



СЕТЬ



07.048.78

ВОЛНА

11
1:10

КАЛИБРКСВ₁

К



КСВ

860

1000

УСИЛЕНИЕ

ВЧ

НЧ

0.5кГц

5кГц



ГЛФ

АГР

ЧАСТОТА



РАССТРОЙКА



ДИАПАЗОН

ВКЛ

ГЛ

ГЛ

ГЛ

ГЛ



ПО КНТН ДОСАВО
ВОЕНА
МАССА 10
ТУ83-121-86

ГПД МИКРОФОН ТЛФ ~220 В

ПЕДАЛЬ КЛЮЧ

1 А



МИКРОФОН

ТЛФ

~220 В



КЛЮЧ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Радиостанция "Волна" (в дальнейшем именуемая "Радиостанция") предназначена для проведения любительской радиосвязи в гектометровом и декаметровом диапазонах волн, обеспечивает работу в телефонном (класс излучения J3E) и телеграфном (класс излучения A1A) режимах и рассчитана на работу в стационарных условиях на радиостанциях коллективного и индивидуального пользования.

1.2. Электропитание радиостанции осуществляется от сети переменного тока напряжением $220В \pm 10\%$, частотой $50Гц \pm 1\%$.

1.3. Условия эксплуатации радиостанции:

температура окружающей среды - от плюс 15 до плюс 35°C;

относительная влажность - от 45% до 80%;

атмосферное давление - (83-106,4)кПа (630 - 800 мм рт.ст.).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазоны рабочих частот радиостанции приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Диапазоны рабочих частот, МГц | Условное обозначение диапазонов |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1,83 - 1,93 | 1,9 |
| 3,5 - 3,65 | 3,5 |
| 7,0 - 7,1 | 7 |
| 14,0 - 14,35 | 14 |
| 21,0 - 21,45 | 21 |
| 23,0 - 28,5 | 28 |
| 28,5 - 29,0 | 28,5 |
| 29,0 - 29,5 | 29 |
| 29,5 - 29,7 | 29,5 |

| | |
|---|----------|
| 2.2. Классы излучения передатчика | А1А, 3Э |
| 2.3. Средняя и пиковая (в однополосном режиме) мощности передатчика, Вт, по диапазонам: | |
| в диапазоне 1,9 (1,83-1,93) МГц | 4 - 5 |
| 3,5; 7; 14; 21 | 25 - 40 |
| 28; 28,5; 29; 29,5 | 10 - 40 |
| 2.4. Отклонение частоты передатчика и приемника от номинального значения за 1 ч работы радиостанции, Гц, не более | 200 |
| 2.5. Уровень нерабочей боковой полосы передатчика при классе излучения 3Э, дБ, не более | минус 40 |
| 2.6. Уровень несущей частоты передатчика при классе излучения 3Э, дБ, не более | минус 40 |
| 2.7. Уровень побочных радиоизлучений передатчика, дБ, не более | минус 40 |
| 2.8. Ширина полосы частот радиоизлучения передатчика при классе излучения 3Э, кГц, не более, на уровнях: | |
| минус 30 дБ | 5,0 |
| минус 40 дБ | 9,4 |
| 2.9. Ширина полосы частот радиоизлучения передатчика при классе излучения А1А и скорости манипуляции 20 Бод, на уровне минус 30 дБ, кГц, не более | 0,12 |
| 2.10. Уровень взаимной модуляции передатчика, дБ, не более | минус 25 |
| 2.11. Радиоизлучение передатчика в паузах при классе излучения А1А относительно уровня при нажатии, дБ, не более | минус 60 |
| 2.12. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 12 дБ, мкВ, не более | 1,0 |
| 2.13. Коэффициент нелинейных искажений приемника, %, не более | 7 |

| | |
|---|-------------|
| 2.14. Уровень фона приемника, дБ, не более | минус 40 |
| 2.15. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при работе на телефон, дБ, не более | минус 6 |
| 2.16. Избирательность приемника по соседнему каналу, дБ, не менее | 60 |
| 2.17. Избирательность приемника по побочным каналам приема, дБ, не менее | 60 |
| 2.18. Интермодуляционная избирательность, приемника, дБ, не менее | 60 |
| 2.19. Защищенность приемника от помех по цепям питания и управления, дБ, не менее: | |
| по побочным каналам | 80 |
| по основному каналу | 40 |
| 2.20. Диапазон автоматической регулировки усиления (АРУ) приемника при изменении уровня выходного сигнала на 6 дБ, дБ, не менее | 60 |
| 2.21. Диапазон ручной регулировки усиления приемника (РРУ), дБ, не менее | 60 |
| 2.22. Номинальная мощность ^{УЗЧ} приемника, Вт не менее | 0,2 |
| 2.23. Уровень излучения гетеродинов приемника, нВт, не более | 1,5 |
| 2.24. Изменение частоты приема по отношению к частоте передачи при выключенной расстройке, на, кГц | $\pm(7-10)$ |
| 2.25. Электрическое сопротивление между сетевыми цепями и корпусом радиостанции, МОм, не менее | 5 |
| 2.26. Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более | 120 |
| 2.27. Масса радиостанции, кг, не более | 15 |

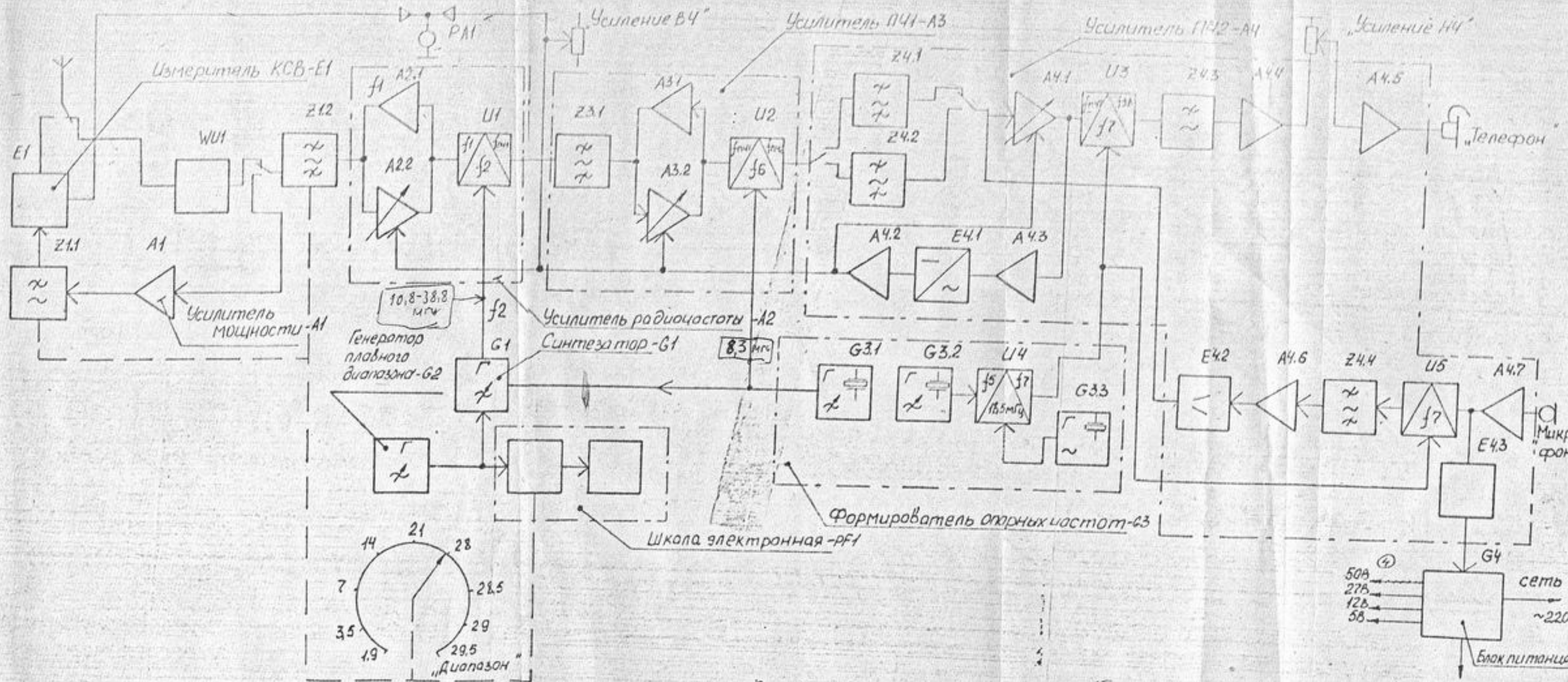


Рис. 2

Структурная схема синтезатора частоты 13,33 - 18,83 МГц

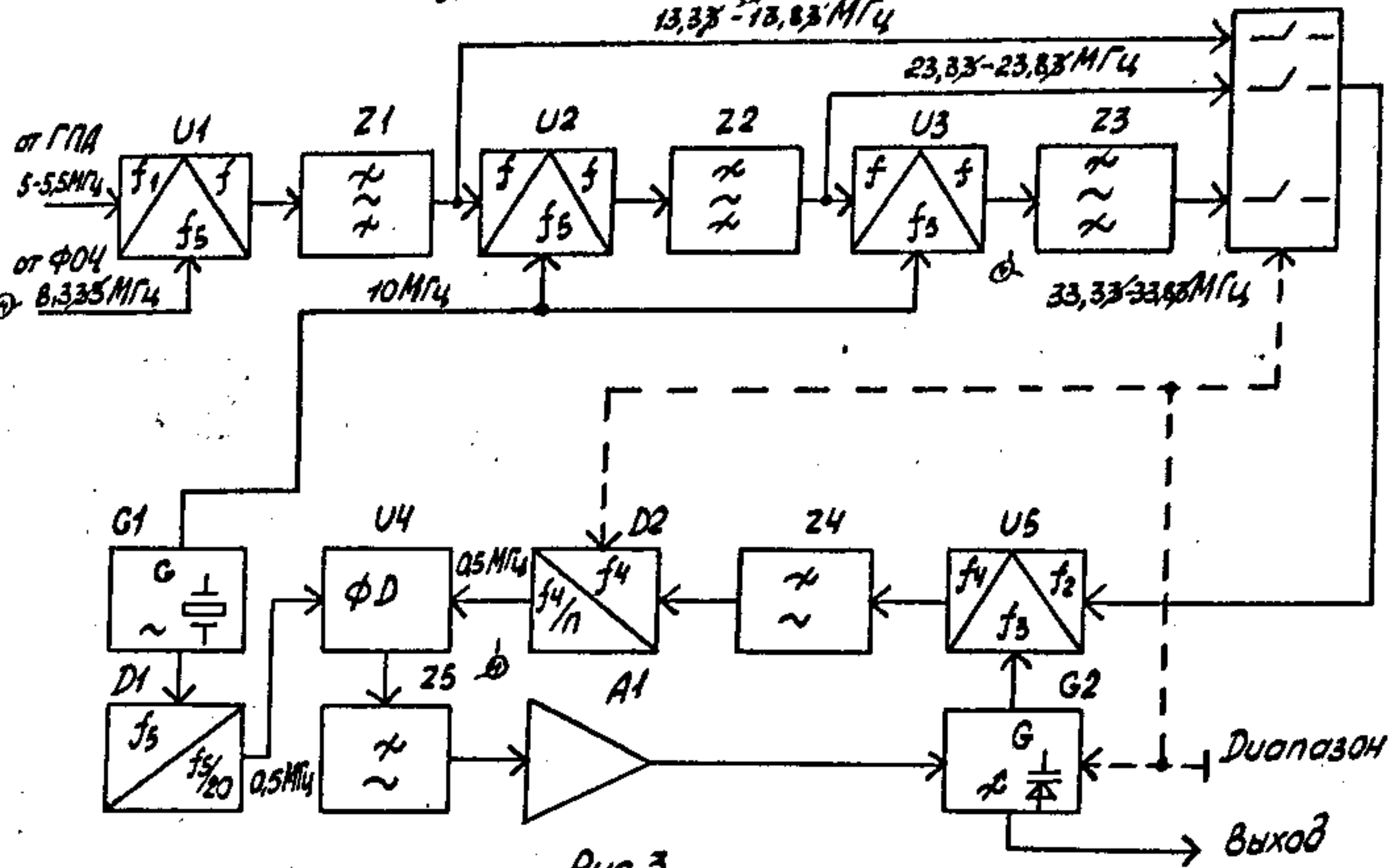
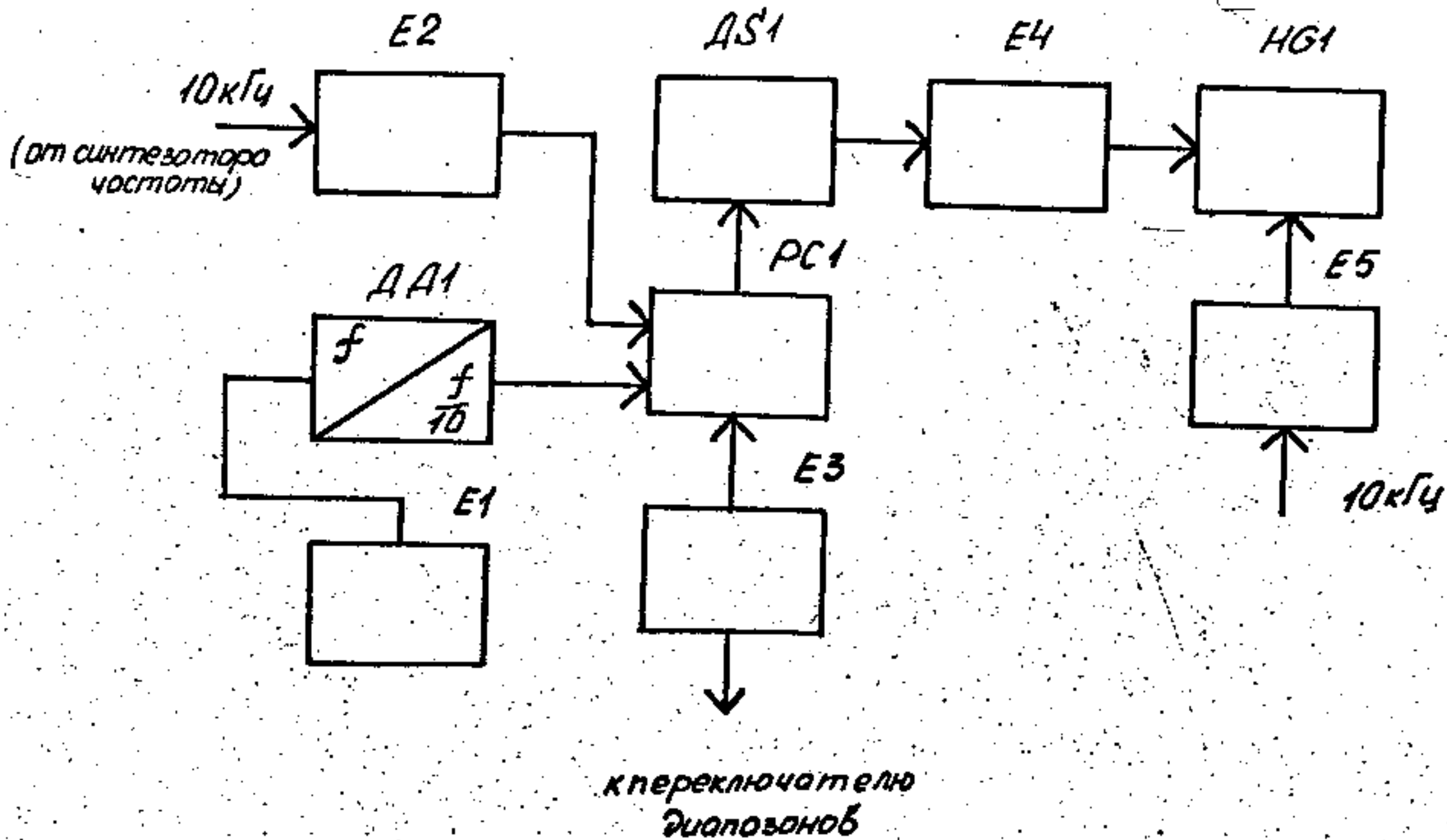


Рис. 3

Структурная схема электронной шкалы



4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Конструкция радиостанции

4.1.1. Радиостанция выполнена в виде конструкции настольного типа (рис. 1).

4.1.2. Основу радиостанции составляет несущая конструкция - шасси, к которому крепятся передняя и задняя панели, верхняя и нижняя крышки.

4.1.3. На шасси установлены: формирователь опорных частот, усилитель радиочастоты, усилитель ПЧ-1, усилитель ПЧ-2 и шкала электронная.

Под шасси установлены: синтезатор, блок переключения диапазонов, блок питания и генератор плавного диапазона.

4.1.4. Боковая стенка представляет собой радиатор, на котором установлен усилитель мощности.

4.1.5. Основные функциональные группы радиостанции выполнены на платах печатного монтажа.

4.1.6. Органы управления, настройки и индикации выведены на переднюю панель. На задней панели расположены: гнезда для подключения телефонов, микрофона, телеграфного ключа, антенн, держатель предохранителя и клемма " $\frac{1}{5}$ ".

4.1.7. Для удобства переноски радиостанции предусмотрена ручка.

4.2. Описание схемы электрической структурной радиостанции РС8.00.000 Э2.

4.2.1. Радиостанция "Волна" по схемному решению представляет собой трансивер-устройство, в котором часть схемы работает и на прием, и на передачу, а часть - только на прием или передачу.

Примечание. Разделение схемы на приемник и передатчик - условное.

4.2.2. Приемник предназначен для приема телеграфных и однополосных телефонных сигналов.

Приемник радиостанции выполнен по супергетеродинной схеме с двойным преобразованием частоты для обеспечения требований высокой избирательности по зеркальному и соседнему каналам.

Передатчик предназначен для формирования телеграфных однополосных телефонных сигналов. Схема передатчика построена ^{по} принципу тройного преобразования частоты сигнала и дальнейшего усиления его до необходимой мощности. Применен фильтровый метод получения сигналов ОБП. Первое преобразование сигнала осуществляется на частоте 500 кГц, второе - на частоте $\frac{8,8}{8,5}$ МГц, третье - на частоте гетеродинов, приведенных в табл. 4.

4.2.3. Структурная схема радиостанции приведена на рис. 2 содержит следующие основные функциональные группы:

измеритель коэффициента стоячей волны (Е1), входной аттенуатор (WU1) выходной фильтр передатчика (Z1.1), широкополосный усилитель (ШПУ-А1), полосовой фильтр (ПФ-Z1.2), усилитель радиочастоты (УРЧ) передачи (А2.1), усилитель радиочастоты приема (А2.2) смеситель (У1), синтезатор частоты (Г1), фильтр первой промежуточной частоты, ПЧ-1 (Z3.1), усилитель ПЧ-1 передачи (А3.1), усилитель ПЧ-1 приема (А3.2), смеситель (У2), электромеханический фильтр (ЭМФ) 3,1 кГц (Z4.1), электромеханический фильтр (ЭМФ) 0,5 кГц (Z4.2), усилитель второй промежуточной частоты (ПЧ-2) приема (А4.1), смеситель (У3), усилитель постоянного тока (УПТ) системы автоматического регулирования усиления (АРУ, А4.2), детектор АРУ (Е4.1), усилитель (А4.3), фильтр нижних частот (ФНЧ-Z4.3), предварительный усилитель звуковой частоты (УЗЧ, А4.4), оконечный УЗЧ (А4.5), шкала электронная (РФ1), смеситель (У4), генератор 19,0 МГц (Г3.2), генератор 18,5 МГц (Г3.3), ограничитель (Е4.2),

ЭМЭ (Z4.4), усилитель однополосного сигнала (A4.6), балансный модулятор (U5), микрофонный усилитель (A4.7), устройство полосового управления (ГУ-ЕА.3), блок питания (G4).

4.2.4. Работа схемы в режиме приема

4.2.4.1. Сигнал от антенны через контакты антенного реле и входной аттенватор E2 поступает на полосовой фильтр Z I.2, который обеспечивает селекцию принимаемых сигналов по частоте и необходимую избирательность по побочным каналам приема. После полосового фильтра сигнал поступает на усилитель радиочастоты приема A2.2.

4.2.4.2. В усилителе радиочастоты приема A2.2 происходит усиление полезного сигнала. С целью уменьшения интермодуляционных искажений первый каскад ^{УРЧ} выполнен на полевом транзисторе, а его коэффициент передачи выбран небольшим ($K_{\Pi} = 2$), что позволяет лишь компенсировать потери в первом смесителе U I, куда поступает сигнал после A2.2.

4.2.4.3. Смеситель U I выполнен по кольцевой балансной схеме. На смеситель подается также гетеродинный сигнал от синтезатора частоты G I.

4.2.4.4. Синтезатор частоты - устройство, в котором выходные рабочие частоты формируются в результате когерентного преобразования частоты высокостабильного автогенератора, не переключаемого и не изменяющего свою частоту при переходе с диапазона на диапазон. Это позволяет получить необходимую стабильность рабочей частоты.

Структурная схема синтезатора частоты применяемого в радиостанции и построенного по методу анализа с делением частоты в тракте анализа, приведена на рис. 3 и содержит следующие функциональные группы:

U_1, U_2, U_3, U_5 - смесители;

Z_1, Z_2, Z_3 - полосовые фильтры;

E_1 - электронный коммутатор;

G_1 - кварцевый генератор;

D_1 - делитель частоты;

U_4 - фазовый детектор;

Z_4, Z_5 - фильтры нижних частот (ФНЧ);

D_2 - делитель с переменным коэффициентом деления (ВПКД);

A_1 - усилитель постоянного тока (УПТ);

G_2 - генераторы, управляемые напряжением (ГУН).

Работа схемы

Генератор плавного диапазона в блоке РС8.07.000 вырабатывает сигнал с частотой $(5 - 5,5)$ МГц, который подается на смеситель U_1 . На этот смеситель подается также сигнал $8,33$ МГц от кварцевого генератора в ФОУ.

Полосовой фильтр Z_1 , установленный на выходе смесителя U_1 , выделяет частоты $(13,33 - 13,83)$ МГц; путем дальнейших преобразований (смесители U_2, U_3 и фильтры Z_2, Z_3) формируются частоты $(23,33 - 23,83)$ МГц и $(33,33 - 33,83)$ МГц. Одна из этих частот, в зависимости от выбранного рабочего диапазона, через электронный коммутатор E_1 поступает на смеситель U_5 .

На этот же смеситель подается сигнал от генераторов, управляемых напряжением (G_2), который и является выходным сигналом синтезатора частоты. На выходе смесителя U_5 установлен ФНЧ Z_4 с частотой среза $5,5$ МГц, пропускающий только разностную частоту f_* .

В зависимости от выбранного рабочего диапазона частота f_* может лежать в пределах от $0,5$ до 5 МГц. С выхода ФНЧ Z_4 сигнал поступает на делитель D_2 , коэффициент деления которого может изменяться от 1 до 10 (в зависимости от выбранного рабочего диапазона); с изменением частоты f_* коэффициент деления n уста-

навливается такой величины, при которой на выходе делителя всегда формируется сигнал частоты 0,5 МГц. С выхода делителя D 2 этот сигнал подается на фазовый детектор U 4; на U 4 подается также сигнал частоты 0,5 МГц, получаемый в результате деления частоты кварцевого генератора G 2 10 МГц на 20 при помощи делителя D 1.

Сигнал "ошибки" с выхода фазового детектора U 4 через ФНЧ Z 5 и УИГ А1 подается на управляющий частотой генераторов G 3 элемент (варикап), т.е. образуется петля фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) генераторов G 3.

В стационарном режиме, когда величина $\frac{f_4}{n}$ равна частоте 0,5 МГц, сформированной с помощью D 1, в системе устанавливается постоянная разность фаз, и выходное напряжение фазового детектора постоянно. При изменении частоты ГЦД f_1 будет изменяться частота f_2 и, соответственно, будет изменяться частота f_4 , равная разности частот $f_3 = f_2$. На выходе фазового детектора U 4, при этом, появляется сигнал "ошибки", который через ФНЧ Z 5 и УИГ А1 будет воздействовать на частоту f_3 , вырабатываемую ГУН G 3 до тех пор, пока величина $\frac{f_4}{n}$ вновь не станет равной 0,5 МГц. Таким образом, происходит фазовая "привязка" частоты ГУН G 3 к частоте ГЦД G 1.

Стабильность частоты f_3 в этом случае определяется стабильностью частоты ГЦД.

Значение частот f_2, f_3, f_4 , а также коэффициента деления n в зависимости от рабочего диапазона, приведены в табл. 4. Выходным сигналом синтезатора частоты является сигнал ГУН G 3. Его спектральный состав, благодаря принятой системе синтезатора, является достаточно чистым, т.е. не содержит исходных частот, участвовавших в формировании, и может непосредственно подаваться на первый смеситель радиостанции.

Таблица 4

| Диапазоны | Частота, МГц | | | | n |
|-----------|-----------------|-------------|-------------|-------|----|
| | рабочие частоты | f_2 | f_3 | f_4 | |
| 1,9 | 1,83 - 1,93 | 13,3 - 13,8 | 10,3 - 10,8 | 3 | 6 |
| 3,5 | 3,5 - 3,65 | 13,3 - 13,8 | 12,3 - 12,8 | 1 | 2 |
| 7 | 7,0 - 7,1 | 13,3 - 13,8 | 15,8 - 16,3 | 2,5 | 5 |
| 14 | 14,0 - 14,35 | 23,3 - 23,8 | 22,8 - 23,3 | 0,5 | 1 |
| 21 | 21,0 - 21,45 | 33,3 - 33,8 | 29,8 - 30,3 | 3,5 | 7 |
| 28 | 28,0 - 28,5 | 33,3 - 33,8 | 36,8 - 37,3 | 3,5 | 7 |
| 28,5 | 28,5 - 29,0 | 33,3 - 33,8 | 37,3 - 37,8 | 4 | 8 |
| 29 | 29,0 - 29,5 | 33,3 - 33,8 | 37,8 - 38,3 | 4,5 | 9 |
| 29,5 | 29,5 - 29,7 | 33,3 - 33,8 | 38,3 - 38,8 | 5 | 10 |

С целью уменьшения количества "пораженных" точек при работе на прием частота синтезатора на всех рабочих диапазонах выбрана выше принимаемой на величину ПЧ, равную $8,83$ МГц.

4.2.4.5. С выхода смесителя $U1$ сигнал частоты $8,83$ МГц, выделенный фильтром $Z3.1$ поступает на усилитель ПЧ приема $A3.2$, выполненный по той же схеме, что и усилитель радиочастоты приема $A.2.2$.

4.2.4.6. Усиленный сигнал ПЧ I подается на балансный смеситель $U2$, где смешиваясь с опорной частотой $8,33$ МГц, вырабатываемой кварцевым генератором $G2$, преобразуется во вторую промежуточную частоту 500 кГц.

Для получения опорной частоты 500 кГц, необходимой для работы смесителей $U3$ и $U5$ в радиостанции использован метод синтеза.

Частота 500 кГц получается путем смешивания частоты 19 МГц с частотой $18,5$ МГц, вырабатываемой кварцевым генератором $G3.3$. Смешивание производится в смесителе $U4$.

4.2.4.7. С выхода смесителя $U2$ сигнал поступает на один из фильтров $Z4.1$ или $Z4.2$, которые определяют избирательность приемника по соседнему каналу. Полосы пропускания фильтров выбраны равными $3,1$ кГц и $0,5$ кГц. Фильтр $Z4.2$ с полосой пропускания $0,5$ кГц используется при приеме телеграфных сигналов в условиях сильных помех.

4.2.4.8. Отфильтрованный сигнал 500 кГц усиливается усилителем второй промежуточной частоты $A4.1$ до уровня 30 мВ.

4.2.4.9. С выхода усилителя $A4.1$ сигнал ПЧ-2 поступает на балансный смеситель $U3$ и на усилитель $A4.3$, усиливающий сигнал ПЧ-2 до уровня $300-400$ мВ, необходимого для нормальной работы детектора АРУ ($E4.1$). На гетеродинный вход смесителя $U3$ подается напряжение опорной частоты 500 кГц.

4.2.4.10. На выходе смесителя УЗ образуется разностный сигнал звуковой частоты, который выделяется при помощи фильтра нижних частот Z4.3 с частотой среза 3 кГц.

4.2.4.11. Выделенный сигнал звуковой частоты после фильтра Z4.3 подается на предварительный УЗЧ и через регулятор УСИЛЕНИЕ НЧ поступает на окончательный усилитель звуковой частоты, где усиливается до уровня, необходимого для нормальной работы окончательного прибора.

4.2.4.12. Регулировка усиления осуществляется в каскадах А2.2, А3.2 и А4.3. При работе в режиме автоматической регулировки усиления сигнал с выхода детектора АРУ (Е4.1) подается на усилитель постоянного тока А4.2, а с его выхода - в цепь регулировки усиления. При ручной регулировке усиления в эту цепь подается постоянное напряжение с потенциометра УСИЛЕНИЕ ВЧ.

4.2.4.13. Индикация рабочей частоты радиостанции производится при помощи электронной шкалы РFI.

Структурная схема электронной шкалы приведена на рис. 4 и содержит следующие функциональные группы:

- ЕI - формирователь;
- DD I - делитель;
- Е2 - устройство управления;
- DS I - устройство запоминающее с мультиплексией;
- РСI - счетчик;
- Е3 - устройство ввода;
- Е4 - дешифратор;
- Е5 - распределитель;
- Н6I - индикатор.

Формирователь ЕI из напряжения произвольной формы формирует последовательность прямоугольных импульсов с периодом следования,

равным исходному.

Делитель DDI понижает измеряемую частоту в 10 раз и имеет неизменный коэффициент деления.

Устройство управления $E2$ предназначено для образования периода измерения и для формирования сигнала установки счетчика в исходное состояние.

С выхода делителя DDI сигнал поступает на счетчик PCI , на который с устройства управления $E2$ подается сигнал установки счетчика в исходное состояние и сигнал начала и окончания счета.

Для определения рабочей частоты радиостанции производится измерение частоты генератора плавного диапазона. На индикатор подается информация о последних четырех разрядах измеряемой частоты (от сотен кГц до сотен Гц).

При переходе с диапазона на диапазон в счетчик PCI вводится информация о включенном диапазоне с помощью устройства ввода $E3$, которое управляется переключателем диапазонов.

Запоминающее устройство с мультиплексией PSI предназначено для запоминания числа, подсчитанного счетчиком PCI за время цикла индикации и для многократного преобразования параллельного кода, в котором это число было записано, в четырехразрядный двоично-десятичный последовательно-параллельный код.

Дешифратор $E4$ производит преобразование двоично-десятичного кода в семиричный, необходимый для работы динамического цифрового индикатора.

Цифровой индикатор HI представляет собой вакуумный катодолюминесцентный семисегментный индикатор на 8 разрядов с динамическим представлением информации. Для работы такого индикатора необходим распределитель ($E5$) осуществляющий общую синхронизацию схемы динамической индикации.

4.2.5. Работа схемы в режиме передачи

4.2.5.1. Сигнал от микрофона поступает на микрофонный усилитель А4.7, где его уровень увеличивается до 100 мВ.

После микрофонного усилителя А4.7 сигнал звуковой частоты подается на балансный модулятор У5, на который также подается опорная частота (498,5 или 501,5) кГц от смесителя У4. На выходе балансного модулятора У5 образуется двухполосный сигнал с подавленной несущей, который поступает на электромеханический фильтр Z4.4, имеющий полосу пропускания 3,1 кГц.

4.2.5.2. Электромеханический фильтр Z4.4 выделяет одну боковую полосу. В зависимости от значения опорной частоты (498,5 или 501,5 кГц) это может быть верхняя или нижняя боковая полоса.

4.2.5.3. Ограничитель Б4.2 сжимает динамический диапазон речевого сигнала. Введение ограничителя позволяет увеличить среднюю мощность излучаемого сигнала в 4-6 раз. Сжатие динамического диапазона производится путем ограничения. При ограничении неизбежно происходит расширение спектра исходного сигнала, поэтому ограниченный однополосный сигнал пропускается через второй электромеханический фильтр Z4.1, также имеющий полосу пропускания 3,1 кГц.

4.2.5.4. Далее однополосный сигнал путем двукратного преобразования частоты ^{через} смесителя У2 и У1 транспортируется в рабочий диапазон частот. Для компенсации потерь в пассивных цепях (смесителях У2 и У1, фильтры Z1.2 и Z3.1) применены усилители А3.1 и А2.1.

4.2.5.5. Усиление сигнала до требуемой мощности производится при помощи широкополосного усилителя А1, работающего в полосе частот 1,8 - 30 МГц.

4.2.5.6. Подавление побочных излучений передатчика производится при помощи фильтра нижних частот Z1.1.

4.2.5.7. Для определения степени согласования антенно-фидерного тракта на выходе передатчика установлен измеритель коэффициента стоячей волны КСВ.

4.2.5.8. Переключение антенны при переходе с приема на передачу осуществляется антенным реле К1.

4.2.5.9. При работе на передачу в телеграфном режиме производится сдвиг опорной частоты, подаваемой на балансный модулятор U5 (она устанавливается равной 500 кГц) и разбаланс модулятора.

4.2.5.10. Управление работой радиостанции в телеграфном режиме осуществляется от вертикального телеграфного ключа.

4.2.5.11. Питание блоков радиостанции осуществляется от блока питания, содержащего следующие функциональные группы:

Т1 - силовой трансформатор;

выпрямитель ^{27В} 50В;

выпрямитель и стабилизатор I2В;

выпрямитель и стабилизатор 5В;

~~выпрямитель 7В;~~

~~стабилизатор 30В;~~

Б2, Б3 - электронные переключатели напряжения при переходе с приема на передачу и манипуляции.

Выпрямитель ^{27В} 50В обеспечивает питанием напряжением усилитель мощности передатчика.

Напряжение ^{27В} 30В используется для питания индикатора электронной лампы и электромагнитных реле К1 и К2.

Стабилизированное напряжение I2В, необходимое для питания нерелективных каскадов радиостанции (гетеродины), обеспечивается выпрямителем и стабилизатором.

Перевод радиостанции из режима "прием" в режим "передача" производится путем переключения постоянного напряжения I2В, которое

осуществляется при помощи электронного переключателя напряжения.

Выпрямитель и стабилизатор +5В обеспечивают питающим напряжением цифровую часть синтезатора и электронной шкалы.

4.3. Описание схемы электрической принципиальной РСВ.00.000 ЭЗ

Примечание. Функциональные группы радиостанции, описанные в предыдущем разделе, с целью облегчения процесса настройки и контроля параметров конструктивно объединены в блоки, имеющие законченное функциональное назначение. Название блокам присвоено по главной выполняемой ими функции. Принципиальные схемы и их описания даны с учетом такой разбивки.

4.3.1. Блок переключателя диапазонов (см РСВ.10.000) содержит полосовые фильтры, выполненные на элементах $L1 - L14$ и $C1 - C21$, а также выходные фильтры передатчика на элементах $L15 - L26$, $C22 - C45$.

Переключение групп контуров производится при помощи галетных переключателей $S1.3 - S1.6$.

4.3.2. Блок усилителя радиочастоты (см. РСВ.06.000 ЭЗ) содержит усилитель радиочастоты приема $A2.2$, усилитель радиочастоты передачи $A2.1$ смеситель $U1$.

4.3.2.1. УРЧ приема $A2.2$ выполнен на полевом транзисторе $V3$ по схеме с общим истоком. Согласование высокого выходного сопротивления УРЧ с низким входным сопротивлением балансного смесителя производится при помощи эмиттерного повторителя на транзисторе $V11$.

4.3.2.2. УРЧ передачи $A2.1$ выполнен на транзисторе $V10$ по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой каскада являются полосовые фильтры $Z1.2$.

4.3.2.3. Смеситель $U1$ выполнен по схеме кольцевого балансного модулятора на элементах $T1, T2, V12 - V15$.

4.3.3. Блок усилителя ПЧ (см. РСВ.03.000 ЭЗ) содержит фильтр ПЧ Z3.1 усилитель ПЧ приема АЗ.2, усилитель ПЧ передачи АЗ.1, смеситель U2.

4.3.3.1. Фильтр ПЧ Z3.1 выполнен на элементах L1 - L3, C1 - C5 и представляет собой трехконтурный полосовой фильтр, настроенный на частоту 8,33 МГц.

4.3.3.2. Усилители ПЧ передачи, приема, а также смеситель U2 идентичны аналогичным каскадам УРЧ и выполнены, соответственно, на элементах V6, V7, V14, T1, T2, V15 - V18.

4.3.4. Блок усилителя ПЧ2 (см. РСВ.04.000 ЭЗ) содержит электро-механические фильтры Z4.1, Z4.2, усилитель ПЧ2, смеситель U3, БЧ, предварительный и оконечный УЗЧ, а также усилитель А4.3, детектор АРУ и УИТ системы автоматического регулирования усиления.

4.3.4.1. Электромеханические фильтры Z4.1 и Z4.2 определяют полосу пропускания и избирательность по соседнему каналу радиостанции.

4.3.4.2. Усилитель ПЧ2 - трехкаскадный, выполнен на транзисторах V15, V22, V24 по схеме с общим истоком. Для согласования высокого выходного сопротивления последнего каскада с низким входным сопротивлением смесителя U3, выполненного на диодах V33, V34, V38, V39 применен эмиттерный повторитель на транзисторе V28.

4.3.4.3. УЗЧ состоит из предварительного и оконечного каскадов; предварительный усилитель выполнен на транзисторах V44, V55 (фильтр НЧ), оконечный каскад выполнен на микросхеме KI74UH7.

4.3.4.4. Микрофонный усилитель А4.7 - двухкаскадный, выполнен на транзисторах V56, V45.

4.3.4.5. Балансный смеситель выполнен на диодах V35, V36, V40, V41.

4.3.4.6. Истоковые повторители, выполненные на транзисторах V_{27} и V_{14} применяются для межкаскадного согласования.

4.3.4.7. После двухкаскадного усилителя, выполненного на транзисторах V_{12} и V_5 , сигнал поступает на ЭМФ Z_2 (при широкой полосе) или ЭМФ Z_1 (при узкой полосе).

4.3.4.8. Через эмиттерные повторители выполненные на транзисторах V_{28} , V_{31} , сигнал АРУ поступает на детектор АРУ, работающий на полупроводниковых диодах V_{32} , V_{37} и на усилитель ПГ, выполненный на транзисторах V_{43} , V_{46} .

4.3.5. ГПД (РСВ.07.000 ЭЗ) выполнен на полевом транзисторе V_2 по схеме "емкостной трехточки". Перестройка частоты осуществляется переменным конденсатором C_1 .

Варикап V_1 позволяет производить расстройку частоты в небольших пределах (± 5 кГц).

4.3.6. В блок синтезатора частоты G_1 входят: синтезатор (РСВ.01.000 ЭЗ); генераторы, управляемые напряжением (ГУН) (РСВ.01.200 ЭЗ).

4.3.6.1. Сигнал от ГПД поступает на транзистор V_3 . Смесители $U_1 - U_3$ выполнены на полевых транзисторах V_4 , V_9 и V_{17} . В истоковую цепь смесителей подается сигнал 10 МГц от кварцевого генератора на транзисторе V_1 . Нагрузкой первого смесителя является полосовой фильтр L_3 , L_4 , C_{11} , C_{12} , C_{13} , выделяющий частоты (13,33 - 13,83) МГц.

Для выделения частот (23,33 - 23,83) МГц и (33,33 - 33,83) МГц служат фильтры L_5 , L_6 , $C_{21} - C_{23}$ и L_7 , L_8 , C_{29} , C_{32} , C_{33} соответственно.

Кварцевый генератор на 10 МГц выполнен по схеме Батлера на транзисторе V1. Усилитель на транзисторе V2 устраняет влияние нагрузки на частоту генерации.

Сигнал с выбранной частотой через эмиттерный повторитель на транзисторе V20 подается на балансный смеситель U5 на диодах V21 - V24.

Разностная частота через ФЧК Кауэра Z4: L9, L10, C39 - C43 подается на усилитель (транзистор V25) и, после усиления, на формирователь и на делитель частоты.

Формирователь выполнен на транзисторе V10 и логическом элементе D2.2. Делитель частоты с переменным коэффициентом деления выполнен на счетчике D3 и логических элементах D2.3; D2.4, D4.1, D4.2.

Установка требуемого коэффициента деления производится при помощи логических элементов D1.1, D1.2, D1.3, D2.1, сигнал на которые подается от переключателя диапазонов через диоды V1 - V9.

С выхода делителя сигнал 500 кГц подается на фазовый детектор. Сюда же подается сигнал опорной частоты 500 кГц, полученный в результате деления частоты 10 МГц (счетчики D8, D9).

Фазовый детектор выполнен на элементах D5, D6, D7 и D4.4.

С выхода фазового детектора сигнал подается на УПТ, выполненный на транзисторах V12 - V14.

4.3.6.2. ГУН (см. РС8.01.200 33) выполнены на полевых транзисторах V7 - V9, V28 - V30 по схеме "индуктивной трехточки". Изменение частоты ГУН производится при помощи варикапов. С выходов генераторов сигнал поступает на усилители на транзисторах V13, V9, V20, V27, V33, V34.

Выключение нужного генератора производится переключателем диапазонов радиостанции.

4.3.7. Формирователь опорных частот, ФОЧ (см. РС8.05.000 ЭЗ) синтезирует частоты 8,32 МГц и 500 кГц, необходимые для работы смесителей V_2 , V_3 , V_6 .

4.3.7.1. Опорная частота 8,32 МГц вырабатывается кварцевым генератором, выполненным на транзисторе V_1 .

4.3.7.2. Частота 500 кГц получается в результате вычитания частоты 18,5 МГц, вырабатываемой кварцевым генератором, выполненным на транзисторе V_{14} , из частоты 19 МГц, вырабатываемой кварцевым генератором на транзисторе V_{13} с помощью балансного смесителя, выполненного на диодах $V_5 - V_8$. Сигнал 500 кГц усиливается в усилительном каскаде, выполненном на транзисторе V_2 .

4.3.7.3. Для получения частот 498,5 кГц и 501,5 кГц производится сдвиг частоты 19 МГц путем изменения напряжения на варикапе V_{11} .

4.3.8. Шкала электронная (см. РС8.02.000 ЭЗ) позволяет в цифровой форме индицировать рабочую частоту радиостанции.

Конструктивно электронная шкала выполнена на двух платах печатного монтажа.

4.3.8.1. Формирователь Е1 состоит из дифференциального усилительного каскада на транзисторах V_2 , V_3 , V_5 , где сигнал, поступающий от ГЦД, усиливается до уровня 2,5 В.

4.3.8.2. Устройство управления E2 выполнено на элементах D4.1 - D4.4, D6.2, CI4, V7, R25. На счетный вход триггера D6.2 подается сигнал 10 Гц, с выхода триггера D6.2 сигнал поступает через преобразователь уровня D5 на вход 2 коммутатора D7.1. На вход 4 коммутатора D7.1 подается измеряемая частота, которая проходит на выход 6 коммутатора D7.1 только в течение 100 мс, которые являются "временными воротами". В это время измеряемая частота через делитель DI3 (имеющий коэффициент деления 10) проходит на счетчики DI6 - D21.

До окончания импульса 100 мс (времени "ворот") укорачивающей цепочкой на элементах CI4, V7, R25, D4.2, D4.3 формируется короткий импульс записи информации со счетчиков в запоминающее устройство на триггерах DI - D6 (плата A2).

Установка счетчиков DI6 - D21 в исходное состояние (обнуление) производится импульсом проходящим с выхода D7.2.

4.3.8.3. Счетчик импульсов PCI выполнен на 4-х разрядных двоично-десятичных реверсивных счетчиках DI6 - D21 и элементах D22 - D24, которые служат для установки коэффициента деления каждого счетчика равным 10.

4.3.8.4. Устройство ввода E3 выполнено на элементах D8 - DI2, DI4, DI5, RI3 - R24. Информация об измеряемой частоте (5 - 5,5 МГц) после деления на 10 делителем на элементе DI3 записывается в последние 5 разрядов счетчика. Для идентификации записанного числа и рабочей частоты радиостанции в счетчики DI9 - D21 в двоично-десятичном коде вводится число, величина которого в сумме с записанным дает значение рабочей частоты.

Значение вводимых чисел, в зависимости от диапазона, приведены в табл. 5.

| | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Диап. | 1,9 | 3,5 | 7 | 14 | 21 | 28 | 28,5 | 29 | 29,5 |
| Число | 96,5 | 98,5 | 02,0 | 09,0 | 16,0 | 23,0 | 23,5 | 24,0 | 24,5 |

Плата А2.

4.3.8.5. Запоминающее устройство с мультиплексией $DS1$ выполнено на D -триггерах $D1 - D6$. Преобразование параллельного кода в последовательно-параллельный производится элементами $D7 - D11$.

При поступлении импульса разрешения записи с выхода 4 элемента $D5.2$ на входы 6 триггеров $D1 - D6$ информация с выхода счетчиков $D16 - D21$ переносится на выход триггеров $D1 - D6$. С приходом импульсов опроса от распределителя $E5$ на входы 9 и 14 элементов $D7 - D9$ информация преобразуется в последовательный, а элементами $D10, D11$ - в параллельный код записанного числа.

4.3.8.6. С выхода элементов $D10, D11$ последовательно-параллельный двоично-десятичный код числа через преобразователь уровня $D13$ поступает на двоично-семеричный дешифратор $E4$, выполненный на счетчике $D14$ и элементах $V3 - V14, R7 - R13$.

4.3.8.7. Распределитель $E5$ выполнен на счетчике $D12$ и элементах $D15 - D17, R1 - R6$.

Сигнал 10 кГц, поступающий на вход 14 счетчика $D12$, поочередно появляется на выходах 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, $D12$ и синхронизирует работу дешифраторов $E4$ и запоминающего устройства $DS1$.

4.3.8.8. Индикатор $HC1$ представляет собой вакуумный катододыминисцентный семисегментный индикатор $ИВ-ИВ$ с динамическим представлением информации.

4.3.9. Усилитель мощности (см. РСВ.08.000 ЭЗ) содержит три широкополосных каскада усиления на транзисторах V9, V10, V12, V13.

4.3.9.1. Коррекция частотной характеристики в первом каскаде осуществляется за счет шунтирования резистора в эмиттере транзистора V9 конденсатором небольшой емкости, а также цепью C9 R18 во втором каскаде и - C20 R31 R32 - в окончном.

4.3.9.2. Выходной каскад усилителя на транзисторах V12, V13 (КТ930Б) работает в класса АВ. Температурная стабилизация тока покоя осуществляется каскадом на транзисторе V7. Датчиком температуры является коллекторный переход транзистора V11, укрепленного на радиаторе. Согласование с нагрузкой осуществляется при помощи широкополосного трансформатора T4.

4.3.9.3. При работе в диапазоне 1,9 МГц, излучаемая мощность не должна превышать 5 Вт, поэтому напряжение радиочастоты на первый каскад подается через аттенуатор R4, R6, R7 при подключении входного контакта 3 платы через разъём XI на общий провод. Это вызывает изменение напряжения на коллекторе V3 с 0,3 В до 11 В. Дiod V2 закрывается, а диод V1 - открывается и включается аттенуатор.

4.3.10. Блок питания радиостанции содержит силовой трансформатор, плату стабилизаторов и выпрямителей системы управления (см. РСВ.09.000 ЭЗ)

4.3.10.1. Выпрямитель 27В собран по однополупериодной двухфазной схеме на диодах V7 и V8 (см. РСВ.00.000 ЭЗ).

Конденсаторы C17, C18 и дроссель L1 сглаживают пульсации.

4.3.10.2. Для получения напряжения +12В служит стабилизатор компенсационного типа на микросхеме A1 и транзисторе V11.

Выпрямитель собран на диодном мосте V6.

4.3.10.3. Переключение напряжения +12В при переходе с приема на передачу производится электронным переключателем на транзисторах V12 - V14, V18- V22.

Работой переключателя управляет микросхема Д1.

4.3.10.4. Стабилизатор напряжения +5В выполнен на микросхеме А2 и транзисторе V7 по схеме РС8.00.000 ЭЗ.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

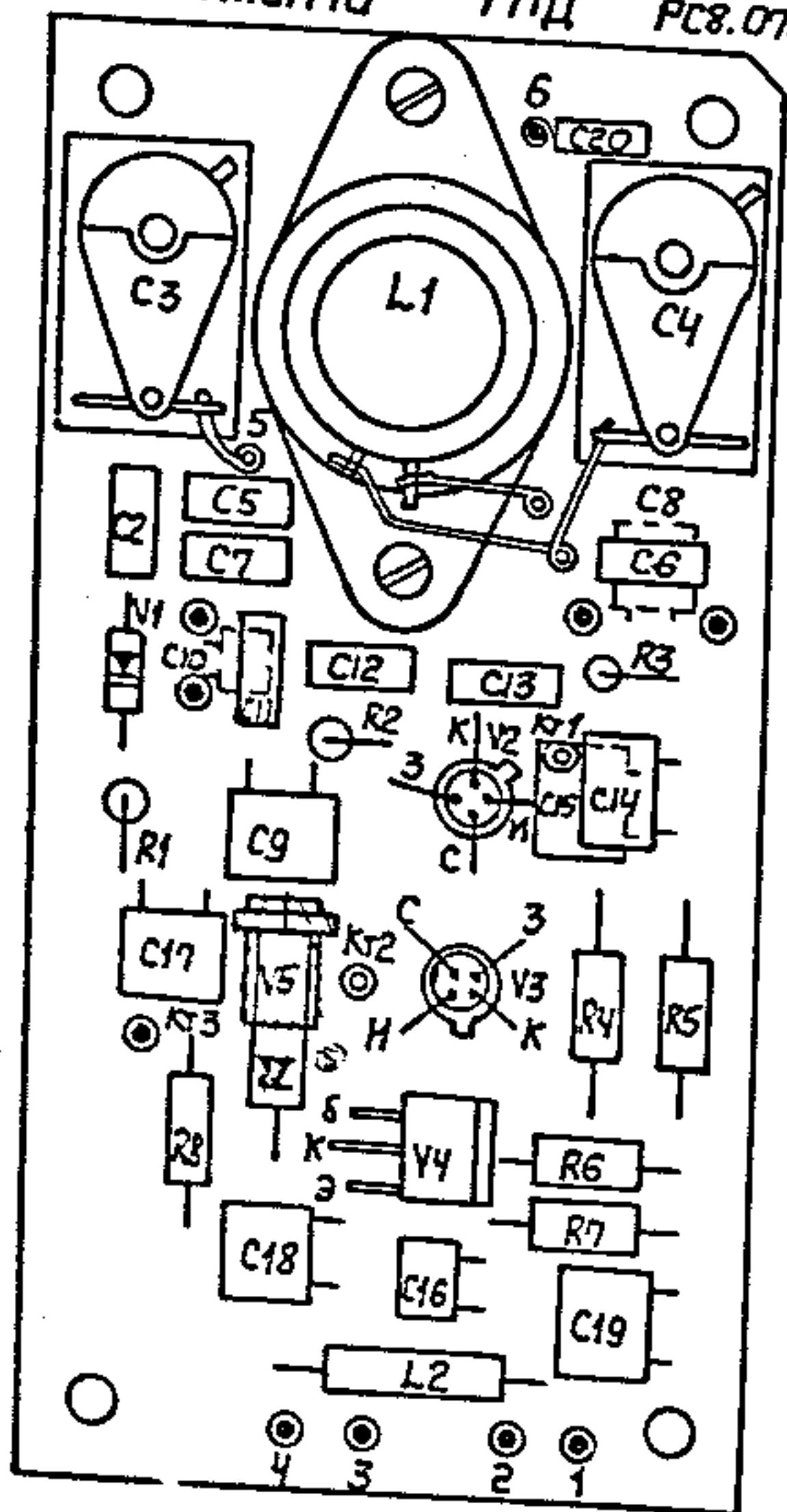
5.1. К работе с радиостанцией допускаются лица, изучившие принцип её действий, эксплуатационную документацию и ознакомленные с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором СССР 21 декабря 1984 г. и "Инструкцией о порядке регистрации и эксплуатации любительских приемо-передающих радиостанций", утвержденной ГИЭ МС СССР 12 декабря 1985 г.

5.2. Радиостанция перед работой должна быть надежно заземлена. Проводник, соединяющий радиостанцию с контуром заземления, должен присоединяться к клемме " \perp ", расположенной на задней панели радиостанции.

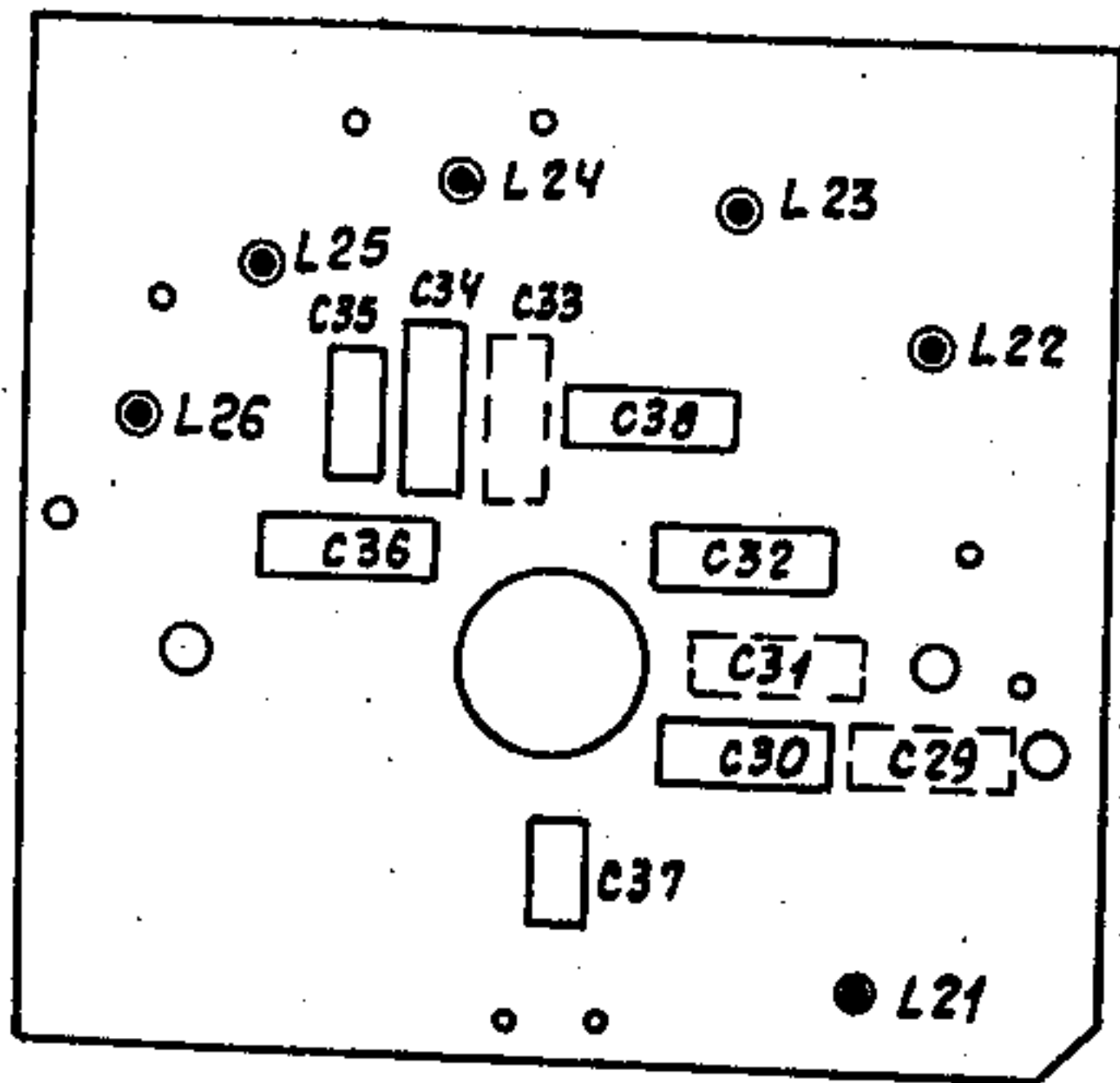
Присоединение заземляющего проводника методом скрутки запрещается.

5.3. Категорически запрещается вскрывать радиостанцию при включенном в сеть кабеле питания.

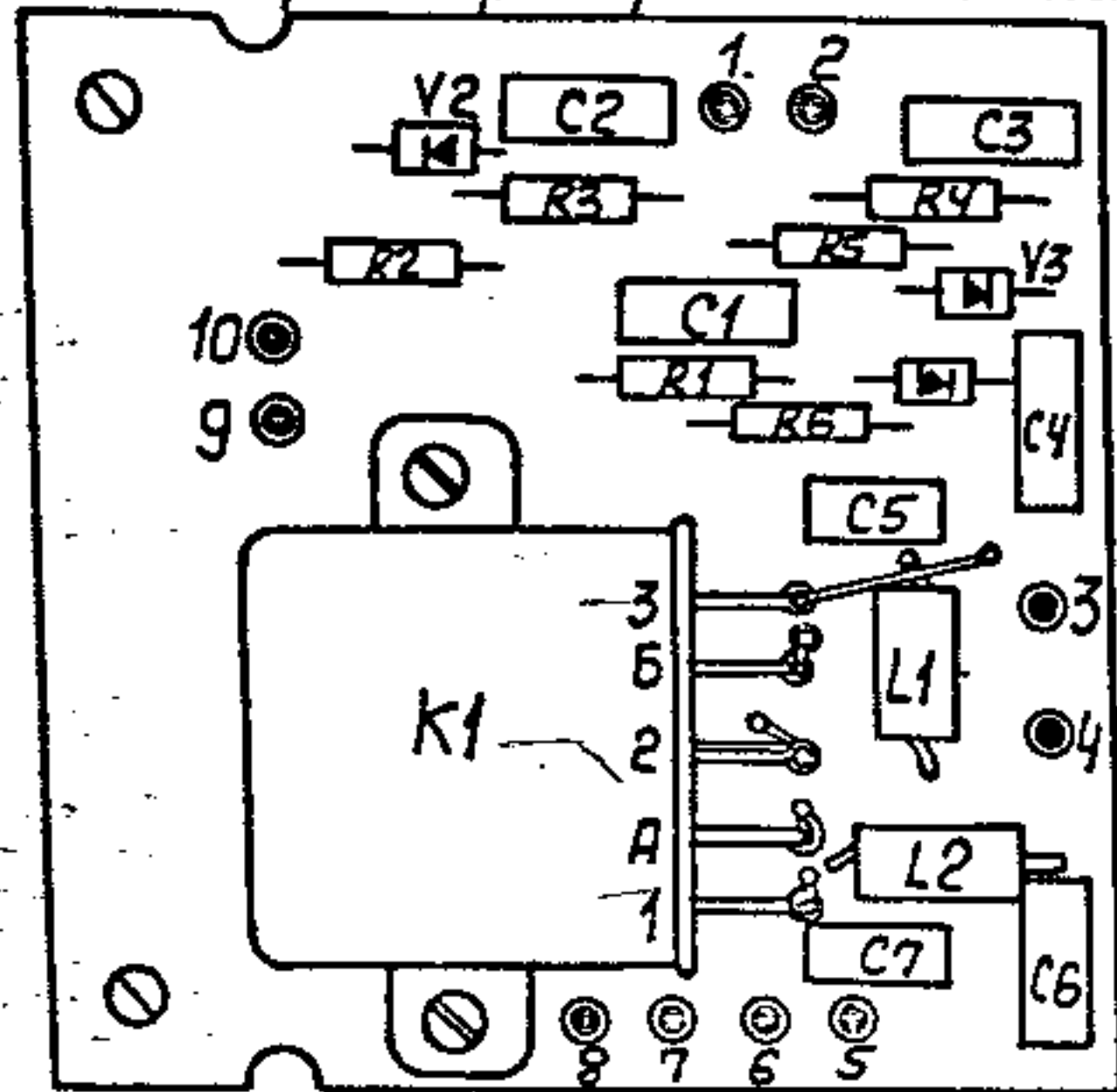
Плата ГПД РС8.07.100



Галета переключателя диапазонов РСВ.10.400



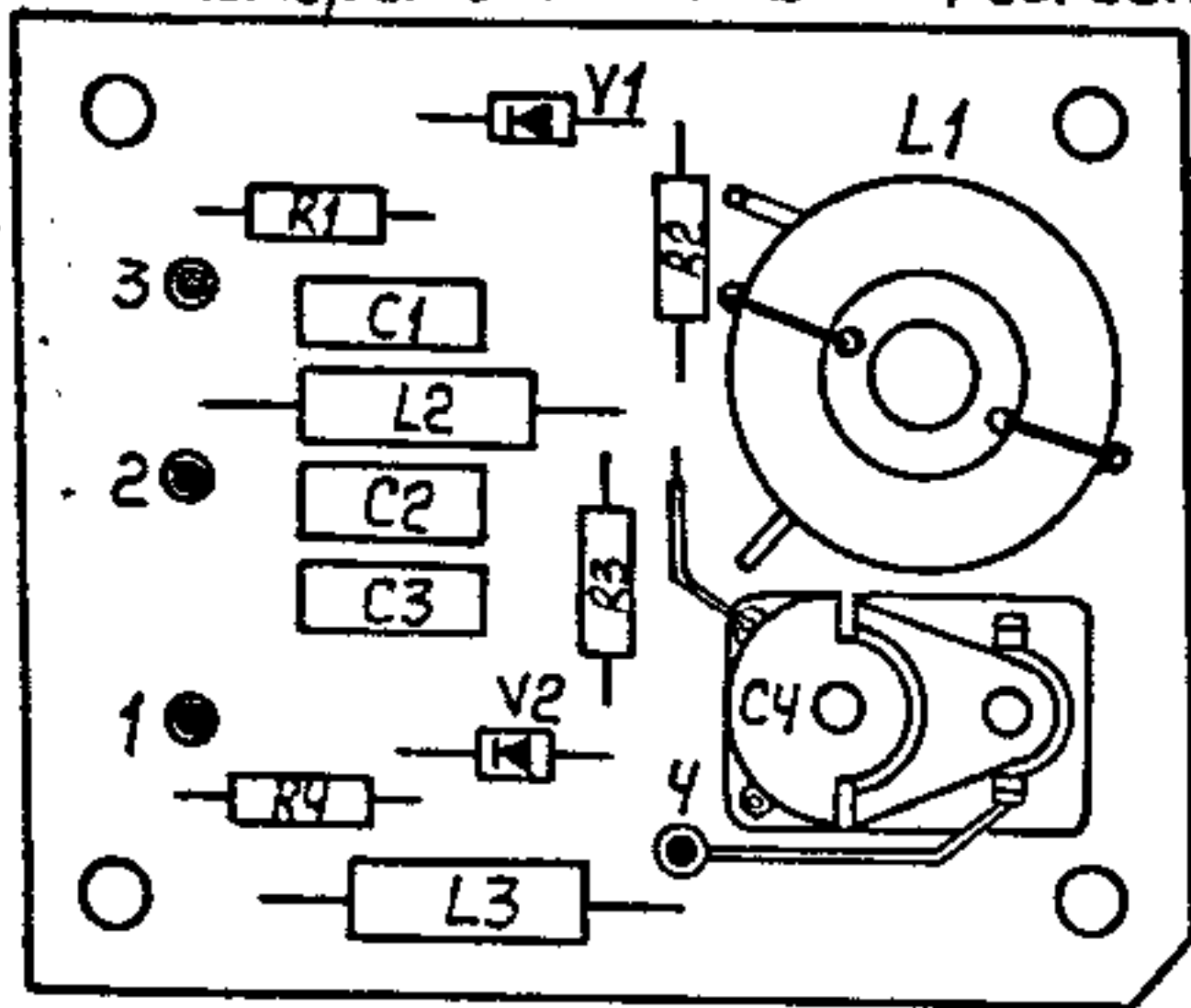
Амплениатор с фильтром низкой частоты



Измеритель

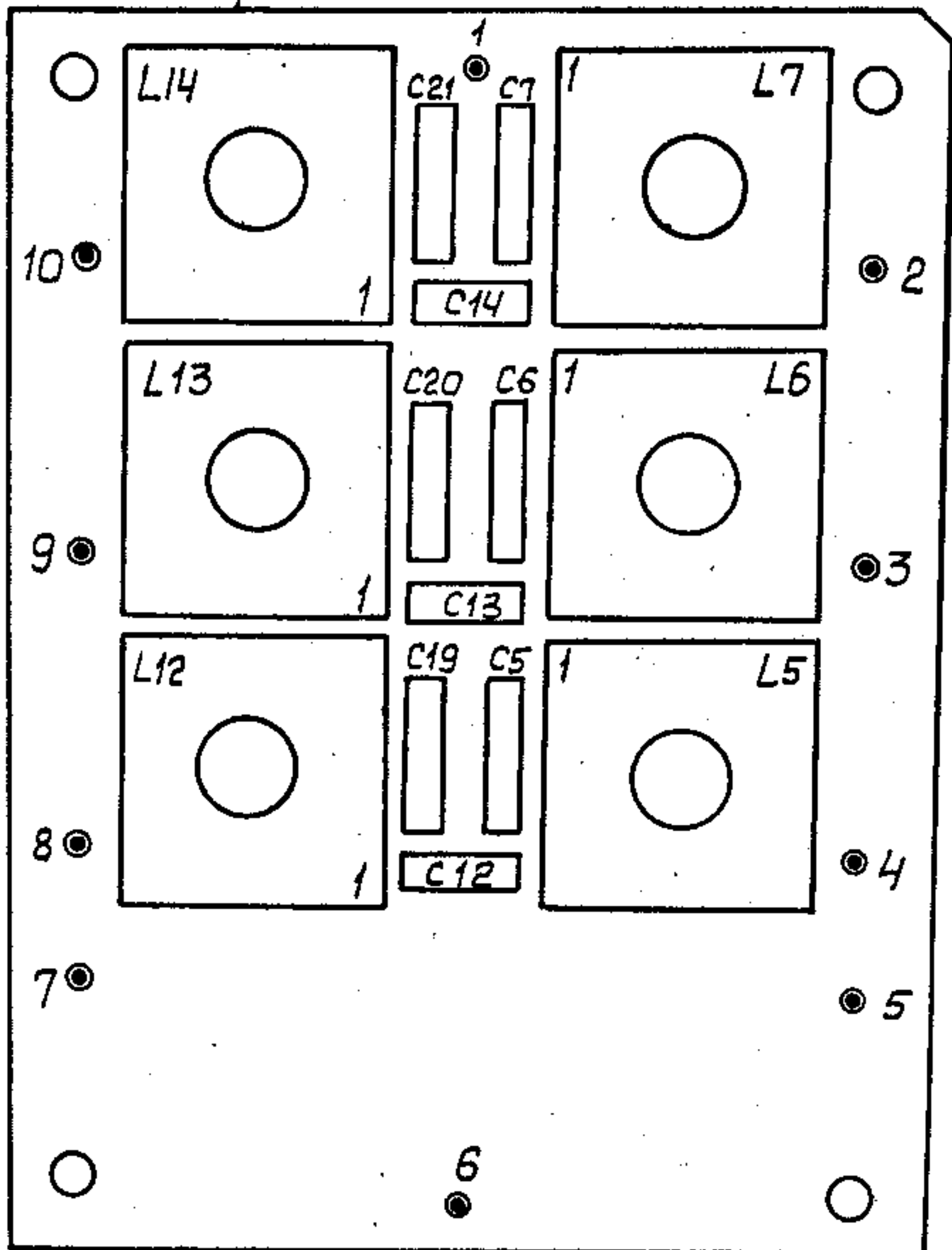
КСВ

РС8. 20.000

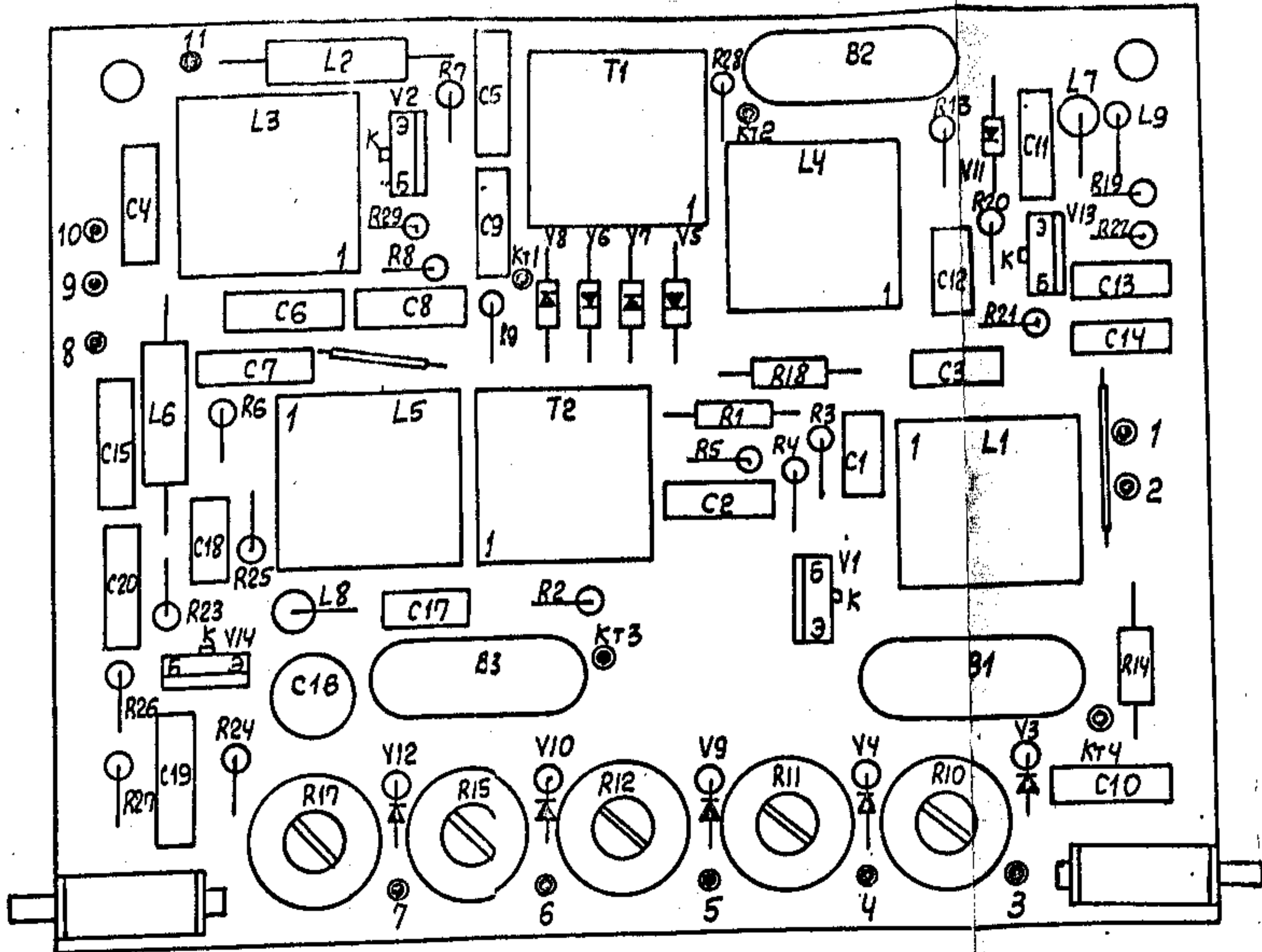


Фильтры входные

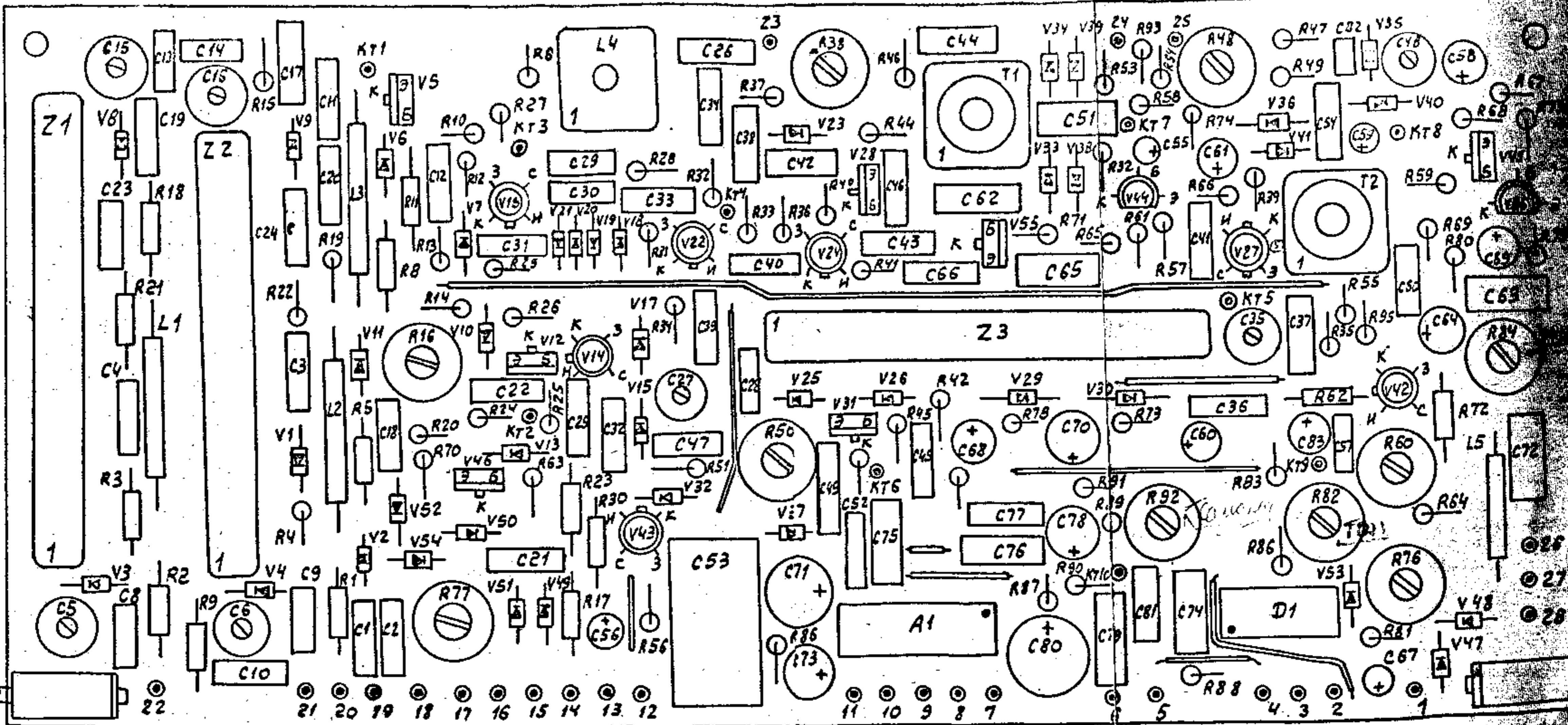
РС8.10.200



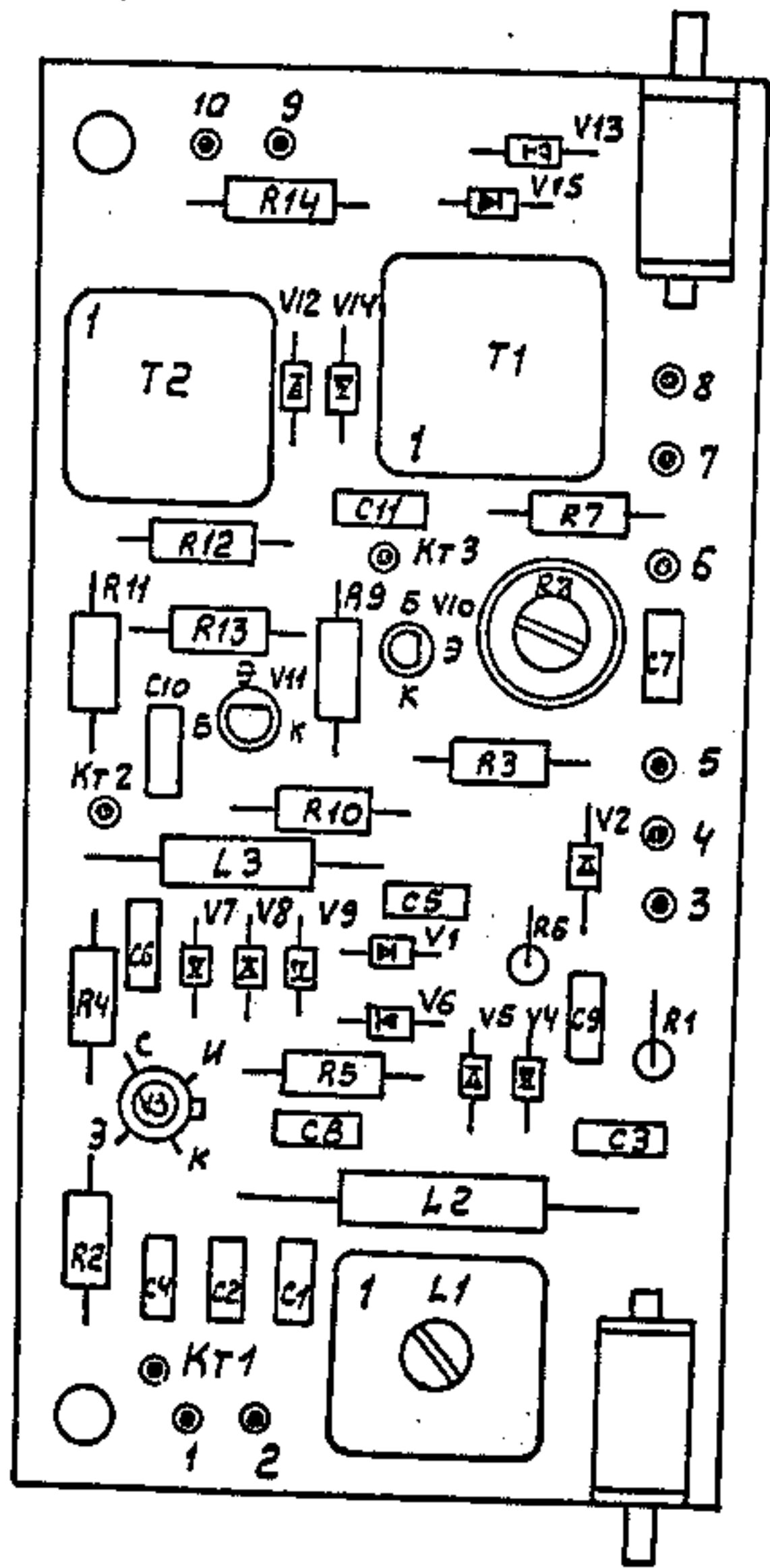
Формирователь опорных частот РС8.05.000



Усилитель ПЧ-2 РСВ.04.000

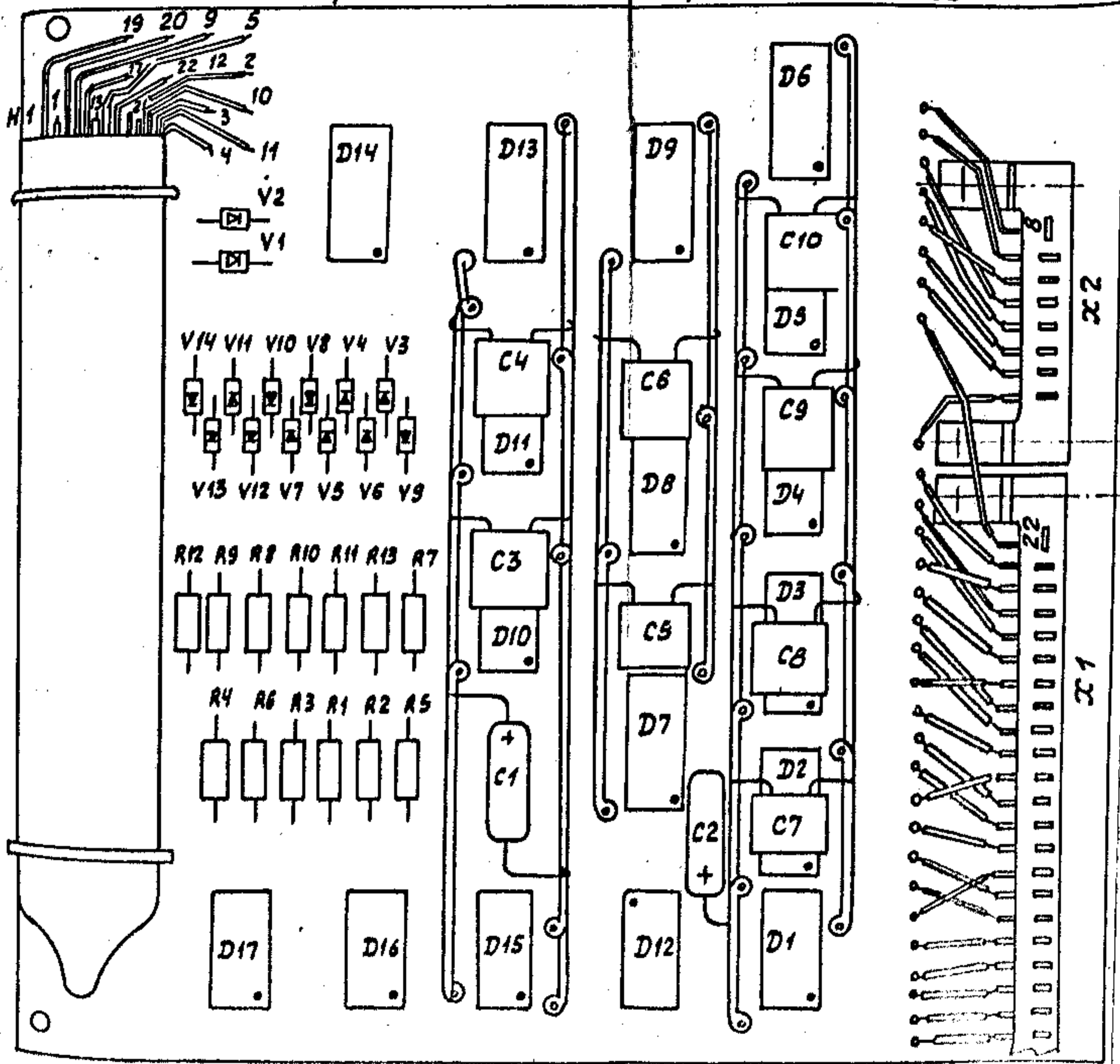


Усилитель радиочастот РС8.06.000



Устройство индикации РС 8. 02. 020

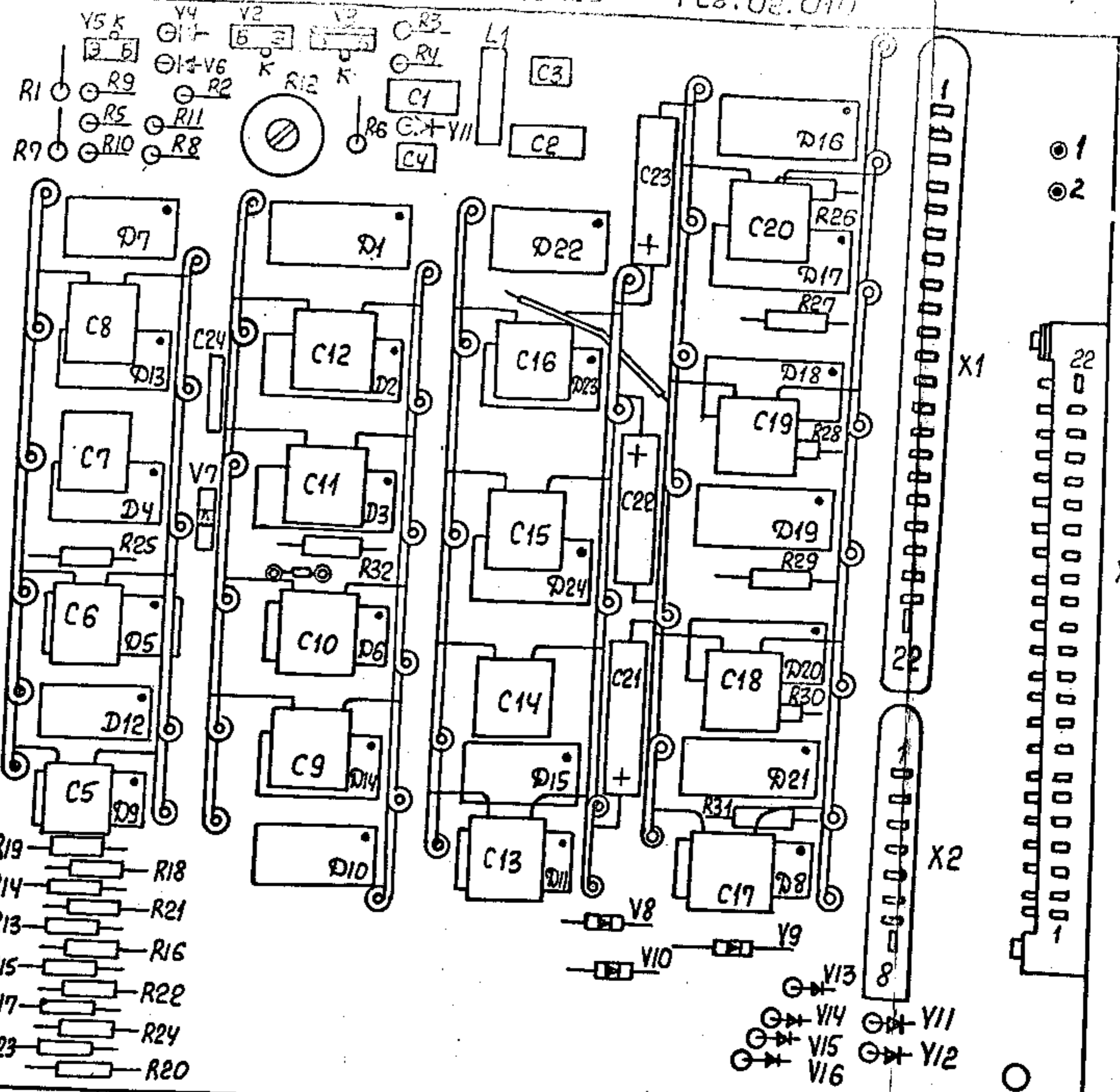
ВУБЛИКОВИЧ ИА
ПРИЛОЖЕНИЕ 5



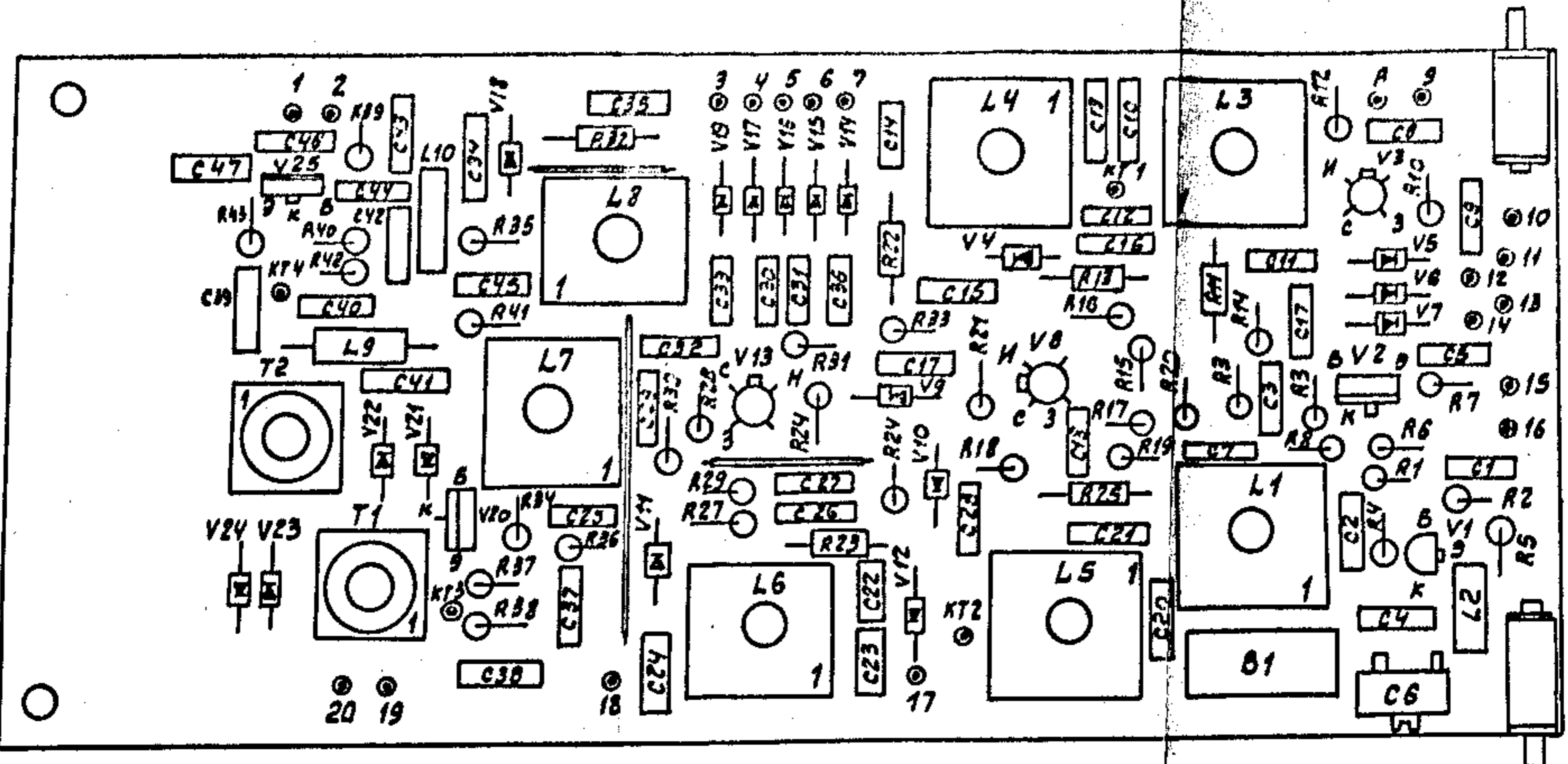
УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ РС 8. 02. 020

РС 8. 02. 020 ПС

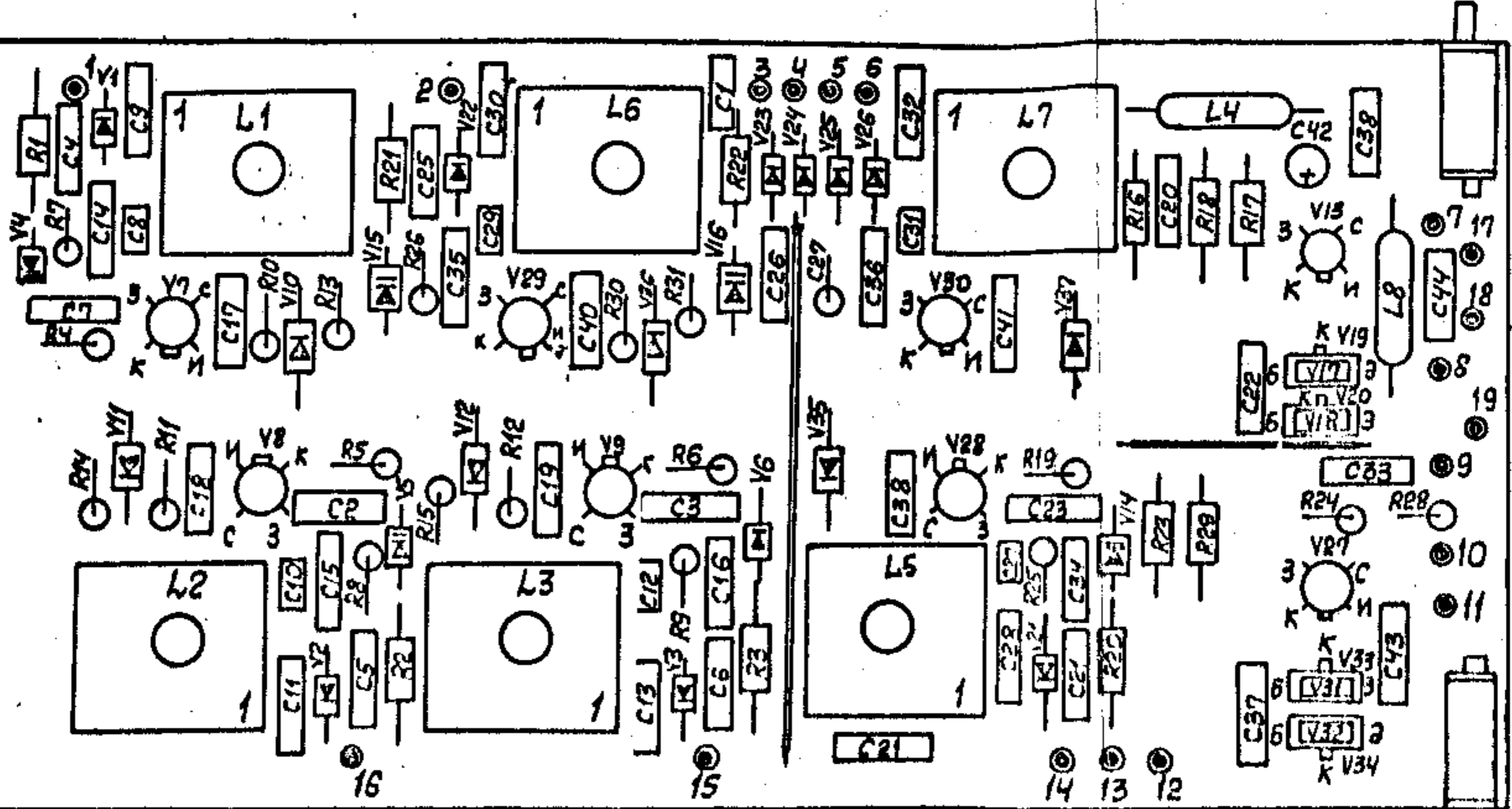
Лист 55



Блок обработки частот РСВ.01.100

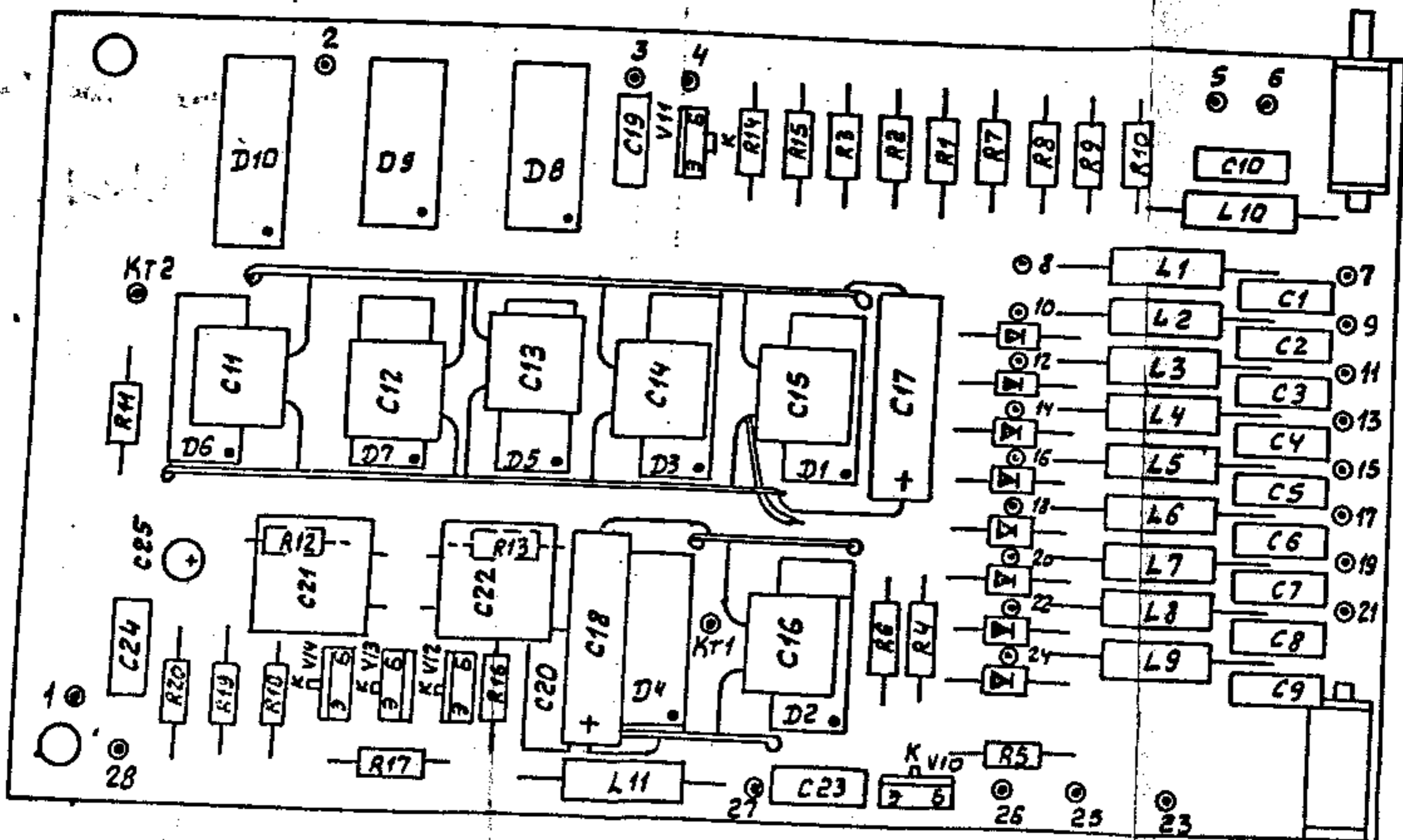


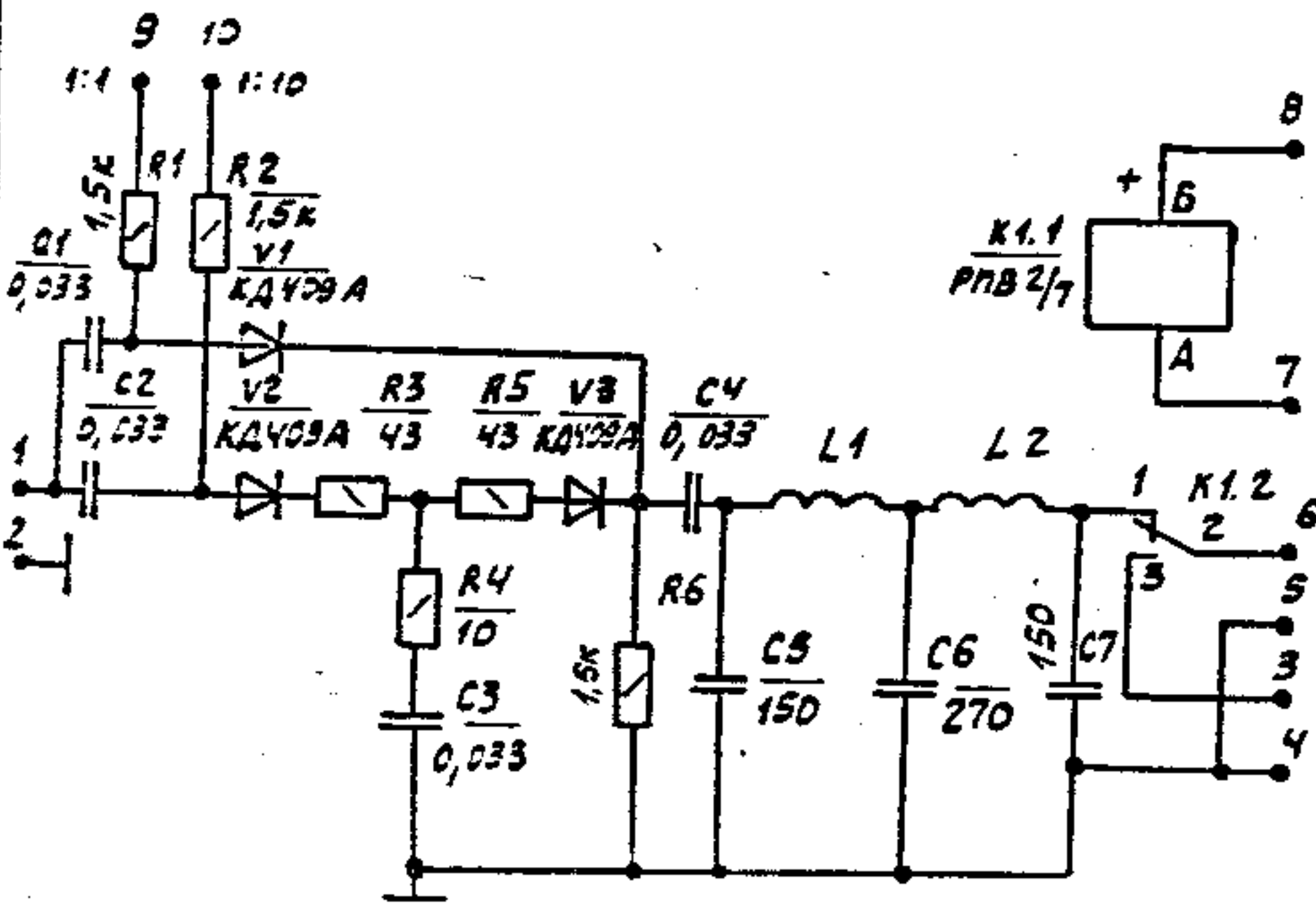
Блок генераторов, управляемых напряжением РС8.01.200



Блок ФАПЧ

РСВ. 01 300



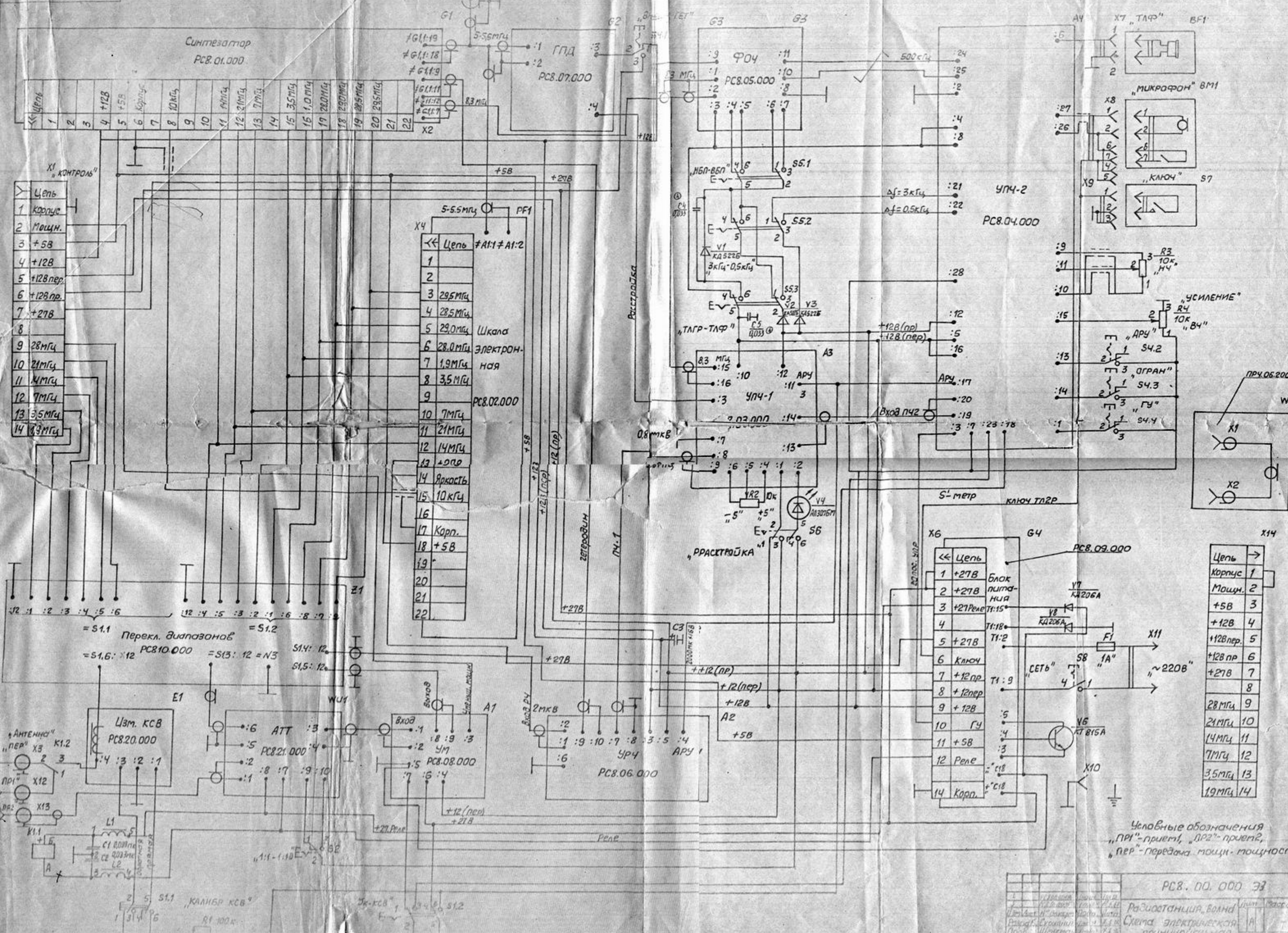


РСВ.21.00033

Аттенюатор
с ФНЧ

| Лит. | Масса | Масса |
|------|-------|-------|
| В.А | - | - |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 2 | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |



Синтезатор
PC8.01.000

ГПА
PC8.07.000

Ф04
PC8.05.000

УПЧ-2
PC8.04.000

АУ "ТАФ"
BF1

"МИКРОФОН" BM1

"КЛЮЧ" S7

"УСИЛЕНИЕ"
R4 10к "B4"

ПРЧ.06.200
W1

Цель #A1:1 #A1:2

| | |
|----|--------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | 295 МГц |
| 4 | 285 МГц |
| 5 | 29,0 МГц Шкала |
| 6 | 28,0 МГц Электрон- |
| 7 | 1,9 МГц ная |
| 8 | 3,5 МГц |
| 9 | |
| 10 | 7 МГц PC8.02.000 |
| 11 | 21 МГц |
| 12 | 14 МГц |
| 13 | +0,00 |
| 14 | Яркость |
| 15 | 10 кГц |
| 16 | |
| 17 | Корп. |
| 18 | +5В |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |

X1 "КОНТРОЛЬ"

| | |
|------|-----------|
| Цель | |
| 1 | Корпус |
| 2 | Мощн. |
| 3 | +5В |
| 4 | +12В |
| 5 | +12В пер. |
| 6 | +12В пр. |
| 7 | +27В |
| 8 | |
| 9 | 28 МГц |
| 10 | 21 МГц |
| 11 | 14 МГц |
| 12 | 7 МГц |
| 13 | 3,5 МГц |
| 14 | 1,9 МГц |

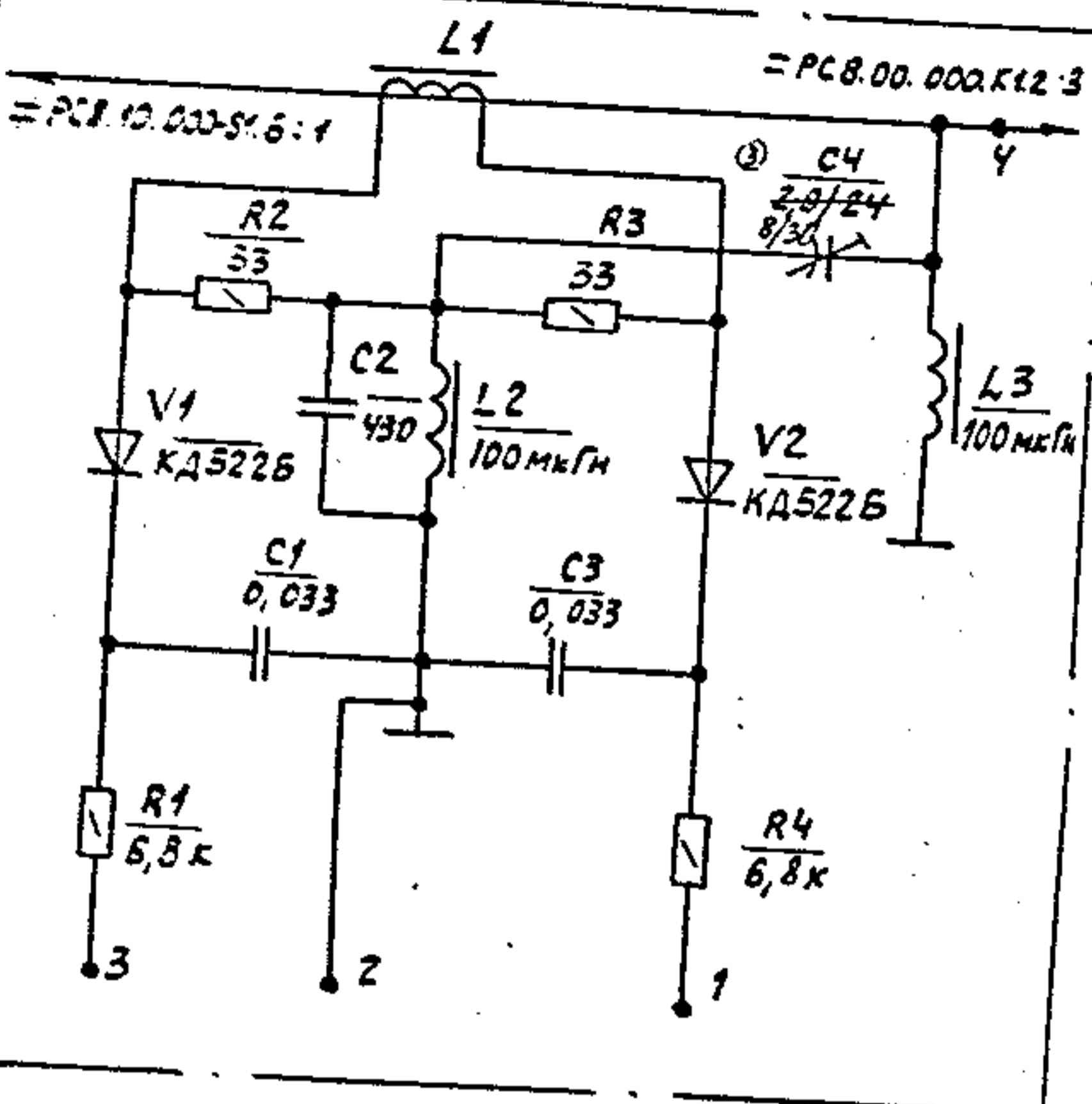
PC8.09.000

| | |
|------|-----------|
| Цель | |
| 1 | +27В |
| 2 | +27В |
| 3 | +27В пер. |
| 4 | КЛЮЧ |
| 5 | +27В |
| 6 | КЛЮЧ |
| 7 | +12В пр. |
| 8 | +12В пер. |
| 9 | +12В |
| 10 | ГЧ |
| 11 | +5В |
| 12 | Реле |
| 14 | Корп. |

X14

| | |
|------|-----------|
| Цель | |
| 1 | Корпус |
| 2 | Мощн. |
| 3 | +5В |
| 4 | +12В |
| 5 | +12В пер. |
| 6 | +12В пр. |
| 7 | +27В |
| 8 | |
| 9 | 28 МГц |
| 10 | 21 МГц |
| 11 | 14 МГц |
| 12 | 7 МГц |
| 13 | 3,5 МГц |
| 14 | 1,9 МГц |

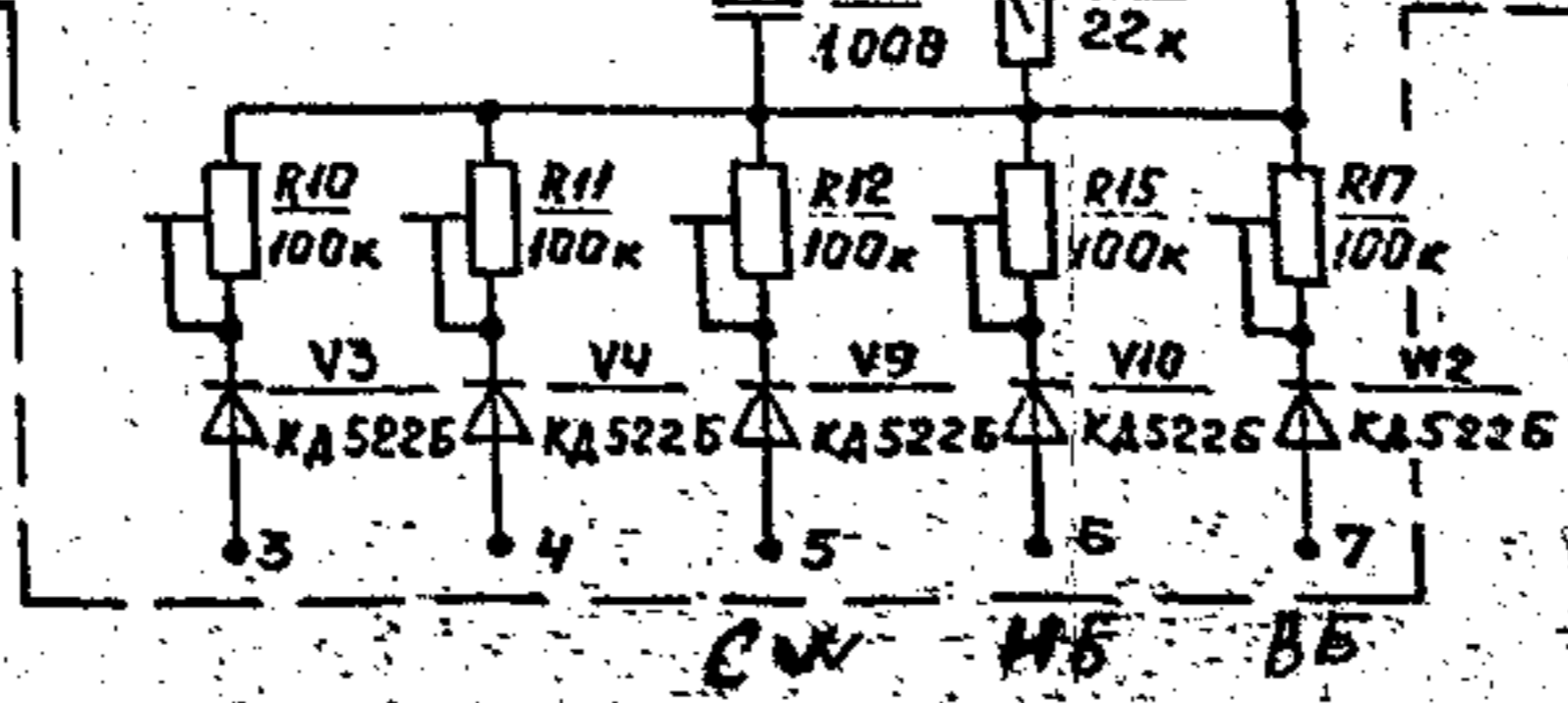
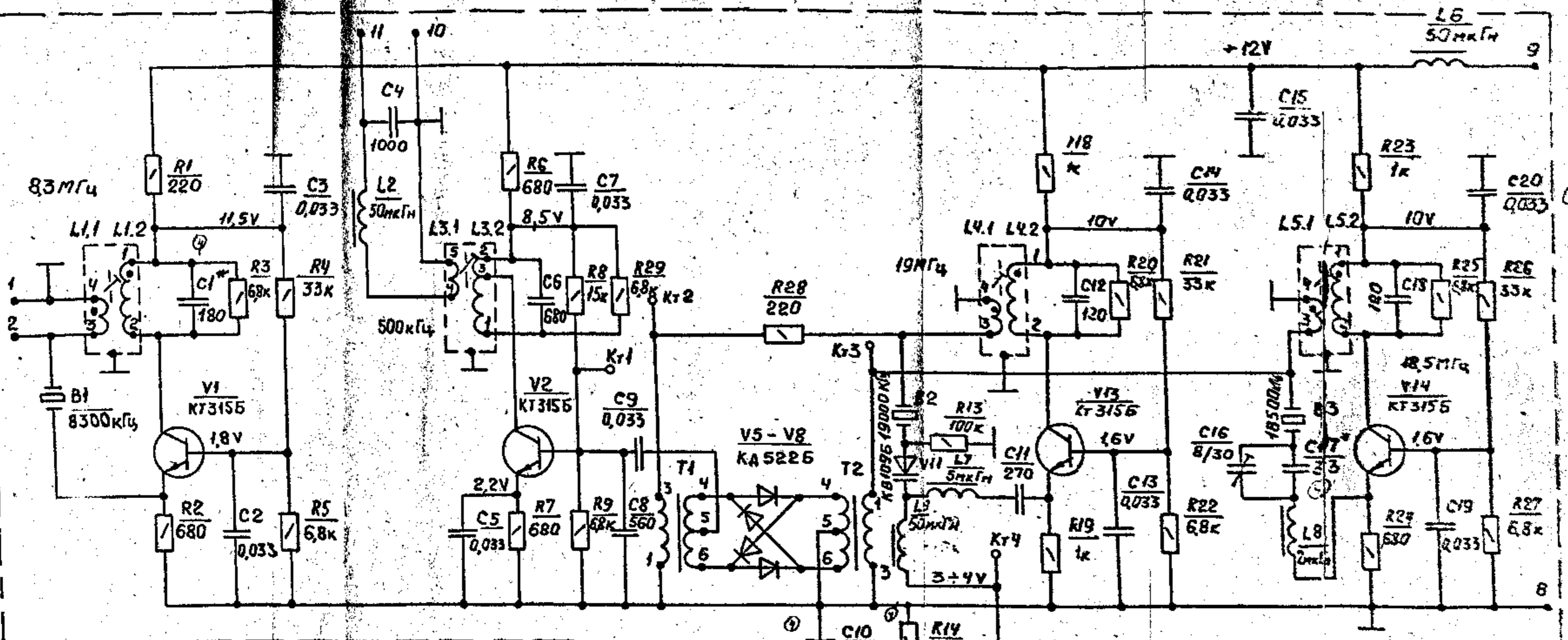
Условные обозначения
"ПР1" - прием1, "ПР2" - прием2,
"ПЕР" - передача мощн. мощность



PC8.20.000 Э3

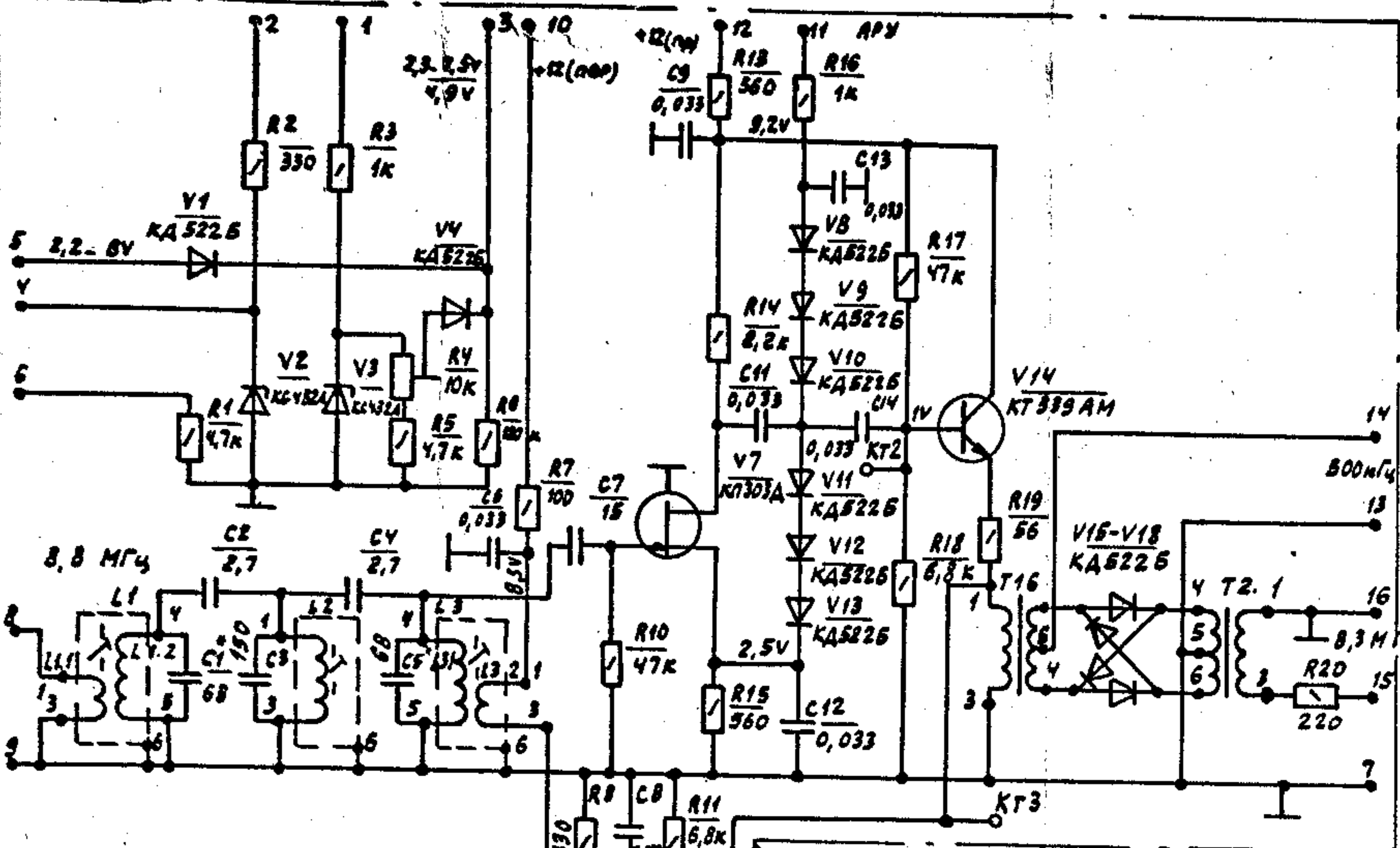
Измеритель КСВ

| ИЛПТ. | Масса | Мощность |
|-------|-------|----------|
| | | |



*Подбирают при регулировке

| | | | |
|------------------------------------|----------|-----|-----|
| РС.05.0035 | | | |
| 2 | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... |
| Формирователь стор-ных частот | | | |
| Схема электрическая принципиальная | | | |
| Разраб. | Курочкин | ... | ... |
| Проф. | Землянич | ... | ... |
| Т.контр. | Шенников | ... | ... |
| Зав. пр. | Сидоров | ... | ... |

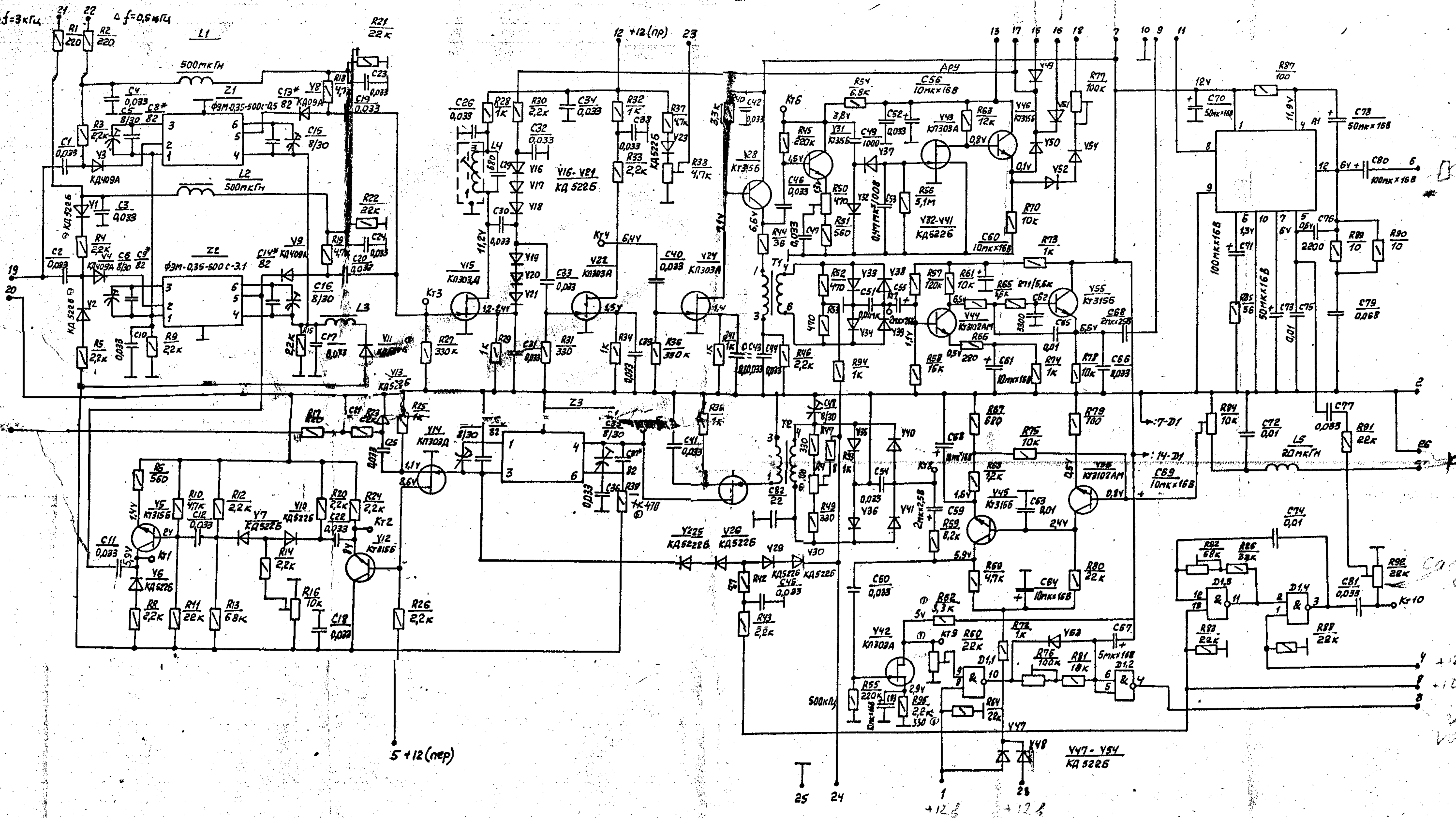


* Подбирают при регулировании

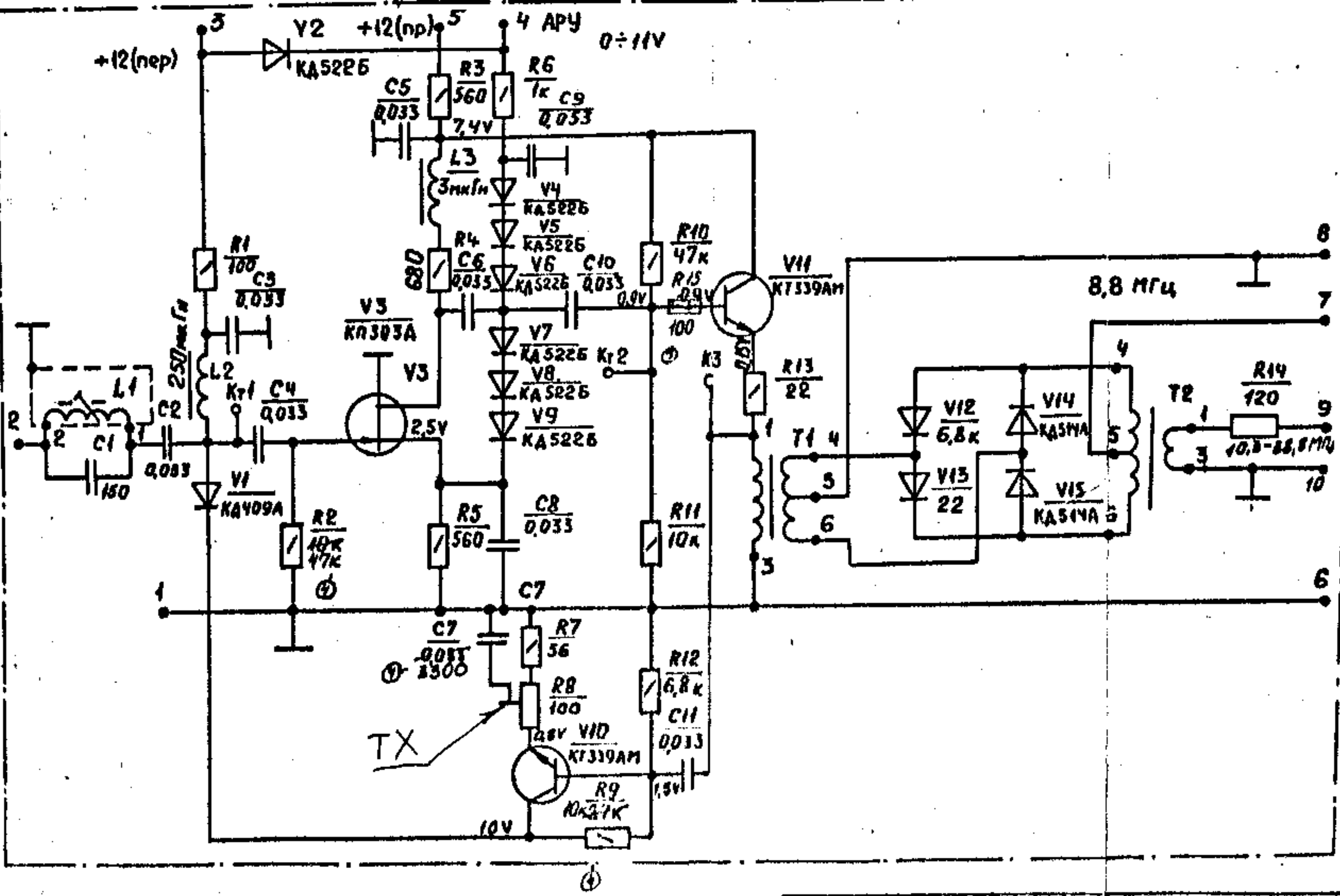
РСВ.03.000ЭЗ

| № | Изм. | Лист | из докум. | Разраб. | Проб. | Т.контр. | Зав. отд. | Дата | Подп. | Дата | Дата | Дата |
|---|------|------|-----------|---------|----------|----------|-----------|------|-------|------|------|------|
| | | | | Китаева | Серыпник | Шенеман | Слабучков | | | | | |

Усилитель ПЧ 1
Схема электрическая
принципиальная



* Подбирают при регулировании.

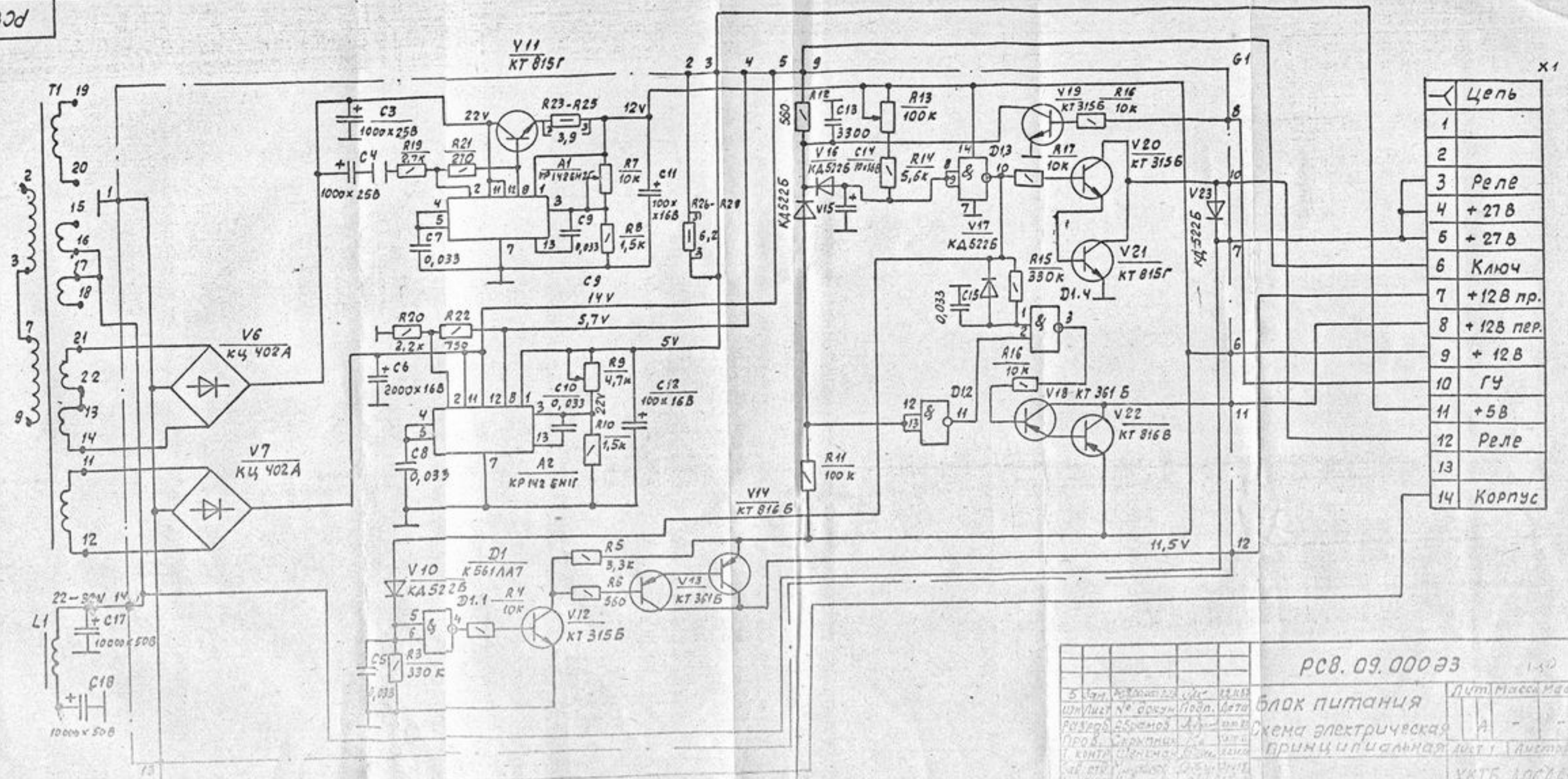


| | | | |
|----|-------------|-----------------|------|
| 3 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 4 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 5 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 6 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 7 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 8 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 9 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |
| 10 | Исполнитель | Т.А. Мухоморова | 1988 |

РСВ. 06. 000 33

Усилитель радиочастоты

PCB



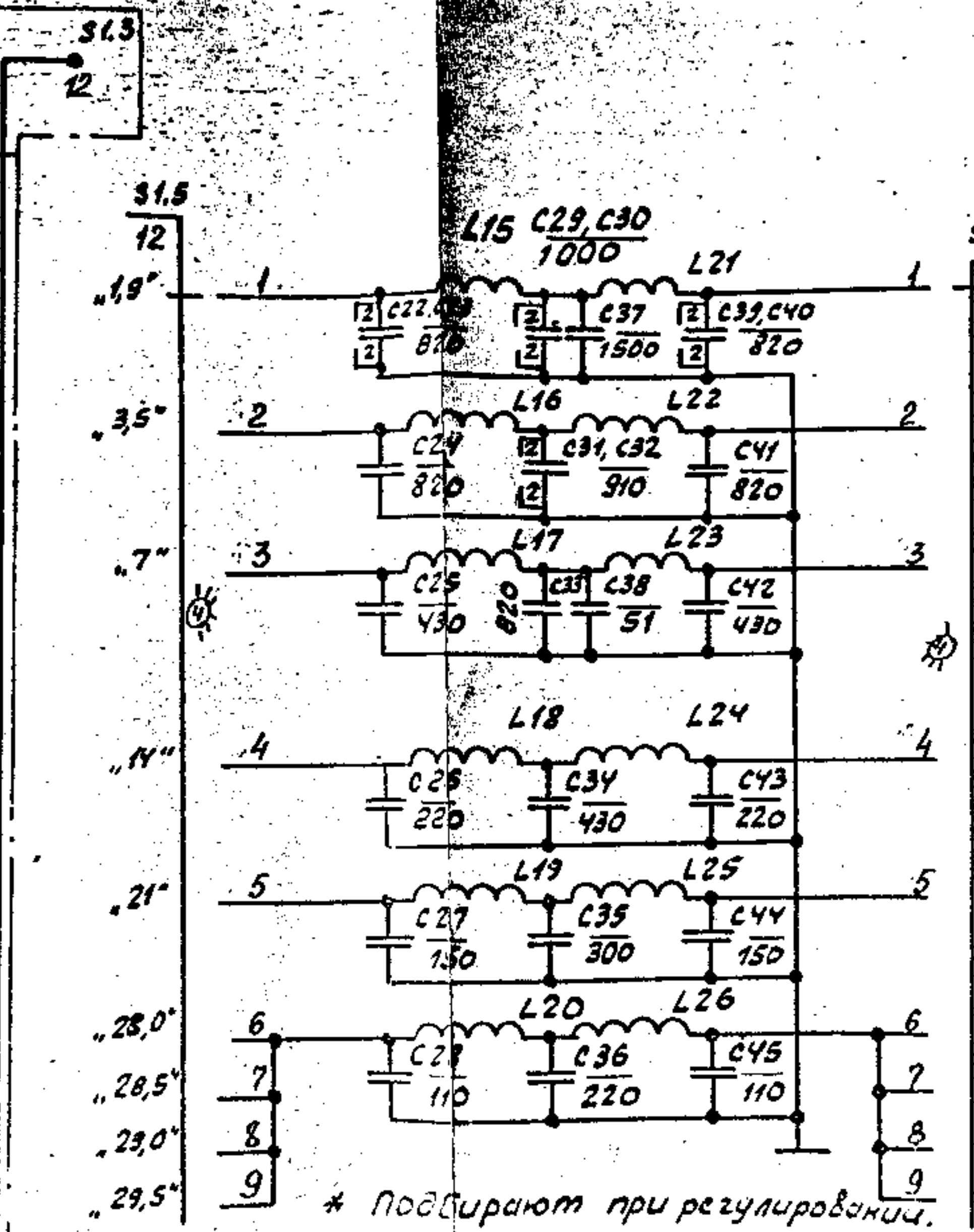
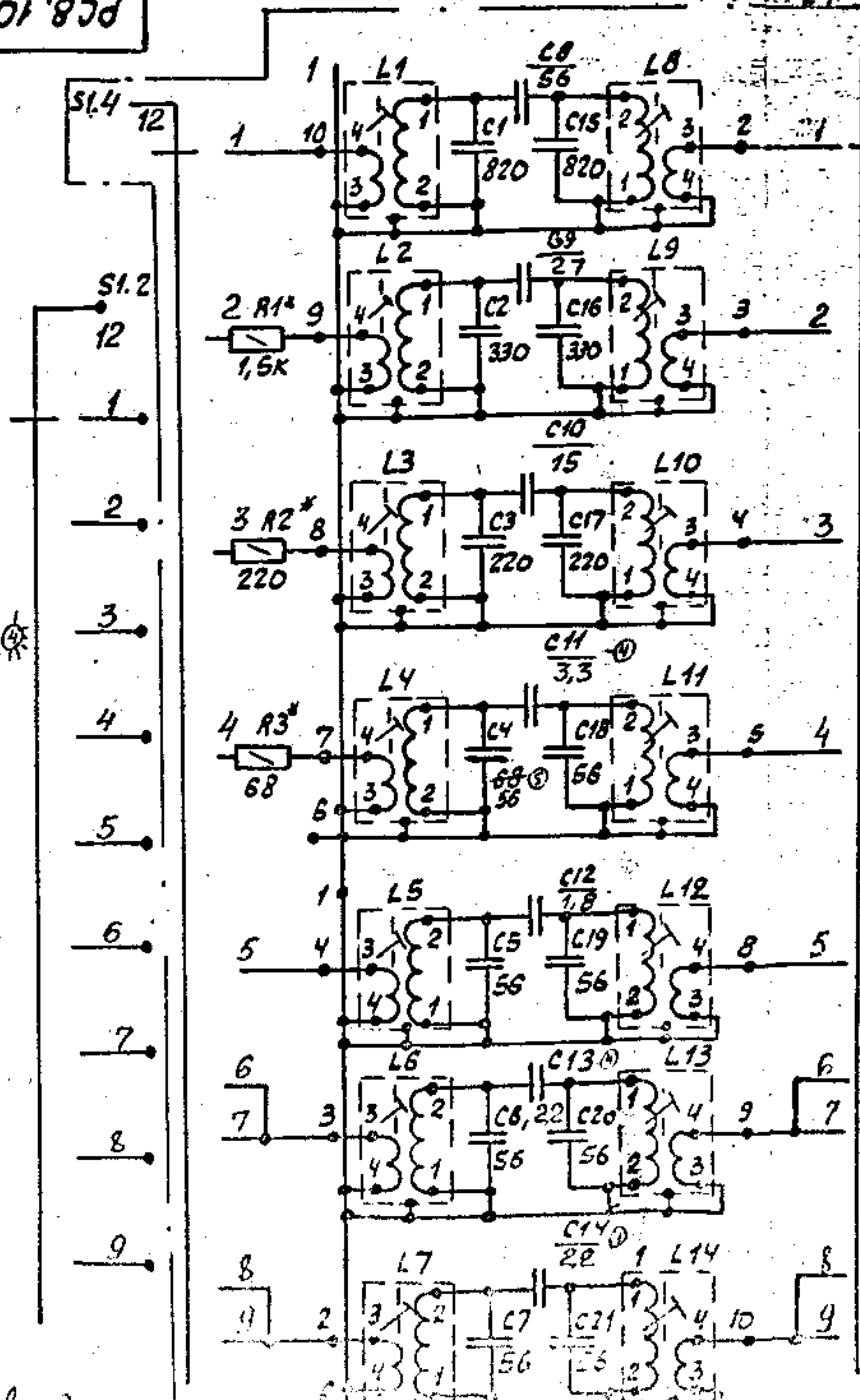
| Цепь |
|-------------|
| 1 |
| 2 |
| 3 Реле |
| 4 +27В |
| 5 +27В |
| 6 Ключ |
| 7 +12В пр. |
| 8 +12В пер. |
| 9 +12В |
| 10 ГЧ |
| 11 +5В |
| 12 Реле |
| 13 |
| 14 Корпус |

PCB. 09.00023

Блок питания
 Схема электрическая
 Принципиальная

Лит. Масса Исполн.

ХКБ ДООХБ



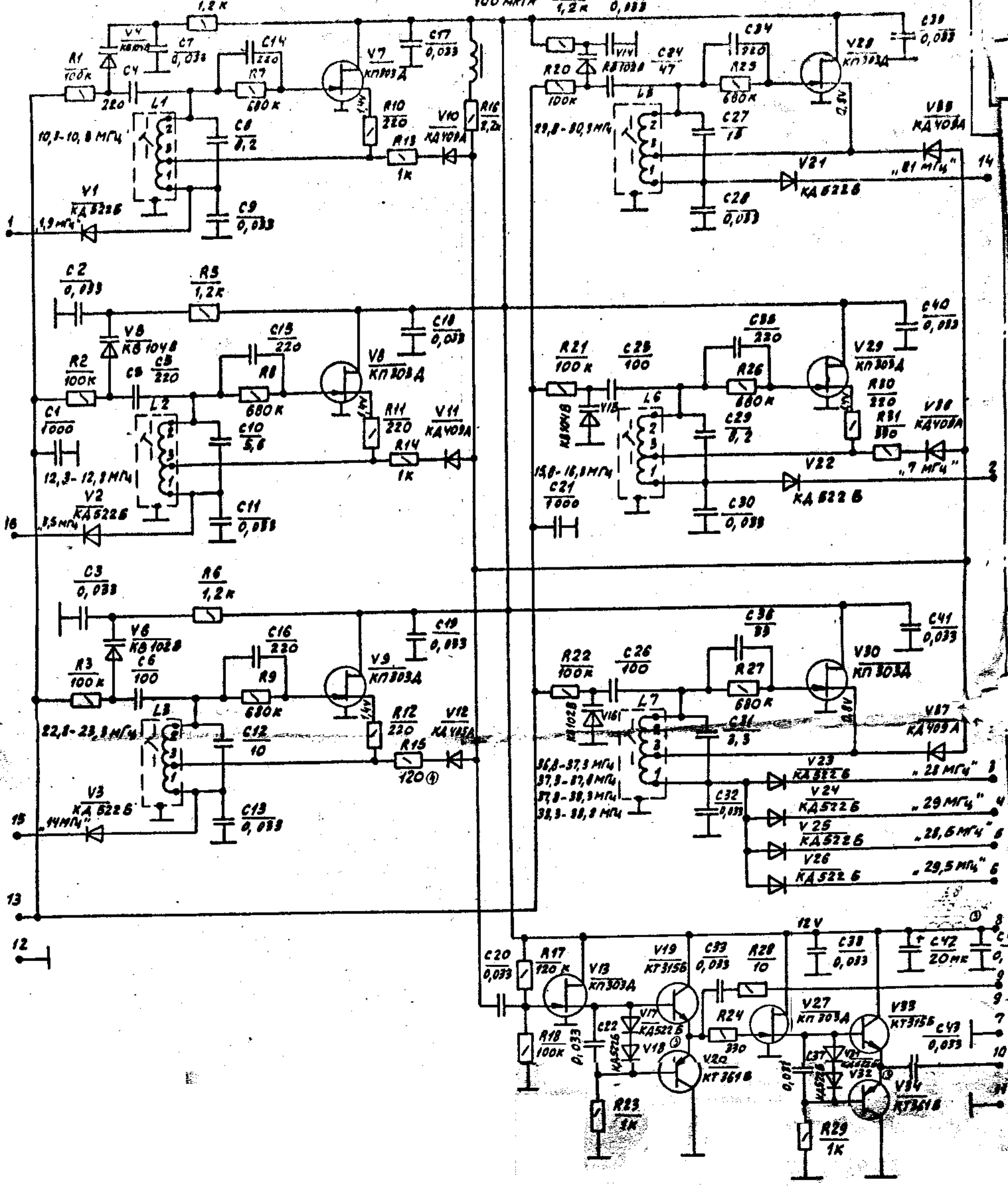
* Подбирают при регулировке.

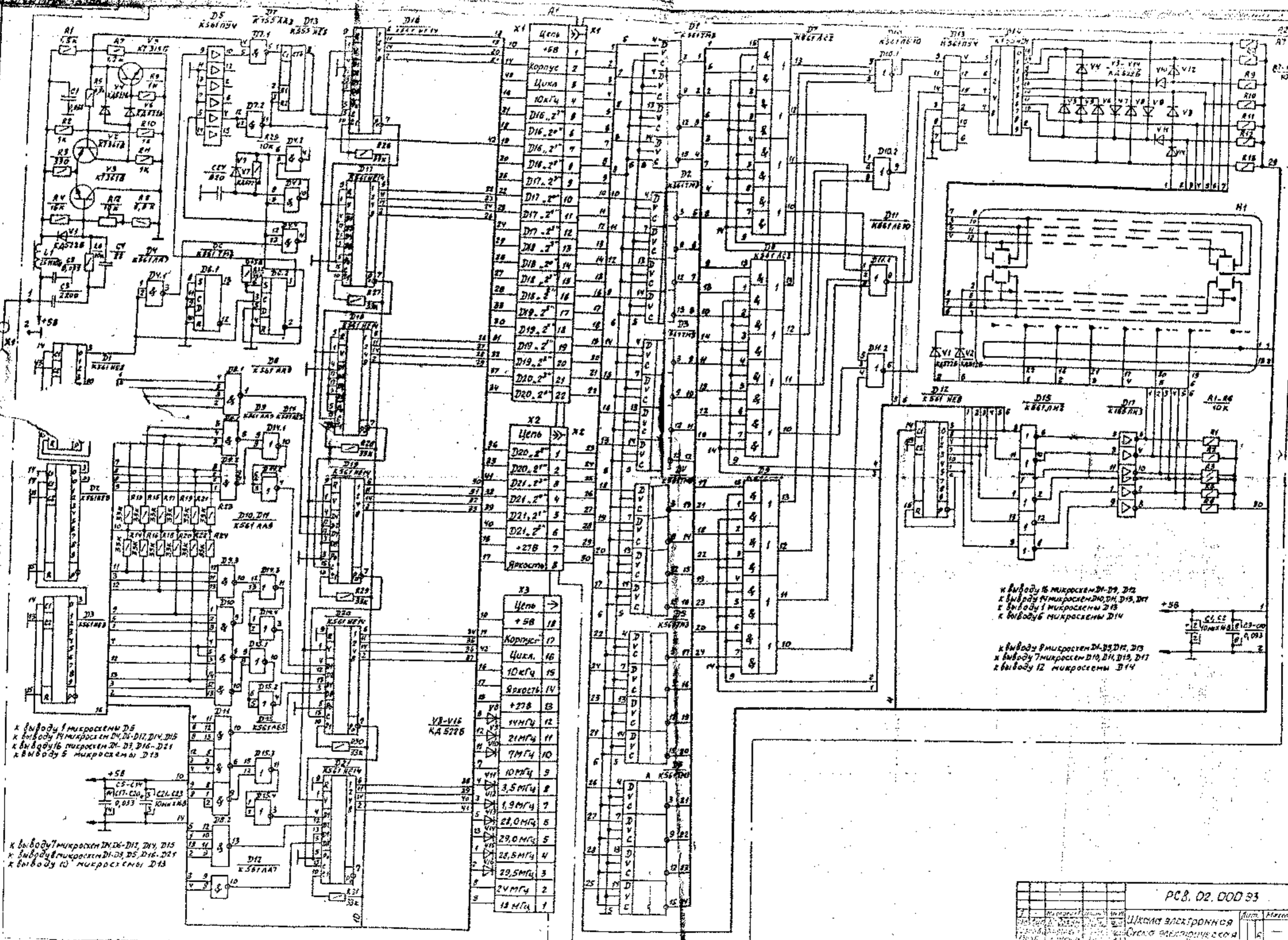
Входные

| | | | |
|---|-----------|---|---|
| 5 | А22000000 | Б | В |
| 6 | А22000000 | Б | В |
| 7 | А22000000 | Б | В |
| 8 | А22000000 | Б | В |
| 9 | А22000000 | Б | В |

PC8.10.000 ЭЗ

| | | | |
|--------------------|------|-------|----------|
| Блок переключателя | ИИИИ | Масса | Мощность |
| диапазонов | А | - | - |
| электрическая | А | - | - |
| принципиальная | ИИИИ | ИИИИ | ИИИИ |





| Номер | Цепь | Конт. | Узна | 10кГц | D16, 2" | D16, 2" | D16, 2" | D16, 2" | D17, 2" | D17, 2" | D17, 2" | D17, 2" | D18, 2" | D18, 2" | D18, 2" | D18, 2" | D19, 2" | D19, 2" | D19, 2" | D19, 2" | D20, 2" | D20, 2" |
|-------|---------|-------|------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | +5В | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Контус | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Цуна | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 10кГц | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | D16, 2" | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | D16, 2" | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | D16, 2" | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | D16, 2" | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | D17, 2" | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | D17, 2" | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | D17, 2" | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | D17, 2" | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | D18, 2" | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | D18, 2" | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | D18, 2" | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | D18, 2" | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | D19, 2" | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | D19, 2" | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | D19, 2" | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | D19, 2" | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | D20, 2" | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | D20, 2" | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

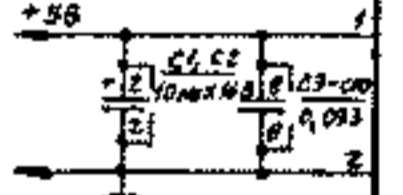
| Номер | Цепь | Конт. | Узна | 10кГц | Яркость | +27В | 14МГц | 21МГц | 7МГц | 10МГц | 3,5МГц | 1,9МГц | 28,0МГц | 29,0МГц | 28,5МГц | 29,5МГц | 24МГц | 18МГц | |
|-------|---------|-------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|--|
| 1 | +5В | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | D20, 2" | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | D20, 2" | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | D21, 2" | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | D21, 2" | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | D21, 2" | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | +27В | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Яркость | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | D20, 2" | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | D20, 2" | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | D21, 2" | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | D21, 2" | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | D21, 2" | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | D21, 2" | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 10кГц | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Цуна | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Контус | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | +5В | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | D20, 2" | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | D20, 2" | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | D21, 2" | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | D21, 2" | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | D21, 2" | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | D21, 2" | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | D21, 2" | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | D21, 2" | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | D21, 2" | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | D21, 2" | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | D21, 2" | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | D21, 2" | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

к выводу 1 микросхемы D5
к выводу 14 микросхем D4, D6-D17, D14, D15
к выводу 16 микросхем D1-D3, D16-D21
к выводу 5 микросхемы D13

к выводу 7 микросхем D1, D6-D12, D14, D15
к выводу 8 микросхем D1-D3, D16-D21
к выводу 10 микросхемы D13

к выводу 16 микросхем D1-D3, D12
к выводу 14 микросхем D10, D11, D13, D17
к выводу 1 микросхемы D13
к выводу 6 микросхемы D14

к выводу 8 микросхем D1, D6, D12, D15
к выводу 7 микросхем D10, D11, D13, D17
к выводу 12 микросхемы D14



РС. 02. 000 93

| № | Имя файла | Дата | Статус |
|---|----------------------|------|--------|
| 1 | Исходная электронная | | |
| 2 | Средняя электронная | | |
| 3 | Промышленная | | |