

СОВЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
МОСКОВСКОГО (городского) ЭКОНОМИЧЕСКОГО
АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

АППАРАТ
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ
ПЕРЕНОСНЫЙ
„УТП-1“

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

Библиотека Ладовед.
OCR Юрий Войкин 2008г.

ВНИМАНИЕ!

1. Установка аппарата и пользование им без соответствующей регистрации в государственной инспекции электросвязи областного (краевого, республиканского) управления Министерства связи запрещена.

2. Данный аппарат снабжен помехоподавляющим устройством, отключение которого производить нельзя.

3. Лица, не выполняющие вышеизложенные указания, несут ответственность в соответствии с инструкцией № 120 Государственной инспекции электросвязи при Министерстве связи СССР.

4. Эксплуатация аппарата без заземления запрещена.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение	1
II. Техническая характеристика	3
III. Описание электрической схемы	3
IV. Описание конструкции	5
V. Комплектность	6
VI. Инструкция по эксплуатации	6
а) Подготовка аппарата к работе	6
б) Работа с аппаратом	7
в) Уход за аппаратом	8
г) Возможные неисправности и способы их устранения	9
VII. Приложения:	
а) Спецификация к принципиальной электрической схеме	9
б) Данные силового трансформатора	12
в) Данные катушек и дросселей	12

К техническому описанию прилагаются две вкладки:
принципиальная электрическая схема и паспорт аппарата.

Подписано к печати 6 июля 1961 г. Зак. 851. Тираж 2000 экз.

Типография Заготиздата, Москва, Шелепиха, 4-я ул., д. 1а

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Ультразвуковой переносный аппарат УТП-1 предназначен для терапии с помощью ультразвука различных заболеваний: радикулит, ишиас, миалгия, артриты, трофические язвы и т. д. При некоторых заболеваниях, как например, болезнь Бехтерева, ультразвук является единственным средством, дающим положительные результаты при лечении.

II. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Максимальная мощность ультразвука при излучении в воде от 8- до 10 вт.

2. Частота ультразвуковых колебаний 830 ± 15 кГц.

3. Аппарат может работать как в непрерывном режиме, так и в импульсном при трех длительностях импульсов: 10 ± 2 мсек; 4 ± 1 мсек; $2 \pm 0,5$ мсек.

4. Частота повторения импульсов — 50 импульсов в секунду.

5. Регулировка мощности равномерно ступенчатая — 10-ю ступенями.

6. Активная площадь ультразвукового излучателя равна 4 см^2 .

7. Аппарат питается от сети переменного тока напряжением 127 в и 220 в + 5%, — 15%, частотой 50 Гц.

8. Мощность, потребляемая аппаратом, не более 165 ватт.

9. Габаритные размеры: 320X420X135 мм.

10. Вес аппарата с ультразвуковой головкой не более 13 кг.

III. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Аппарат УТП-1 представляет собой генератор высокой частоты, питающий кварцевый пьезоэлектрический преобразователь Кви, излучающий ультразвуковые колебания. Он состоит из собственно генератора высокой частоты, генератора модулирующих импульсов, модулятора, элементов управления и источников питания.

Генератор высокой частоты собран на высокочастотном генераторном пентоде ГУ-50 (Ль). Колебательный контур генератора, в основном, состоит из индуктивности L2 и емкости высокочастотного кабеля, связывающего генератор с кварцевым пьезоэлектрическим преобразователем. С целью получения на обкладках пьезоэлектрического преобразователя напряжения порядка 2,5 кВ (при напряжении анодного питания 700 в) между катодом и анодом генераторной лампы включена только часть индуктивности колебательного контура.

Положительная обратная связь осуществляется по схеме емкостного делителя напряжения, который состоит из емкости кабеля и конденсатора C_4 . Для точной подстройки частоты генератора на частоту пьезоэлектрического преобразователя служит конденсатор переменной емкости C_1 .

Регулировка выходной мощности генератора производится изменением напряжения на второй сетке с помощью переменного сопротивления R_5 и цепочки сопротивлений R_e-R_{ie} , образующих ступенчатый регулятор напряжения. С целью уменьшения колебаний мощности генератора при изменениях напряжения сети напряжение, подводимое к регулятору, стабилизировано стабилитроном СГ1П (Л1).

Три лампы 6Н1П (Л_а, Л_з, Л₄) обеспечивают создание импульсного режима. Первый триод (Л_г) и дифференцирующая цепочка C_1, R_{34}, R_{37} формируют переменное напряжение сети частотой 50 *гц* в короткие положительные и отрицательные импульсы. Положительные импульсы запускают ждущий мультивibrator с катодной связью, собранный на лампе Л_з. Три сопротивления R_{45}, R_{46}, R_{47} и переключатель E_k позволяют установить любую из трех длительностей импульсов.

В импульсном режиме к катодам лампы Л[^] подводится отрицательное напряжение (через переключатель В₄). Ток, проходящий через анодную цепь лампы Л^{*}, создает на сопротивлениях R_{43}, R_{44} (утечка сетки генераторной лампы) падение напряжения, полностью запирающее генератор.

Модулирующие отрицательные импульсы, снимаемые с сопротивления R_{40} через конденсатор C_{3z} , запирают модуляторную лампу Л^{*}. При этом запирающее напряжение на сопротивлениях R_{43}, R_{44} полностью снимается и в генераторе возникают колебания, которые длятся пока существует запирающий импульс на сетке модуляторной лампы.

Для получения режима непрерывной работы переключатель В₄ устанавливается в положение «Непрерывно». При этом разрывается анодная цепь лампы Л₄ и запирающее напряжение на сопротивлениях R_{43}, R_{44} , образуемое анодным током лампы Л₄, полностью снимается.

Все питание аппарата от сети переменного тока осуществляется через силовой трансформатор Тр₁.

Напряжение сети через сетевой шнур поступает в сетевой помехоподавляющий фильтр, состоящий из двух блоков проходных конденсаторов Z_1, Z_2 и катушки L_1 , смонтированных в одном экранированном блоке. Выход фильтра через два блокировочных контакта КЛ₁ и КШ (размыкающих цепь питания при снятии верхней или нижней крышек аппарата), предохранитель-переключатель Пр1 (устанавливаемый соответственно напряжению сети 127 или 220 в) и переключатель компенсатора сети В₁ подключается к первичной обмотке силового трансформатора Тр₁.

Контроль напряжения сети осуществляется с помощью индикатора напряжения ИГ[^]-

Включение аппарата и компенсация изменения напряжения сети осуществляется переключателем компенсатора В₁.

Сигнальная неоновая лампочка НЛ1 (ТН-0,3) загорается при включенных процедурных часах аппарата и гаснет, когда процедура окончена.

IV. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Генератор высокой частоты собран в металлическом корпусе (рис. 1).

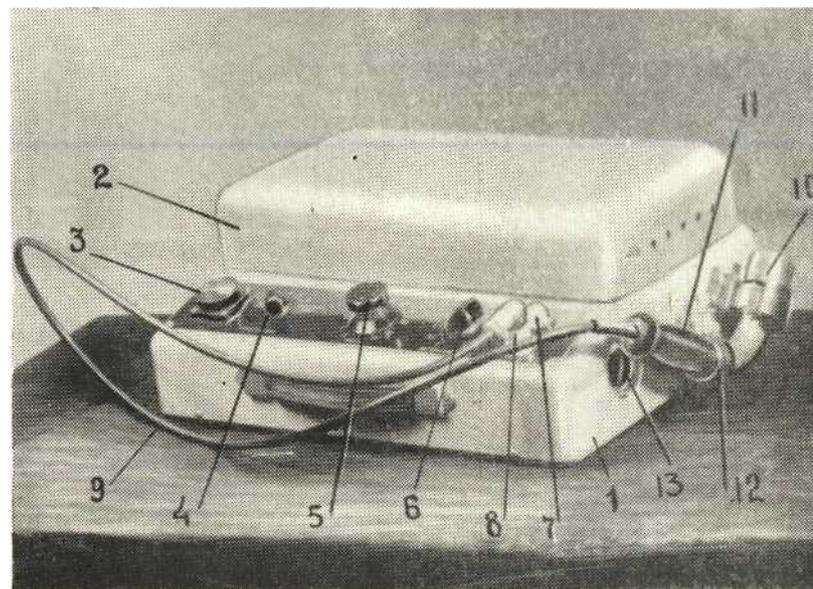


Рис. 1. Общий вид аппарата УТП-1

Корпус имеет нижнюю (1) и верхнюю (2) крышки. Все детали аппарата, за исключением ультразвукового излучателя (головки) и органов управления смонтированы внутри корпуса. На правой стенке корпуса расположен держатель ультразвуковой головки (12) и ручка конденсатора C_1 (13) подстройки частоты генератора. На левой стенке расположены переключатель компенсатора напряжения сети В₁ и розетка для сетевого шнура. На задней стенке расположены предохранитель-переключатель сети 127/220 в, предохранитель высоковольтной цепи и клемма заземления.

На передней панели корпуса расположены (слева направо): индикатор напряжения сети (3), переключатель рода работы (4), процедурные часы (5), переключатель интенсивности (6), сигнальная неоновая лампочка (7), розетка высокочастотного разъема (8) для присоединения кабеля (9) ультразвуковой головки (10).

Ультразвуковая головка (10) представляет собой алюминиевый стакан с впрессованным с одной стороны резонатором (алюминиевый диск с кварцевым преобразователем) и ручкой (11) с другой стороны.

V. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект аппарата входят:

1. Аппарат «УТП-1» в собранном виде с комплектом ламп и ультразвуковой головкой _____ 1
2. Сетевой шнур (питания) длиной 2 м _____ 1
3. Провод для заземления со струбцинкой •* — 1

З а п а с н о й к о м п л е к т:

1. Кабель со штеккерным разъемом и рукояткой для ультразвукового излучателя —
2. Комплект электронных ламп ГУ-50 — 1
6Н1П — 3
СПП — 1
3. Лампа неоновая ТН-0,3 — 1
4. Предохранитель на 2 а — 3
5. Предохранитель на 0,5 а — 1
- 6- Техническое описание и инструкция по эксплуатации с паспортом аппарата. 1 экз.

Примечание. Измеритель мощности ультразвукового излучения типа ИМУ-2 (МРТУ-42-1921-61), предназначенный для проверки выходной мощности аппарата УТП-1, поставляется по требованию заказчика.

VI. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пользование аппаратом должно производиться строго по инструкции. Неправильная эксплуатация может привести к преждевременной порче аппарата.

а) Подготовка аппарата к работе

Установить аппарат на расстоянии не более 1,5—2 м от штепсельной розетки и не более 1 м от пациента. Установить рядом с аппаратом измеритель мощности ультразвукового излучения таким образом, чтобы при управлении аппаратом показания измерителя были хорошо видны. Присоединить вставку высокочастотного разъема на конце кабеля головки к розетке высокочастотного разъема, находящейся на горизонтальной передней панели аппарата в правом углу. Установить предохранитель-переключатель, находящийся на задней вертикальной стенке аппарата, в соответствии с напряжением сети 127 или 220 в. Вставить ультразвуковую головку в горловину измерителя, предварительно налив в Яге кипяченой дистиллированной воды до уровня, при котором обеспечивается надежный контакт плоскости головки с водой.

Установить ручку компенсатора сети в положение «Выкл.». Вставить вилку сетевого шнура в штепсельную розетку. Установить

ручку переключателя интенсивности на «0». Установить ручку переключателя рода работы в положение «Непрерывно».

Ручкой компенсатора сети включить аппарат и установить стрелку индикатора напряжения в секторе, нанесенном на шкалу. Дать прогреться аппарату 5—10 минут. Установить ручку процедурных часов на 3—5 минут, при этом должна загореться индикаторная лампочка. Установить ручку переключателя интенсивности в положение «1,0». Подстроить генератор, медленно поворачивая ручку подстройки генератора (она находится на правой стенке аппарата) до получения максимального показания измерителя мощности. Установить ручку переключателя интенсивности в положение «2,0» и проверить максимальную мощность по измерителю (она должна быть не менее 8 вт). После этого ручкой переключателя интенсивности установить заданную мощность (интенсивность в вт/см² равна мощности в ваттах, деленной на активную площадь ультразвуковой головки в см². Площадь ультразвуковой головки равна 4 см², поэтому интенсивность в 4 раза меньше мощности). Отвести ручку процедурных часов в исходное положение.

б) Работа с аппаратом

Установить заданное время процедуры и приступить к отпуску ее в соответствии с указанием врача. Перед отпуском процедуры необходимо хорошо смазать кожу пациента контактной жидкостью—вазелиновым маслом или смесью глицерина с водой. В крайнем случае, можно смочить чистой водой, но при этом необходимо следить, чтобы кожа была хорошо смочена на всей поверхности, с которой соприкасается головка во время процедуры.

При отпуске процедуры необходимо следить за хорошим прилеганием дна головки к коже пациента и наличием достаточного количества контактной жидкости. •

Нельзя держать головку неподвижно на одном месте. Необходимо все время водить ее по поверхности, указанной врачом. Отпуск процедуры с неподвижной головкой допускается только по специальному указанию врача и при самых малых интенсивностях (не более 0,35 вт/см², т. е. при мощности около 1—1,5 вт). При облучении в ванне с водой головка располагается на заданном расстоянии от объекта облучения таким образом, чтобы перпендикуляр к рабочей плоскости головки (резонатора) был направлен на объект облучения. Головку можно укрепить на штативе. По истечении установленной на процедурных часах времени процедуры излучение ультразвука автоматически прекращается и гаснет сигнальная лампочка (при этом выключается только напряжение второй сетки генераторной лампы, все остальные цепи в аппарате остаются **включенными**).

Ручку регулировки интенсивности ставят в положение «0».

Если следующая процедура предполагается не позднее, чем через 5—10 минут, аппарат можно не выключать.

Перед очередной процедурой устанавливают требуемую мощность и отпускают процедуру в том же порядке.

При работе в импульсном режиме предварительно устанавливают по измерителю мощности в непрерывном режиме максимальную мощность. Затем переключают на импульсный режим и замеряют мощность. При этом, для установленной длительности импульса 10 мсек мощность должна составлять 0,5 от максимальной мощности, которую показывал измеритель в непрерывном режиме. Для импульсов 4 мсек и 2 мсек мощность должна составлять соответственно 0,2 и 0,1 от максимальной мощности в непрерывном режиме.

Проверив исправность импульсного модулятора, устанавливают ручку «Род работы» на выбранную длительность импульса и приступают к отпуску процедуры.

По окончании работы аппарат выключить (ручку компенсатора сети поставить в положение «Выкл.»). Установить ручку переключателя интенсивности в положение «0», ручку рода работы в положение «Непрерывно». Отключить сетевой шнур аппарата от штепсельной розетки сети.

Ультразвуковую головку вытереть насухо и вставить в держатель, расположенный на правой стенке аппарата.

в) Уход за аппаратом

Для обеспечения нормальной бесперебойной работы аппарата необходимо соблюдать инструкцию по эксплуатации и следить за чистотой аппарата.

Не подвергать аппарат и ультразвуковую головку резким толчкам. Следить за состоянием контактов разъемных соединений сетевого шнура и высокочастотного кабеля головки.

При переносе аппарата из холодного помещения в теплое, следует включать аппарат не раньше, чем через 2 часа, для того чтобы он успел принять температуру окружающей среды.

Внешнюю поверхность аппарата следует протирать чистой влажной тканью. Не оставлять ультразвуковую головку в измерителе во избежание коррозии. Не допускать резких перегибов кабеля ультразвуковой головки.

Во избежание разрушения кварцевого кристалла нельзя при работающем аппарате (положение переключателя интенсивности не на «0») оставлять его непогруженным, т. е. необходимо или измерять мощность, или отпустить процедуру.

г) Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1. При включении аппарата стрелка индикатора напряжения сети остается на нуле	Сгорел предохранитель переключателя сети, сгорел предохранитель в штепсельной розетке	Проверить предохранители и, если они неисправны, заменить новыми
2. При положении ручки переключателя интенсивности «0,2» мощность ультразвука равна нулю	Сгорел предохранитель в цепи высокого напряжения Дно ультразвуковой головки не касается воды в горловине измерителя мощности. Вышла из строя генераторная лампа ГУ-50 Пробой кабеля головки	Проверить предохранитель и, если он неисправен, заменить новым Долить воду в измеритель мощности. Заменить новой Заменить кабель
3. При положении ручки переключателя интенсивности «2,0» мощность ультразвука меньше 8 Вт	Расстроен генератор Генераторная лампа ГУ-50 частично потеряла эмиссию Наличие воздушных пузырей на рабочей плоскости головки или на разделительной пленке в горловине измерителя мощности	Настроить генератор на максимальную мощность ручкой конденсатора С1 («Подстройка»), Заменить новой Извлечь ультразвуковую головку из горловины измерителя мощности и убрать пузырьки

После замены лампы ГУ-50 необходимо установить максимальную ультразвуковую мощность 9 Вт с помощью потенциометра Rs.

Для замены кабеля головки необходимо: отвернуть накладную гайку, с помощью которой стакан с резонатором крепится к рукоятке головки; снять стакан с резонатором и контакт с пружиной; установить контакт с пружиной и стакан с резонатором на запасной кабель и накладной гайкой закрепить стакан на рукоятке.

Устранение всех других неисправностей может производиться только квалифицированными специалистами или в мастерских.

VII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Спецификация к принципиальной электрической схеме

Обозначения по схеме	Наименование и тип	Номинальное значение	Допуск + %	Примечание
1	2	3	4	5
Ri	Добавочное сопротивление	1300 ом		
R2	Сопротивление МЛТ-2-110 к-П	110 ком	10	
R4	Сопротивление МЛТ-0,5-100 к-П	100 ком	10	

Обозначения по схеме	Наименование и тип	Номинальное значение	Допуск $\pm\%$	Примечание
1	2	3	4	5
R _s	Сопротивление СП-П гр. IV А 2 вт 4,7к	4,7 ком		
R _φ	Сопротивление МЛТ-1-1,6 к-П	1,6 ком	10	
R ₋	Сопротивление МЛТ-1-560 ом-1	560 ом	5	
R _φ	Сопротивление МЛТ-0,5-560 ом-1	560 ом	5	
R _φ	Сопротивление МЛТ-0,5-680 ом-1	680 ом	5	
R _{ic}	Сопротивление МЛТ-0,5-1 к-1	1 ком	5	
R _n	Сопротивление МЛТ-0,5-1,1 к-1	1,1 ком	5	
R ₁₂	Сопротивление МЛТ-0,5-1,3 к-1	1,3 ком	5	
R _{.3}	Сопротивление МЛТ-0,5-1,5 к-1	1,5 ком	5	
R ₁₄	Сопротивление МЛТ-0,5-1,6 к-1	1,6 ком	5	
R ₁₅	Сопротивление МЛТ-0,5-2,2 к-1	2,2 ком	5	Подбирается
R _к	Сопротивление МЛТ-0,5 6,2 к-1	6,2 ком	5	Подбирается
R _{.7-24}	Сопротивление МЛТ-0,5-82 к-П	82 ком	10	
R _{s5-26}	Сопротивление МЛТ-2-12 к-П	12 ком	10	
R ₂₇₋₂₈	Сопротивление МЛТ-2-56 к-П	56 ком	10	
R _{29-Т3*}	Сопротивление МЛТ-2-1,8 к-П	1,8 ком	10	
R ₃₃	Сопротивление МЛТ-2-20 к-П	20 ком	10	
R ₃₄	Сопротивление МЛТ-1-3,3 м-1	3,3 мом	5	
R ₃₅	Сопротивление МЛТ-0,5-1,3 м-П	1,3 мом	10	
R _{.6}	Сопротивление МЛТ-1-3,3 м-1	3,3 мом	5	
R ₃₇	Сопротивление МЛТ-0,5-270 к-1	270 ком	5	
R _{.38}	Сопротивление МЛТ-1-130 к-1	130 ком	5	
R ₃₉	Сопротивление МЛТ-2-7,5 к-1	7,5 ком	5	
R ₄₀	Сопротивление МЛТ-1-2,4 к-1	2,4 ком	5	
R ₄₁	Сопротивление МЛТ-1-6,2 м-П	6,2 мом	10	
R ₄₂	Сопротивление МЛТ-0,5-100 ом-П	100 ом	10	
R _{«-44}	Сопротивление МЛТ-2-1,8 к-П	1,8 ком	10	
R ₄₅	Сопротивление МЛТ-1-3,3 м-1	3,3 мом	5	Подбирается
R ₄₆	Сопротивление МЛТ-0,5-910 к-1	910 ком	5	Подбирается
R ₄₇	Сопротивление МЛТ-0,5-510 к-1	510 ком	5	Подбирается
C ₅	Конденсатор переменной емкости	8—24 пф		
C _{.3}	Конденсатор КСО-2-500-В-560-П	500 в 560 пф	10	
	Конденсатор КЭ-2-450-20М	450 в 20 мкф		
	Конденсатор КЭ-2-400-20М	400 в 20 мкф		
C _{.8}	Конденсатор КЭ-2-300-30М	300 в 30 мкф		
C _{.9}	Конденсатор КБГ-И-400-0,05-11	400 в 0,05 мкф	10	
C _{.10}	Конденсатор КСО-2-500-В-910-11	500 в 910 пф	10	

Наименование типов	Номинальное значение	Допуск	Примечание
C _{.2}	Конденсатор КСО-5-250-В-8200-1	250 в 8200 пф	Подбирается
C _{.13}	Конденсатор КБГ-И-400-0,05-11	400 в 0,05 мкф	10
C _{.4}	Конденсатор КСО-5-500-В-6800-П	500 в 6800 пф	10
C _{.5}	Конденсатор КСО-5-Е00-В-2400-П	500 в 2400 пф	10
	Конденсатор КСО-8-1500-В-5600-П	1500 в 5600 пф	10
C _{.7}	Конденсатор КБГ-И-200-0,1-И	200 в 0,1 мкф	10
C _{.1e}	Конденсатор КСО-6 1000-В-1000-П	1000 в 1000 пф	10
L _i	Катушка фильтра	325 мкГн	
U	Катушка в экране	295 мкГн	
U	Дроссель высокочастотный	2,5 мГн	
л ₁	Лампа СГ1П		
	Лампа 6Н1П		
	Лампа ГУ-50		
НЛ ₋	Лампа неоновая ТН-0,3		
T _p	Трансформатор силовой		
В ₁	Переключатель ПР-30-1-8		
В ₂	Держатель предохранит, малогабарпт.		
В ₃	Переключатель 1П1Н-Г		
В ₄	Переключатель 5П2Н-Г		
	Микровыключатель с роликом		
ИП	Индикатор напряжения	0—5 ма	
	Пластина кварцевая		
д ₁	Диод германиевый Д2Е		
	Диод германиевый Д7Ж		
Д; с ₋₁	Выпрямительный столб Д1002-А		
д.2	Диод германиевый Д2Е		
М ₁	Электродвигатель синхронный СД-2		
КП, - ₂	Блокировка		
К ₁	Гнездо однополюсное ГИ-2		
Пр ₁	Предохранитель ПМ-2а	2а	
Пр ₂	Предохранитель ПМ—0,5 а	0,5 а	
Ш ₁	Вилка приборная ВД-2		
ф ₁	Вставка угл. ВР-58/БТС-УК1-49		
ф ₂	Розетка ВР-55/БТС-ПК1-49		
	Конденсатор 36 (защитный блок).	0,1 мкф 2X0,05 мкф	

Данные силового трансформатора

№№ обмоток	Число витков.	Марка и диаметр провода	выводов	Напряжение в вольтах	
I	352	ПЭЛ ϕ 0,55	1—2	98	
	328	ПЭЛ ϕ 0,74	2—3	90	
	26	ПЭЛ ϕ 0,74	3—4	7	
	26	ПЭЛ ϕ 0,74	4—5	7	
	26	ПЭЛ ϕ 0,74	5—6	7	
	26	ПЭЛ ϕ 0,74	6—7	7	
	26	ПЭЛ ϕ 0,74	7—8	7	
	30	ПЭЛ ϕ 0,74	8—9	8	
	II	1100	ПЭЛ ϕ 0,41	10—11	300
	III	25	ПЭЛ ϕ 0,93	12—13	6,8
IV	25	ПЭЛ ϕ 0,93	13—14	6,8	
	500	ПЭЛ (И) 0,12	15—16	135	

в) Данные катушек и дросселей

Обозначение	Наименование	Марка и диаметр провода	Число витков	Индуктивное™
L ₁	Катушка фильтра	ПЭЛ 0 0,59	75	325 мкГн
		ПЭЛ 0 0,59	75	
L ₂	Катушка в экране	ЛЭШО 35x0,07	104	295 мкп'
13	Дроссель высокочастотный	ПЭЛБО 0 0,25	80 м	2,5 мГн