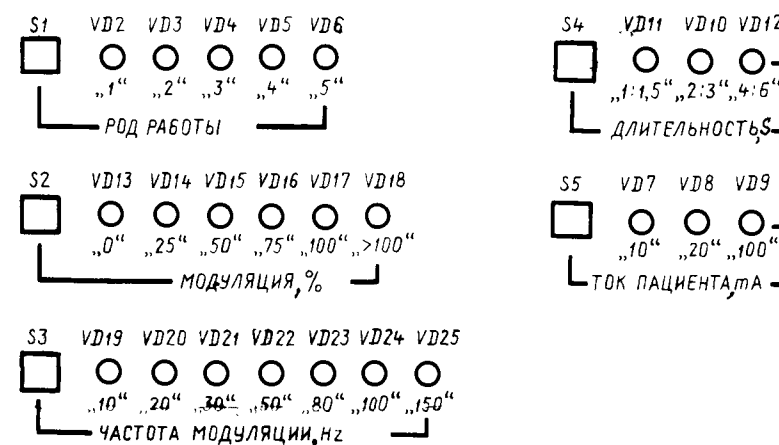
Схема электрическая принципиальная стабилизатора 4.238:

I - контакт; II - цепь



I

II	III, V
A	1,6-2,5
B	1,6-2,5
Г	1,6-2,5
Д	1,6-2,5
Е	1,6-2,5
Ж	4-5

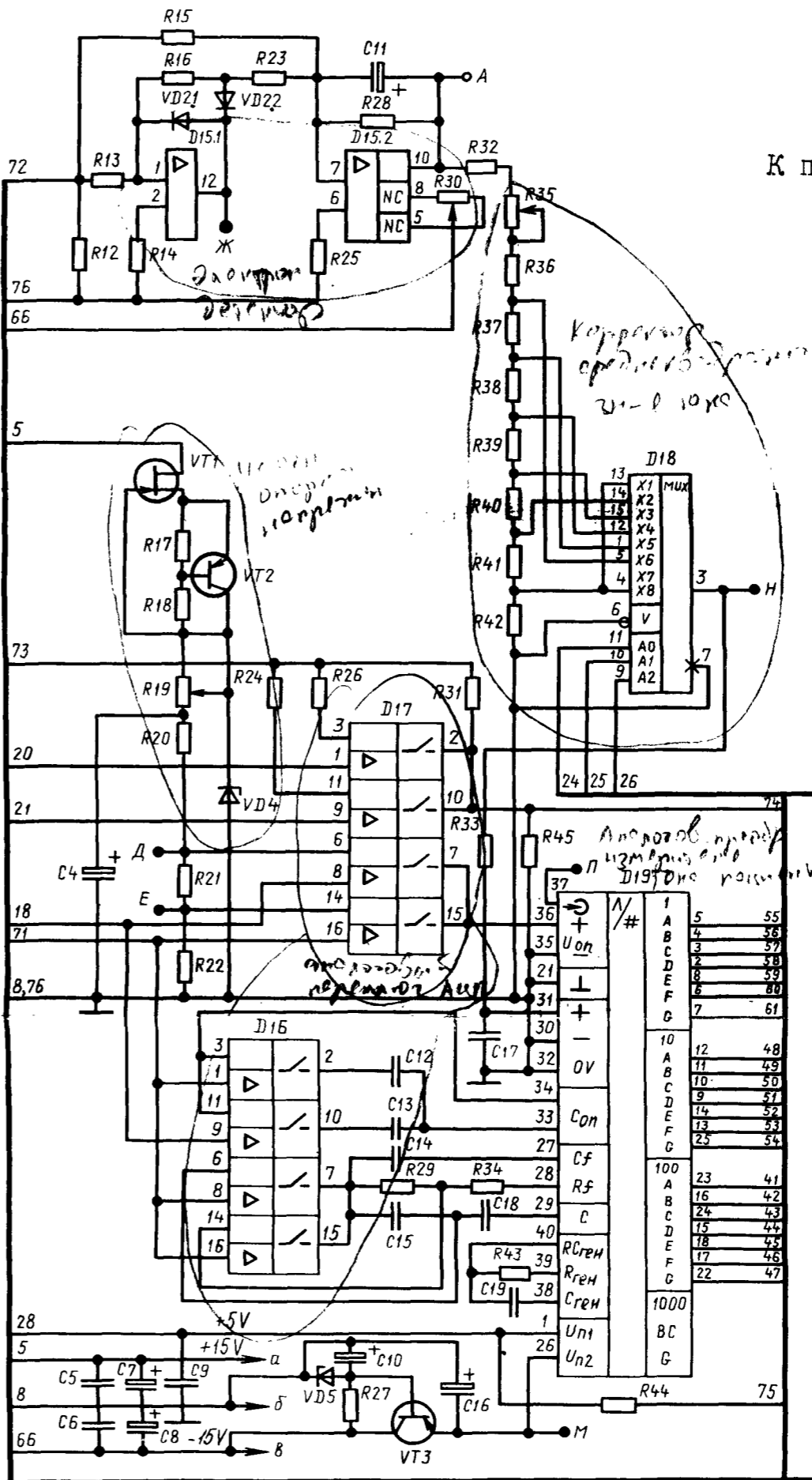
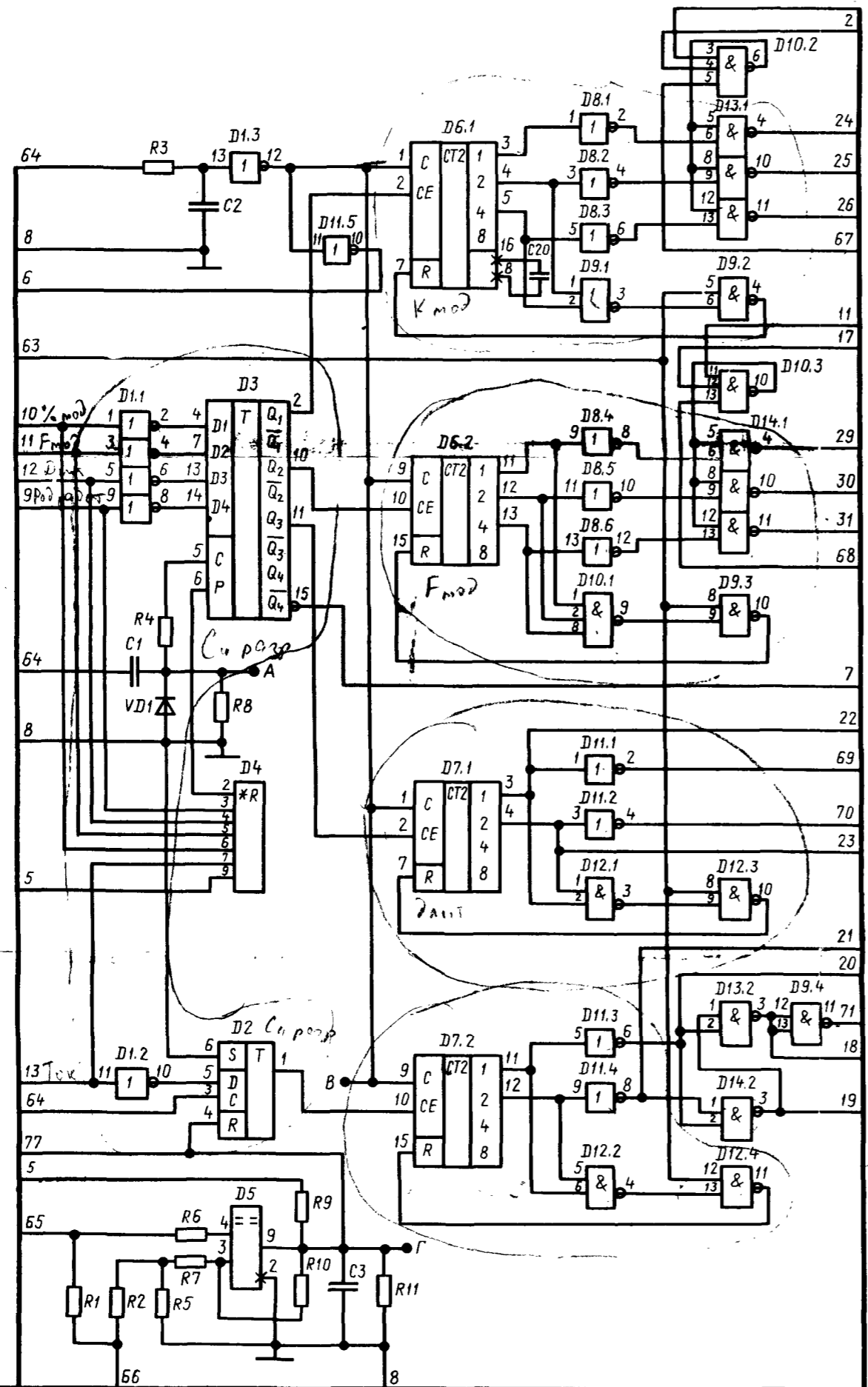


IV	V
6A	VI „1“
7B	VI „3“
18A	+15V
15A	VII
16B	VIII
8B	VI 5 род род
7A	VI 4 род род
14A	IX
9B	X
9A	XI
10B	XII
10A	XIII
11B	XIV
6B	XV
5A	XVI
5B	XVII
8A	VI „4“ „5“
16A	XVIII
19A	XIX 2° x 2°
18B	XIX 2°
19B	XX 2°
17A	XX 2°
11A	XXI 2°
12B	XXI 2°
12A	XXI 2°
20A	XXII
20B	+5V
13B	XXIII 2°
13A	XXIII 2°
14B	XXIII 2°
1B	XXIV 2°
1A	XXIV 2°
2B	XXIV 2°
2A	XXIV 2°
15B	XXV
3B	XXVI 2°
3A	XXVI 2°
4B	XXVI 2°
4A	XXVI 2°
21B	A XXVII mA
21A	B XXVII mA
22B	C XXVII mA
22A	D XXVII mA
23B	E XXVII mA
23A	F XXVII mA
24B	G XXVII mA
24A	A XXVIII mA
25B	B XXVIII mA
25A	C XXVIII mA
26B	D XXVIII mA
26A	E XXVIII mA
27B	F XXVIII mA
27A	G XXVIII mA
28B	A XXIX mA
28A	B XXIX mA
29B	C XXIX mA
29A	D XXIX mA
30B	E XXIX mA
30A	F XXIX mA
31B	G XXIX mA

Схема электрическая принципиальная устройства индикации 4.252:
 I - характеристики в контрольных точках; II - обозначение; III - напряжение; IV - контакт; V - цепь; VI - род работы; VII - вход синхронизации; VIII - вход разрешения; IX - корпус; X - кнопка рода работ; XI - кнопка глубины модуляции; XII - кнопка частоты модуляции; XIII - кнопка длительности; XIV - кнопка пределов тока; XV - кнопка пуска; XVI - кнопка единиц; XVII - кнопка десятков; XVIII - включение запятой; XIX - пределы тока; XX - длительность; XXI - к модуляции; XXII - установка нуля; XXIII - частота модуляции; XXIV - десятки минут;

XXV - индикация включения таймера; XXVI - единицы минут; XXVII - сотен; XXVIII - десятков; XXIX - единиц
 Примечание. Вывод I4 микросхем D1, D4; вывод I6 микросхем D2, D6, D7 соединить с точкой "а" (+15 В).
 Вывод I микросхем D5, D9; вывод I4 микросхем D3; вывод I6 микросхем D8, D10 соединить с точкой "б" (+5 В).
 Вывод 7 микросхем D1, D3, D4, вывод 8 микросхем D2, D5-D10 соединить с точкой "в" (корпус).

I	II	
III „1“	6A	1
III „3“	76	2
III „4“	7A	3
III „5“	86	4
+15V	18A	5
IV	15A	6
V	166	7
VI	14A	8
VII	9A	9
VIII	9A	10
IX	106	11
X	10A	12
XI	10A	13
XII	116	14
XIII	5A	15
XIV	56	16
III „4“ „5“	8A	17
XV	16A	18
XVI 2°x2'	19A	19
XVI 2°	186	20
XVI 2'	196	21
XVII 2°	176	22
XVII 2'	17A	23
XVIII 2°	11A	24
XVIII 2'	126	25
XVIII 2°2'	12A	26
XIX	20A	27
+5V	206	28
XX 2°	136	29
XX 2'	13A	30
XX 2°2'	146	31
XXI 2°	16	32
XXI 2'	1A	33
XXI 2°2'	26	34
XXI 2°3'	2A	35
XXII	156	36
XXIII 2°	36	37
XXIII 2'	3A	38
XXIII 2°2'	46	39
XXIII 2°3'	4A	40
A XXIV mA	216	41
B XXIV mA	21A	42
C XXIV mA	226	43
D XXIV mA	22A	44
E XXIV mA	236	45
F XXIV mA	23A	46
G XXIV mA	246	47
A XXV mA	24A	48
B XXV mA	256	49
C XXV mA	25A	50
D XXV mA	266	51
E XXV mA	26A	52
F XXV mA	276	53
G XXV mA	27A	54
A XXVI mA	286	55
B XXVI mA	28A	56
C XXVI mA	296	57
D XXVI mA	29A	58
E XXVI mA	306	59
F XXVI mA	30A	60
G XXVI mA	316	61



II	I
116	XXVII
16	XXVIII
3A	XXIX
2A	XXX
26	XXXI
36	XXXII
156	XXXIII 2°
14A	XXXIII 2'
146	XXXIV
136	XXXV
106	-15V
1A	XXXVI
12A	1Hz
46	XIX
23A	III „4“ „5“
176	XXII
296	XXIII 2°
28A	XXIII 2'
286	XXIII 2°2'
27A	XXIII 2°3'
316	XXI 2°
30A	XXI 2'
306	XXI 2°2'
29A	XXI 2°3'
196	XX 2°
9	XX 2°2'
14	XX 2°3'
13	XX 2°4'
25	XX 2°5'
20A	XVIII 2°
206	XVIII 2°2'
19A	XVIII 2°3'
86	XXXIII 2°
76	XXXIII 2°2'
126	+5V
26A	XIII
276	XIV
266	XV
17A	VI
13A	+15V
25A	III „1“
256	III „3“
24A	III „4“
246	III „5“

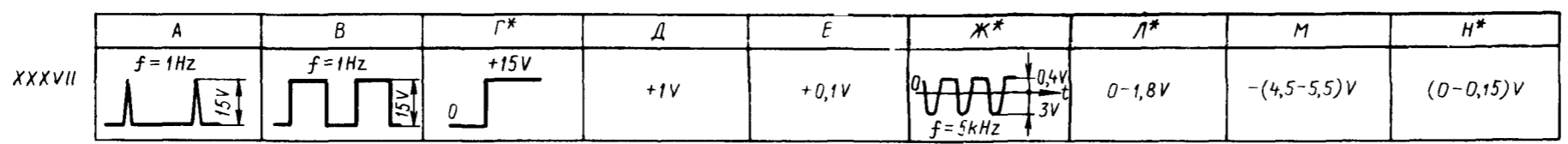
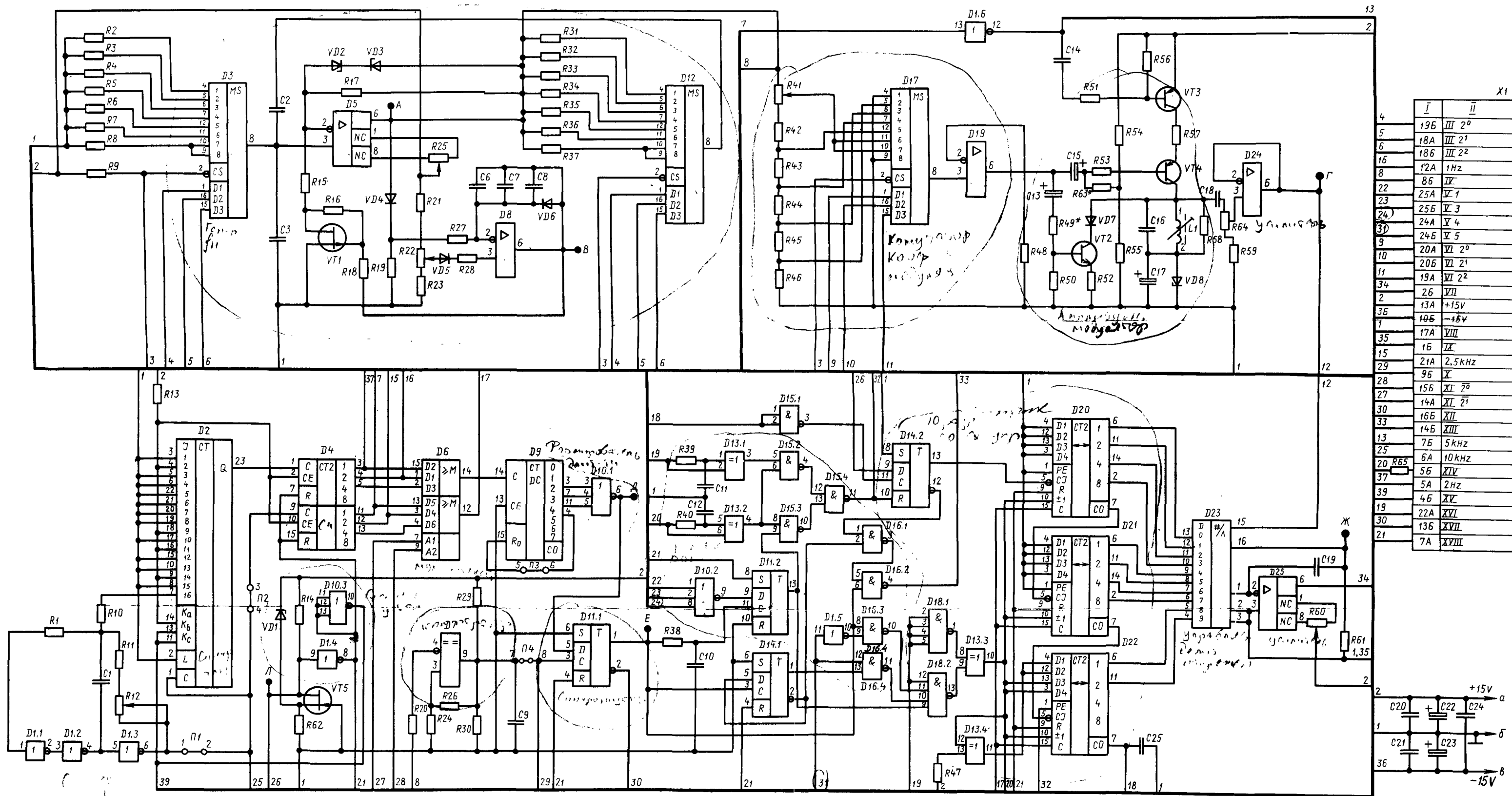


Схема электрическая принципиальная формирова-
вателя управляющих кодов 4.358:
I - цепь; II - контакт; III - род работы; IV - вход синхронизации;
У - вход разрешения; VI - корпус; VII - кнопка рода работ; VIII - кноп-
ка глубины модуляции; IX - кнопка частоты модуляции; X - кнопка
длительности; XI - кнопка пределов тока; XII - кнопка пуска; XIII -
кнопка единиц; XIV - кнопка десятков; XV - включение запятой;
XVI - пределы тока; XVII - длительность; XVIII - к модуляции; XIX -
установка нуля; XX - частота модуляции; XXI - десятки минут;
XXII - индикация включения таймера; XXIII - единицы минут; XXIV -
сотен; XXV - десятков; XXVI - единиц; XXVII - разрешение включе-
ния тока; XXVIII - общий провод; XXIX - включение пациента;

XXX - к регулятору тока; XXXI - вход регулятора; XXXII - вход изме-
рителя тока; XXXIII - длительность; XXXIV - переключение частоты мо-
дуляции; XXXV - переключение коэффициента модуляции; XXXVI - к ре-
гулятору порога; XXXVII - характеристики в контрольных точках
Характеристики сняты при следующих режимах работы:
РОД РАБОТЫ - "I"; XXXVIII - опорное; XXXIX - генератора
МОДУЛЯЦИЯ "%" - "0";
ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ "Hz" - "0";
диапазон тока пациента - "100";
регулятор тока пациента "▲" - в крайнем левом положении
* - в точках "Г", "Ж", "Д", "Н" при повороте регулятора тока пациен-
та "▲" из крайнего левого в крайнее правое положение.

Примечание: Вывод II микросхемы D5; вывод 9,13 микросхемы D15;
вывод 12,13 микросхем D16, D17; вывод 14 микросхемы
D1, D2, D8-D14; вывод 16 микросхем D3, D6, D7, D18
соединены с точкой "а" (+15 В).
Вывод 5 микросхем D16, D17; вывод 7 микросхем D1, D2,
D8-D14; вывод 8 микросхем D3, D6, D7, D18 соединены
с точкой "б" (корпус).
Вывод 4 микросхем D15-D17; вывод 6 микросхемы D5 соеди-
нены с точкой "в" (-15v). VD2.1 и VD2.2 устанавливаются
из одной матрицы



	I	II
4	19Б	III 2°
5	18А	III 2'
6	18Б	III 2''
16	12А	I Hz
8	8Б	IV
22	25А	V 1
23	25Б	V 3
24	24А	V 4
30	24Б	V 5
9	20А	VI 2°
10	20Б	VI 2'
11	19А	VI 2''
34	2Б	VII
2	13А	+15V
36	10Б	-15V
7	17А	VIII
35	1Б	IX
15	21А	2,5 kHz
29	9Б	X
28	15Б	XI 2°
27	14А	XI 2'
30	16Б	XII
13	14Б	XIII
25	7Б	5 kHz
20	6А	10 kHz
37	5Б	XIV
39	5А	2 Hz
19	4Б	XV
30	22А	XVI
21	13Б	XVII
	7А	XVIII

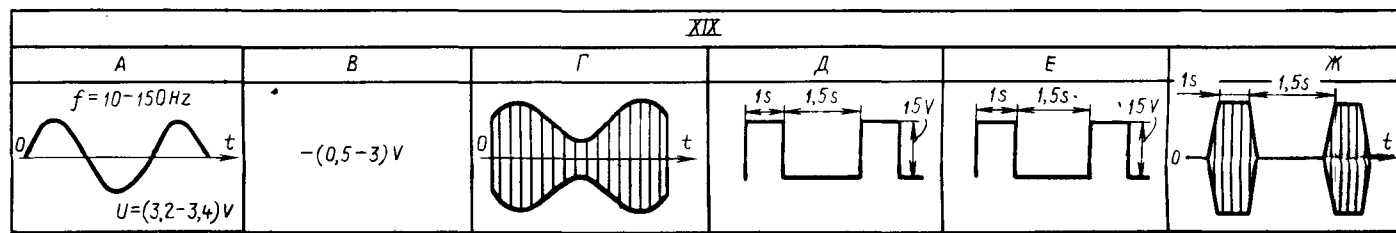


Схема электрическая принципиальная генератора 4.253:
 I - контакт; II - цепь; III - частота модуляции; IV - выход низкой частоты; V - род работы; VI - коэффициент модуляции; VII - выход; VIII - корпус; IX - общий провод; X - выход компаратора; XI - длительность; XII - синхронизация; XIII - переключение частоты модуляции; XIV - контроль длительности; XV - установка нуля; XVI - выключение тока; XVII - переключение коэффициента модуляции; XVIII - установка нуля; XIX - характеристики в контрольных точках
 Характеристики сняты при следующих режимах работы:
 РОД РАБОТЫ - "I" (в точке "Ж" РОД РАБОТЫ - "2"); МОДУЛЯЦИЯ, % - "0" (в точке "Г" - МОДУЛЯЦИЯ, % - "50"), ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ, Hz - "30"; ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, с - "1:1,5"; регулятор тока пациента "▲" - в крайнем левом положении

Примечание: Вывод 7 микросхем D5, D8, D19, D24, D25; вывод II микросхемы D7; вывод I3 микросхем D3, D12, D17; вывод I4 микросхем D1, D10, D11, D13-D16, D18, D23; вывод I6 микросхем D4, D6, D9, D20-D22; вывод 24 микросхемы D2 соединены с точкой "а" (+15 V).
 Вывод 2 микросхемы D7; вывод 7 микросхем D1, D10, D11, D13-D16, D18; вывод 8 микросхем D4, D6, D9, D20-D22; вывод I2 микросхемы D2; вывод I4 микросхем D3, D12, D17 соединены с точкой "б" (корпус).
 Вывод 3 микросхем D3, D12, D17; вывод 4 микросхем D5, D8, D19, D24, D25; вывод 6 микросхемы D7 соединены с точкой "в" (-15 V).
 Подбирают при регулировании

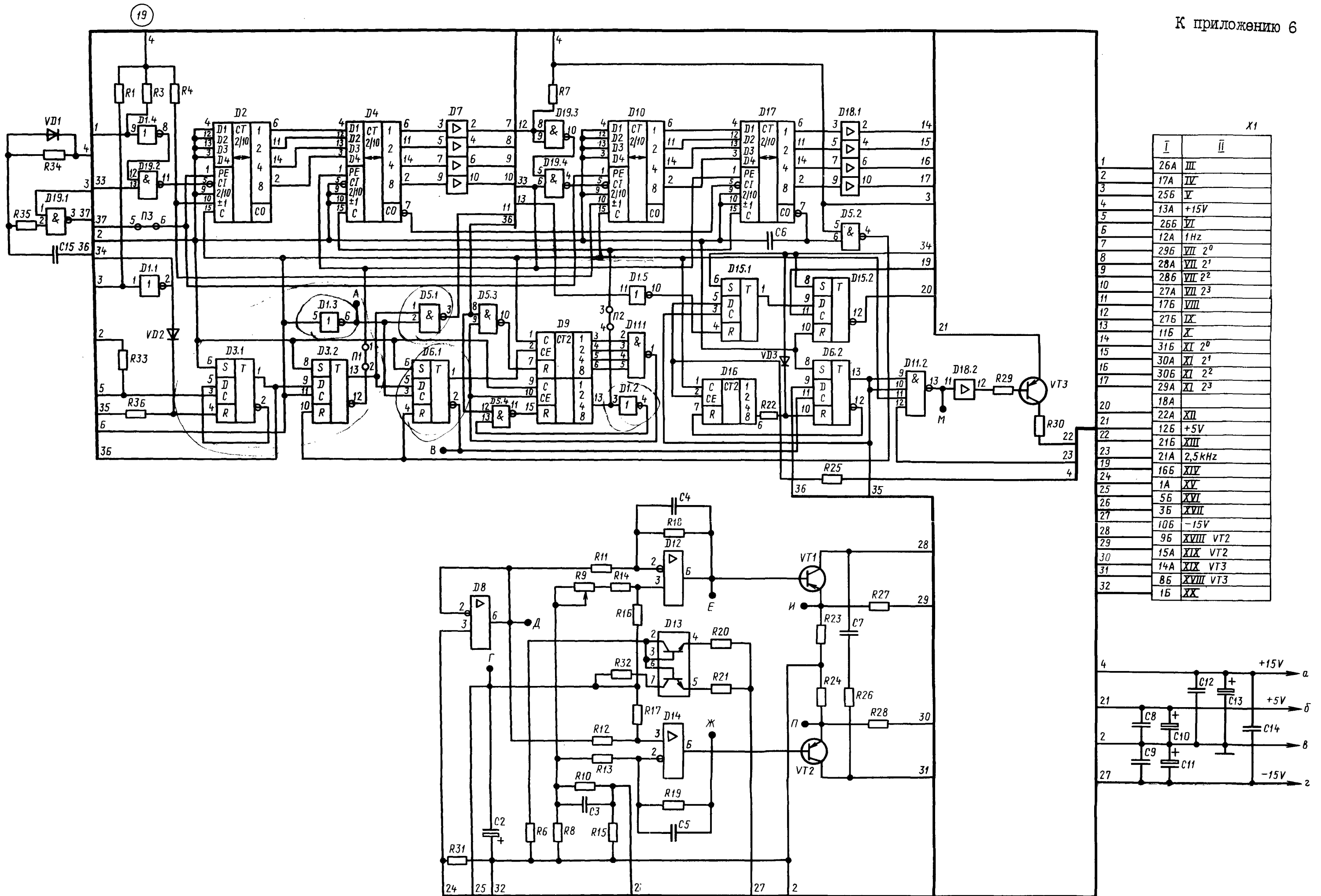


Схема электрическая принципиальная таймера 4.254:

I - контакт; II - цепь; III - кнопка единиц; IV - корпус; V - установка нуля; VI - кнопка пуска; VII - единицы минут; VIII - индикация включения таймера; IX - кнопка десятков; X - разрешение включения тока; XI - десятки минут; XII - выключение тока; XIII - выход звука; XIV - синхронизация; XV - вход усилителя; XVI - смещение; XVII - обратная связь; XVIII - к коллектору; XIX - к базе; XX - общий провод

Примечание: Вывод 7 микросхем D8, D12, D14; вывод I4 микросхем D1, D3, D5, D6, D11, D15, D19; вывод I6 микросхем D2, D4, D9, D10, D16, D17 соединены с точкой "а" (+15 В). Вывод I микросхем D7, D18 соединен с точкой "б" (+5 В). Вывод 7 микросхем D1, D3, D5, D6, D11, D15, D19; вывод 8 микросхем D2, D4, D7, D9, D10, D16-D18 соединены в точке "в" (корпус). Вывод 4 микросхем D8, D12, D14 соединен с точкой "г" (-15 В).