

ГЛАВА II

П Е Р Е Д А Т Ч И К

§ 1. Назначение

Передатчик предназначен для генерирования, усиления и передачи в антенну энергии высокой частоты.

Передатчик состоит из возбuditеля дискретного спектра частот, двух промежуточных каскадов, работающих в режиме прямого усиления или удвоения частоты и оконечного каскада-усилителя мощности.

Примененный в данном передатчике возбuditель с дискретным спектром частот является многокаскадным устройством (имеет три основных каскада), поэтому последующие каскады передатчика должны бы иметь нумерацию IV, V и VI. Но в связи с тем, что передатчик радиостанции Р-820М является модернизацией передатчика Р-820, с целью унификации нумерация каскадов передатчика сохранена прежней: промежуточные каскады—III и IV, а выходной—V каскад. В состав передатчика входит также антенный контур для работы на симметричную и несимметричную антенны.

Диапазон возбuditеля 1,5—3,0 Мгц. Диапазон всего передатчика 1,5—12 Мгц получается путем удвоения частоты в третьем и четвертом каскадах передатчика. Весь диапазон передатчика разбит на три поддиапазона, согласно приведенной таблице:

№№ диапазонов передатч.	Частоты по каскадам в Мгц			
	возбuditель ВД-54	III-й каскад	IV-й каскад	V-й каскад
I	1,5—3	1,5—3	1,5—3	1,5—3
II	1,5—3	3—6	3—6	3—6
III	1,5—3	3—6	6—12	6—12

Из таблицы видно, что на первом поддиапазоне все каскады передатчика работают в режиме прямого усиления.

На втором поддиапазоне III каскад работает в режиме удвоения, IV и V—в режиме прямого усиления.

На III поддиапазоне III и IV каскады работают в режиме удвоения, а V—в режиме прямого усиления.

Таким образом, в результате применения умножения частоты (двух последовательных удвоений) диапазон возбuditеля оказалось возможным ограничить пределами от 1,5 до 3-х Мгц, что составляет перекрытие по частоте, равное двум, в то время, как перекрытие всего диапазона передатчика равно восьми.

Это обстоятельство является весьма важным, так как уменьшение перекрытия по частоте возбuditеля в значительной мере облегчает получение высокой степени устойчивости работы системы автоподстройки частоты, а также обеспечение лучшей стабильности частоты возбuditеля.

Кроме того, применение в промежуточных каскадах удвоения частоты приводит также к более устойчивой работе передатчика в отношении отсутствия самовозбуждения, так как контуры предыдущих и последующих каскадов оказываются настроенными на разные частоты.

Передатчик конструктивно выполнен в виде шкафа с габаритными размерами 900×800×950мм с пятью выдвижными элементами.

В первом элементе передатчика размещен возбuditель дискретного спектра частот.

Во втором элементе—III и IV каскады передатчика.

В третьем элементе—выходной (V) каскад передатчика.

В четвертом элементе размещен антенный контур.

В пятом элементе передатчика размещены модулятор с панелью управления передатчиком.

Вес передатчика 650 кг.

Принципиальная схема передатчика представлена на чертеже ЯР2.013.006 СХЭ.

Схема передатчика вычерчена поэлементно с указанием границ элементов штрих-пунктирными линиями и их номеров.

Во избежание слишком больших габаритов общей схемы, затрудняющих пользование ею при эксплуатации, и учитывая, что схема возбудителя ВД—54 по сравнению с остальной схемой передатчика очень сложна, на общей схеме передатчика она не приведена. Не приведена также и схема ВСП—5У. В общей схеме передатчика, в отделе элемента № 1 и ВСП—5У, приведены только колодки, с помощью которых они включаются в схему, с указанием номеров проводов и их назначения.

1. Возбудитель дискретного спектра частот

Как уже указывалось, возбудитель дискретного спектра частот представляет сложное устройство, имеющее вид законченного самостоятельного прибора, со своей схемой и описанием.

Поэтому для тщательного изучения возбудителя необходимо пользоваться его схемой и описанием.

2. Третий каскад

Третий каскад передатчика, следующий непосредственно за возбудителем, предназначен для усиления колебаний высокой частоты, поступающих с возбудителя.

На первом поддиапазоне передатчика третий каскад работает в режиме прямого усиления колебаний, а на втором и третьем поддиапазонах — в режиме удвоения частоты.

Для получения на контуре большого напряжения второй гармоники угол отсечки анодного тока выбирается близким к 60° — 70° .

В третьем каскаде передатчика применена одна лампа типа ГУ—50 (см. рис. 3). Напряжение накала 12,6 вольта подается проводами 1 и 2'. Напряжение смещения минус 60—70в на управляющую сетку подается с потенциометра 116 через сопротивление 74.

Конденсатор 73 блокирует цепь смещения по высокой частоте.

На экранную сетку лампы подается + 250 вольт от выпрямителя экранных сеток В—2, находящегося в общем выпрямителе ВСП—5У, через гасящее сопротивление 76. По высокой частоте экранная сетка заблокирована на катод лампы конденсатором 77. Защитная (пентодная) сетка соединяется с катодом.

Напряжение питания анодной цепи, равное 600 вольтам, подается проводом 4 от выпрямителя ВСП—5У.

Напряжение возбуждения на управляющую сетку третьего каскада снимается с емкостного делителя, составленного переходным конденсатором 315, находящимся в выходном каскаде возбудителя, и конденсатором 72. Оба конденсатора совместно с емкостью монтажа входят в контур выходного каскада возбудителя. Так как емкость монтажа у различных возбудителей различна, то для подбора емкости контура и лучшего согласования выхода возбудителя с сеточной цепью третьего каскада передатчика используется подстроечный конденсатор 72.

Подстройка производится при заводской регулировке передатчика и в процессе эксплуатации не меняется.

В анодной цепи лампы включен колебательный контур, элементом плавной настройки которого является вариометр 84.

Необходимые переключения в анодном контуре 3-го каскада для работы в режиме прямого усиления или удвоения осуществляются переключателем 83, механически связанным с главным переключателем поддиапазонов.

На третьем поддиапазоне замкнуты контакты «в» и «д» переключателя поддиапазонов. При этом колебательный контур составляется вариометром 84, подстроечным дросселем 85 и воздушным конденсатором 82. Емкость конденсатора 82 и индуктивность подстроечного дросселя 85 подбираются при заводской настройке передатчика из условия получения необходимого перекрытия по диапазону и сопряженной настройки с четвертым каскадом.

На втором поддиапазоне контакты «в» и «д» переключателя поддиапазонов размыкаются и замыкаются контакты «б» и «г». При этом номинальные величины индуктивности и емкости контура остаются такими же, какими они были на третьем поддиапазоне (конденсаторы 81 и 82, а также дроссели 85—одинаковы и их замена производится из соображений упрощения сопряжения с контуром четвертого каскада).

На первом поддиапазоне замкнуты контакты «а» и «г» переключателя поддиапазонов. Колебательный контур составляется той же индуктивностью, что и на втором поддиапазоне, а емкость — конденсаторами 79 и 80.

Благодаря увеличению емкости контура, его резонансная частота на первом поддиапазоне понижается в два раза.

Конденсатор 78 (блокировочный) замыкает перемещую составляющую анодного тока на корпус. Дроссель 117 предохраняет цепи питания от проникновения в них токов высокой частоты.

Штекерное гнездо 113 с шунтом 118 предназначено для измерения анодного тока при помощи миллиамперметра 114, заблокированного конденсатором 106.

3. Четвертый каскад

Четвертый каскад передатчика (см. рис. 4) предназначен для усиления мощности до величины, необходимой для нормального возбуждения выходного каскада.

Четвертый каскад собран на двух параллельно включенных лампах типа ГУ—50 и работает в режиме прямого усиления на первом и втором поддиапазонах и в режиме удвоения на третьем поддиапазоне.

Питание накала ламп осуществляется по той же цепи, что и в предыдущем каскаде.

Постоянное напряжение смещения на управляющие сетки ламп подается с потенциометра 116 через шунт прибора 119 и сопротивление 89. На сопротивлении 89 образуется дополнительное автоматическое смещение за счет сеточных токов. Величина сеточных токов может быть измерена через штекерное гнездо 113. Цепь сеточного смещения заблокирована конденсатором 88.

Напряжение питания экранных сеток ламп четвертого каскада 250В поступает с выпрямителя ВСР—5У проводом 3 через сопротивление 92.

По высокой частоте экранные сетки заблокированы конденсатором 91. Защитные сетки соединены с катодом.

Напряжение постоянного тока на аноды четвертого каскада, равное 600 вольтам, поступает с ВСР—5У по проводу 4 через шунт прибора 120 и анодный дроссель 95. Цепь анодного питания по высокой частоте заблокирована конденсатором 101. Для контроля анодного тока в цепи питания предусмотрено штекерное гнездо 113.

Напряжение возбуждения на управляющие сетки ламп поступает через разделительный конденсатор 87.

Анодный контур четвертого каскада настраивается переменной индуктивностью, составленной из 2-х вариометров 93, роторы и статоры которых соединены последовательно на всех поддиапазонах. Сами вариометры на первом и втором поддиапазонах соединяются последовательно, а на третьем поддиапазоне—параллельно.

Необходимые переключения в анодном контуре четвертого каскада для обеспечения работы в режиме прямого усиления или удвоения осуществляются переключателем 97, механически связанным с главным переключателем поддиапазонов.

На третьем поддиапазоне (работа в режиме удвоения) замкнуты контакты «е» и «и». При этом вариометры соединяются параллельно и вместе с дросселями 94 и 96 образуют индуктивность контура. Емкость контура образуется начальной емкостью схемы, емкостным потенциометром, составленным из переходных конденсаторов 104 и 107 и входной емкостью ламп пятого каскада.

На втором поддиапазоне (работа в режиме прямого усиления) замкнуты контакты «ж», «з» и «м».

При этом вариометры соединяются последовательно и совместно с теми же дросселями образуют индуктивность контура. В емкостную ветвь контура дополнительно подключается подстроечный конденсатор 98.

На первом поддиапазоне замкнуты контакты «к», «л» и «н». При этом индуктивность контура остается той же, что и на втором поддиапазоне, а в емкостную ветвь подключаются постоянные конденсаторы 102, 103, подстроечный конденсатор 99, отключается подстроечный конденсатор 98.

Дроссель 94 является подстроечным на третьем поддиапазоне, а 96—на первом и втором поддиапазонах. При помощи этих дросселей ведется укладка поддиапазонов каскада и симметрирование индуктивностей вариометров. Наличие двух витков каждого вида дросселей обусловлено необходимостью симметрии контура четвертого каскада, который, как это видно из схемы, создает противофазное возбуждение сеток ламп ГУ—S1M выходного каскада. Для симметрирования контура включен также и балансный конденсатор 100, уравнивающий выходную емкость лампы ГУ—50.

Величины подстроечных емкостей, индуктивностей подбираются при заводской регулировке и в процессе эксплуатации не меняются.

4. Выходной (пятый) каскад

Пятый каскад (см. рис. 5) является выходным каскадом передатчика, предназначенным для усиления мощности колебаний высокой частоты.

Выходной каскад передатчика собран по двухтактной схеме с общим анодным контуром и работает на двух лампах ГУ—S1M.

Двухтактное построение схемы создает противофазное напряжение, подводимое к антенному контуру настройки симметричной антенны, а общий анодный контур обеспечивает равномерную нагрузку обоеих ламп каскада вне зависимости от того, подключается антенный контур к двум плечам (симметричная антенна) или к одному плечу (несимметричная антенна).

Диапазон частот этого каскада, как и всего передатчика, разбит на три поддиапазона: 1,5—3,0 МГц; 3—6 МГц и 6—12 МГц.

Напряжение накала ламп, равное 12,6 вольта, подается через регулировочное (гасящее) сопротивление 220, размещенное в корпусе передатчика.

Для защиты нитей накала ламп от токов высокой частоты последние заблокированы на корпус конденсаторами 128.

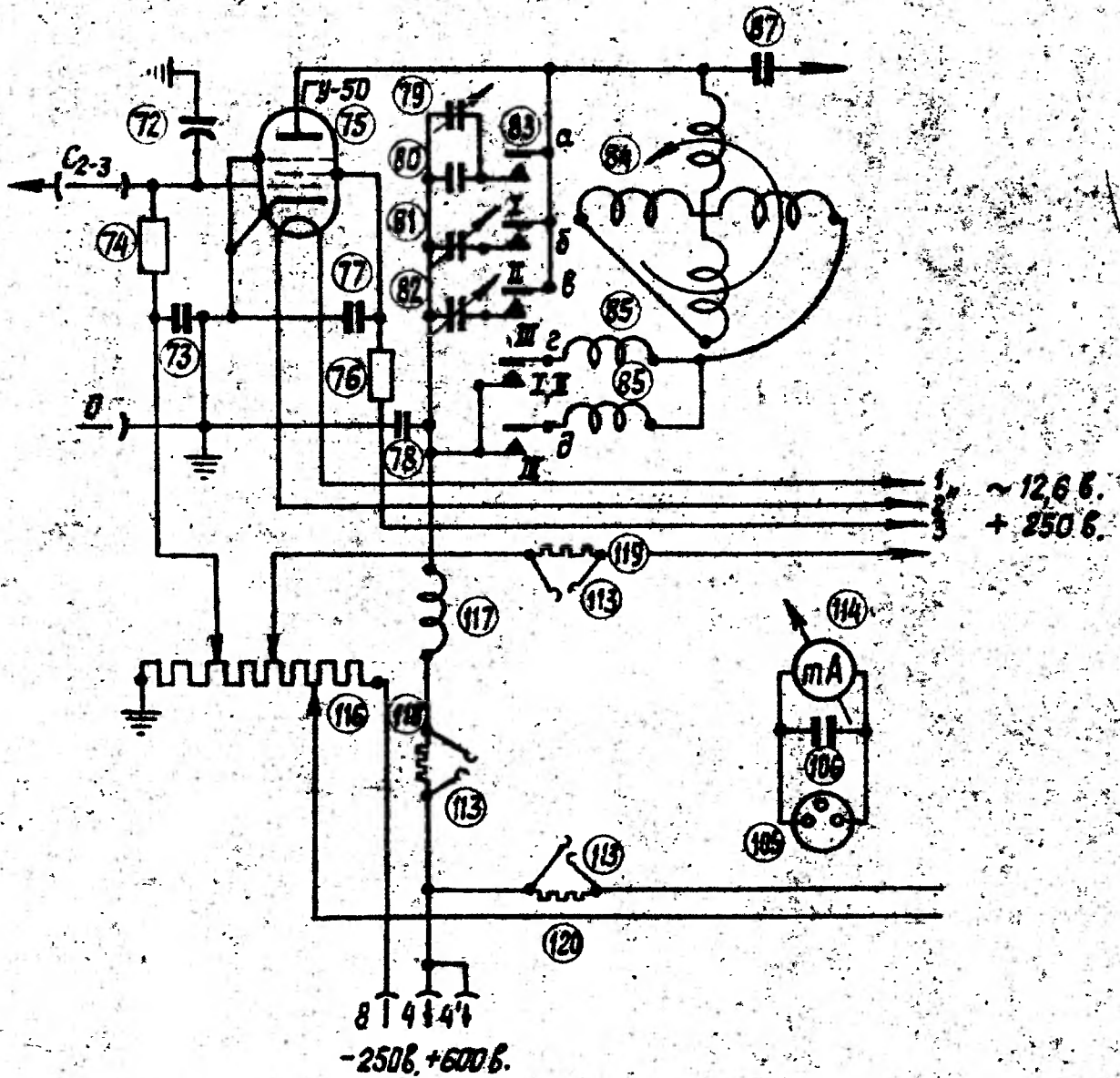


Рис. 3

Принципиальная схема 3^{го} каскада

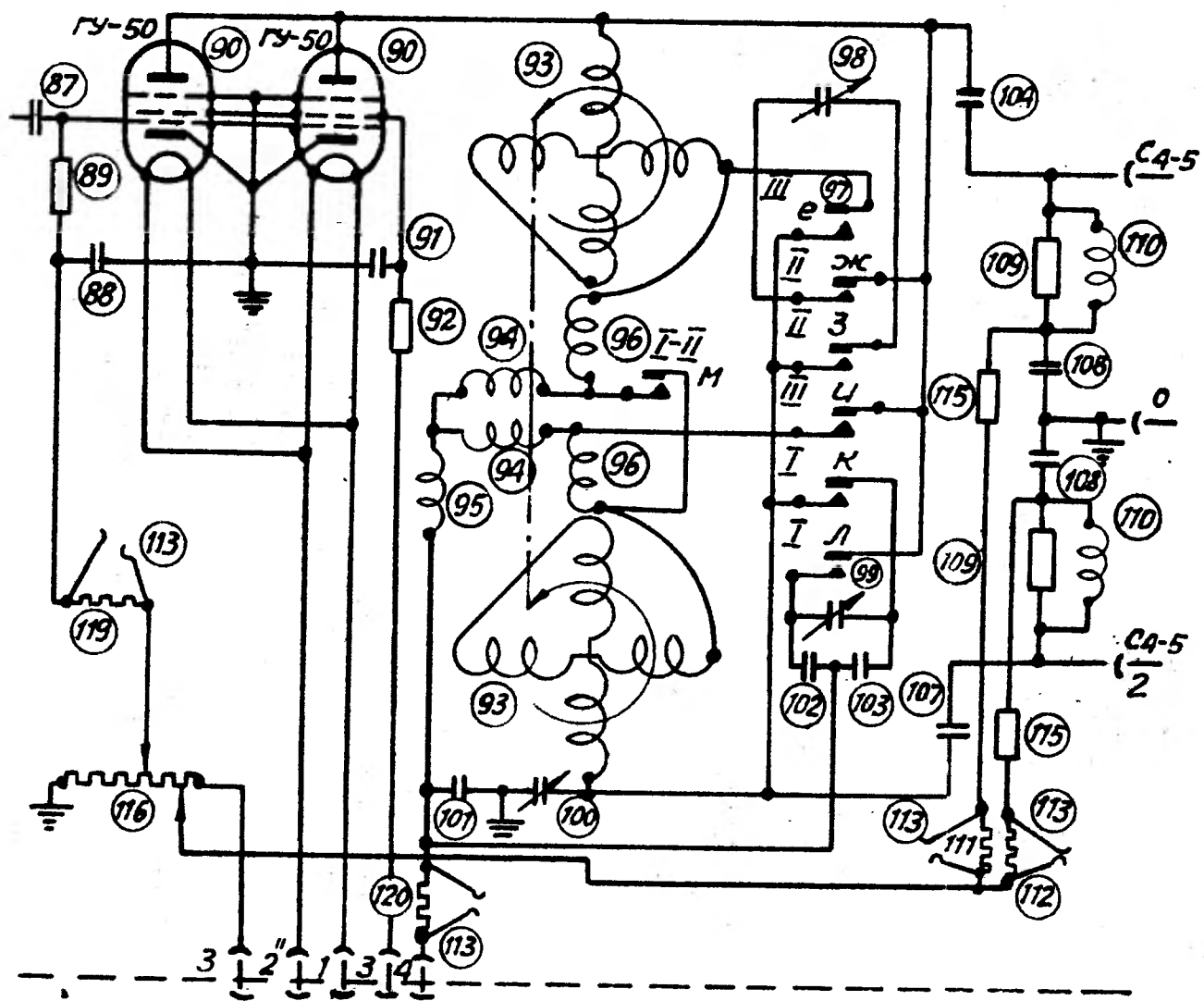


Рис. N 4

Принципиальная схема 4^{го} каскада.

Напряжение смещения на управляющие сетки ламп ГУ—81М подается с потенциометра сеточного смещения 116, расположенного во втором элементе, через шунты 111 и 112, сопротивления 115, дроссели 110 и дроссели 122. Цепь источника сеточных смещений заблокирована конденсаторами 108.

Управляющие сетки ламп пятого каскада связаны с анодным контуром четвертого каскада через разделительные конденсаторы 104 и 107.

Для исключения резонансных явлений дроссели 110 намотаны из константанового провода и зашунтированы сопротивлениями 109.

Для предотвращения возможности возникновения паразитных колебаний непосредственно у входа управляющей сетки каждой лампы включены безындуктивные силовые сопротивления 121, зашунтированные дросселями 122.

На экранные сетки ламп ГУ—81М подводится напряжение 600 вольт через гасящие сопротивления 221 и шунты к прибору 146, 147. По высокой частоте экранные сетки заблокированы конденсаторами 126.

Пентодные (защитные) сетки ламп пятого каскада в телеграфном режиме через блокировочный дроссель 145 соединены с корпусом, а в телефонном режиме на них подается отрицательное смещение порядка 170—180 вольт с потенциометра смещения 326, находящегося в модуляторе.

Сопротивление 143 является нагрузочным сопротивлением модулятора и одновременно служит для предохранения от пробоев блокировочных конденсаторов 125 и 127.

Схема питания анодов мощного каскада последовательная. На аноды ламп через блокировочный дроссель 132, зашунтированный сопротивлением 157, подается напряжение +2500 вольт. Конденсатор 134 блокирует цепь питания от токов высокой частоты.

Для контроля загрузки каскада и правильности настройки антенны в минусовую цепь анодного питания включен амперметр 142, заблокированный от токов высокой частоты конденсатором 148.

Применение в мощном каскаде ламп с большой крутизной характеристики привело к необходимости принять ряд мер для устранения возможности возникновения самовозбуждения каскада.

К этим мерам относятся:

1. Рациональный монтаж каскада.

2. Включение в цепь верхних выводов защитных сеток антипаразитных дросселей 129, служащих для предотвращения возникновения паразитных колебаний ультравысоких частот.

3. Установка в цепи управляющих сеток антипаразитных сопротивлений 121 и дросселей 122.

4. Шунтирование, по мере надобности, анодных проводов силовыми сопротивлениями.

Контур мощного каскада симметричный, индуктивная ветвь составлена из двух последовательно включенных вариометров 133, 135.

На первом поддиапазоне статор и ротор каждого вариометра соединяются последовательно (замкнуты контакты «в»), а на втором и третьем—параллельно (замкнуты контакты «а» и «д»).

На третьем поддиапазоне емкость контура одного плеча составлена последовательно включенными конденсаторами 154 и емкостным потенциометром связи с антенным контуром 138.

На первом и втором поддиапазонах параллельно этим последовательным цепочкам включаются конденсаторы 153 и 158 посредством замыкания контактов «б» и «г». Аналогично образуется вторая ветвь контура.

Вся коммутация контура обеспечивается переключателями 136 и 137.

Пятый каскад на всех трех поддиапазонах работает в режиме усиления, обеспечивая перекрытие по частоте от 1,5 до 12 Мгц; связь мощного каскада с антенным контуром емкостная.

Величина связи мощного каскада с антенным контуром переменная и осуществляется с помощью переключателя на 11 положений. В случае работы передатчика на симметричную антенну связь берется от обоих плеч контура, а при работе на несимметричную антенну—с одного плеча. Эта коммутация осуществляется переключателем антенн.

Наличие хорошо сбалансированного контура с общим контурным током приводит в обоих случаях к равномерному распределению вносимого антенной сопротивления, а следовательно, и к равномерной нагрузке каждой из ламп.

5. Антенный контур

Антенный контур (см. рисунок 6) предназначен для обеспечения передачи энергии высокой частоты из анодного контура выходного каскада передатчика в антенну, на которую работает в данном случае передатчик.

Необходимость такого контура возникает вследствие того, что подключение антенны непосредственно к анодному контуру вносит в него реактивные сопротивления, приводящие к его расстройке и увеличению потерь, а следовательно, к уменьшению полезной мощности в антенне.

Антенный контур с помощью переключателя «С—Н» коммутируется соответственно для работы на симметричную или несимметричную антенну.

Для работы на симметричную антенну схема антенного контура преобразуется в два одинаковых плеча (рис. 7а). В каждом плече включены: катушка переменной индуктивности 171, последовательные конденсаторы 168, 169, 170, параллельные конденсаторы 173, 174, переключа-

гель последовательных конденсаторов 179 и переключатель параллельных конденсаторов 172. Последовательные конденсаторы антенного контура предназначены для компенсации индуктивного сопротивления антенны. Так как емкость этих конденсаторов меняется скачками, то их реактивное сопротивление берется с избытком, который компенсируется катушками переменной индуктивности.

Параллельные конденсаторы предназначены для обеспечения лучшей передачи мощности в антенну при больших значениях ее активного сопротивления. При этом точная настройка осуществляется теми же катушками переменной индуктивности. Сопротивление 175 замыкает неиспользуемую часть катушек индуктивности для уменьшения потерь.

Связь антенного контура с анодным контуром пятого каскада осуществляется через емкостные потенциометры связи со ступенчатой регулировкой, что в совокупности с элементами настройки антенного контура позволяет нагружать передатчик на полную мощность при весьма широких разбросах как активного, так и реактивного сопротивлений антенны.

Для облегчения настройки антенны применен стрелочный индикатор 177.

В положении «И» переключателя С—И антенный контур переключается для работы на несимметричную антенну типа штырь.

Его схема (рис. 5б) составляется теми же переменными индуктивностями, включенными последовательно, последовательными и параллельными конденсаторами одного плеча.

Параллельные и последовательные конденсаторы второго плеча отключаются.

Переключение элементов настройки контура производится теми же переключателями.

На частотах свыше 3,3 Мгц антенный контур дает вторую настройку при большой индуктивности, вызывающую пробой в пем.

Для предотвращения такого явления на частотах свыше 3,3 Мгц одна из индуктивностей контура закорачивается переключателем последовательных конденсаторов в положениях 1, 2, 3.

Настройка контура производится по прибору 177, включенному в схему индикатора.

Индикатор настройки антенны состоит из трансформатора тока 204, индуктируемое напряжение в котором детектируется германиевым диодом 209 и через диод 182 поступает на нагрузку (см. схему передатчика). Нагрузкой диода является сопротивление 181. Выпрямленный ток измеряется миллиамперметром 177, заблокированным конденсатором 178.

Для изменения чувствительности индикатора параллельно ему тумблером 187 подключается сопротивление 186.

Схема индикатора настройки симметричной антенны аналогична.

6. Модулятор передатчика

Модулятор предназначен для изменения амплитуды тока высокой частоты в соответствии с передаваемым звуковым сигналом.

В передатчике радиостанции Р—820М модуляция осуществляется путем изменения напряжения на защитных сетках лампы ГУ—81М выходного каскада. Такой вид модуляции требует небольшой мощности модулятора, так как модуляционная характеристика расположена в области отрицательных напряжений на сеточной сетке и работа происходит без сеточных токов.

При неизменных напряжениях на остальных электродах лампы величина амплитуды первой гармоники анодного тока, а следовательно, и величина тока в антенне зависят от напряжения на защитной сетке лампы, как это показано на рис. 8. Кривая «а-б-в» носит название статической модуляционной характеристики. На прямолинейном участке характеристики от точки «а» до точки «в» величина амплитуды первой гармоники анодного тока I_{a1} изменяется пропорционально изменению напряжения на защитной сетке $E_{сз}$. Следовательно, при изменении модуляционного напряжения на защитной сетке относительно постоянной величины смещения $E_{сз0}$ соответственно будет изменяться величина колебательного тока в анодной цепи лампы.

Модулятор (рис. 9) представляет собой четырехкаскадный усилитель низкой частоты, собранный на трех лампах 12Ж1Л и одной выходной лампе ГУ—50.

Первый каскад собран по резостатной схеме и работает на лампе 271. К этому каскаду предъявлены особо жесткие требования в отношении фона переменного тока. Для уменьшения фона входная цепь собрана на сопротивлениях. С сопротивления анодной нагрузки 268 усиленное напряжение через разделительный конденсатор 274 поступает на второй каскад.

Второй каскад модулятора является основным каскадом усиления. Он также собран по резостатной схеме на лампе 12Ж1Л.

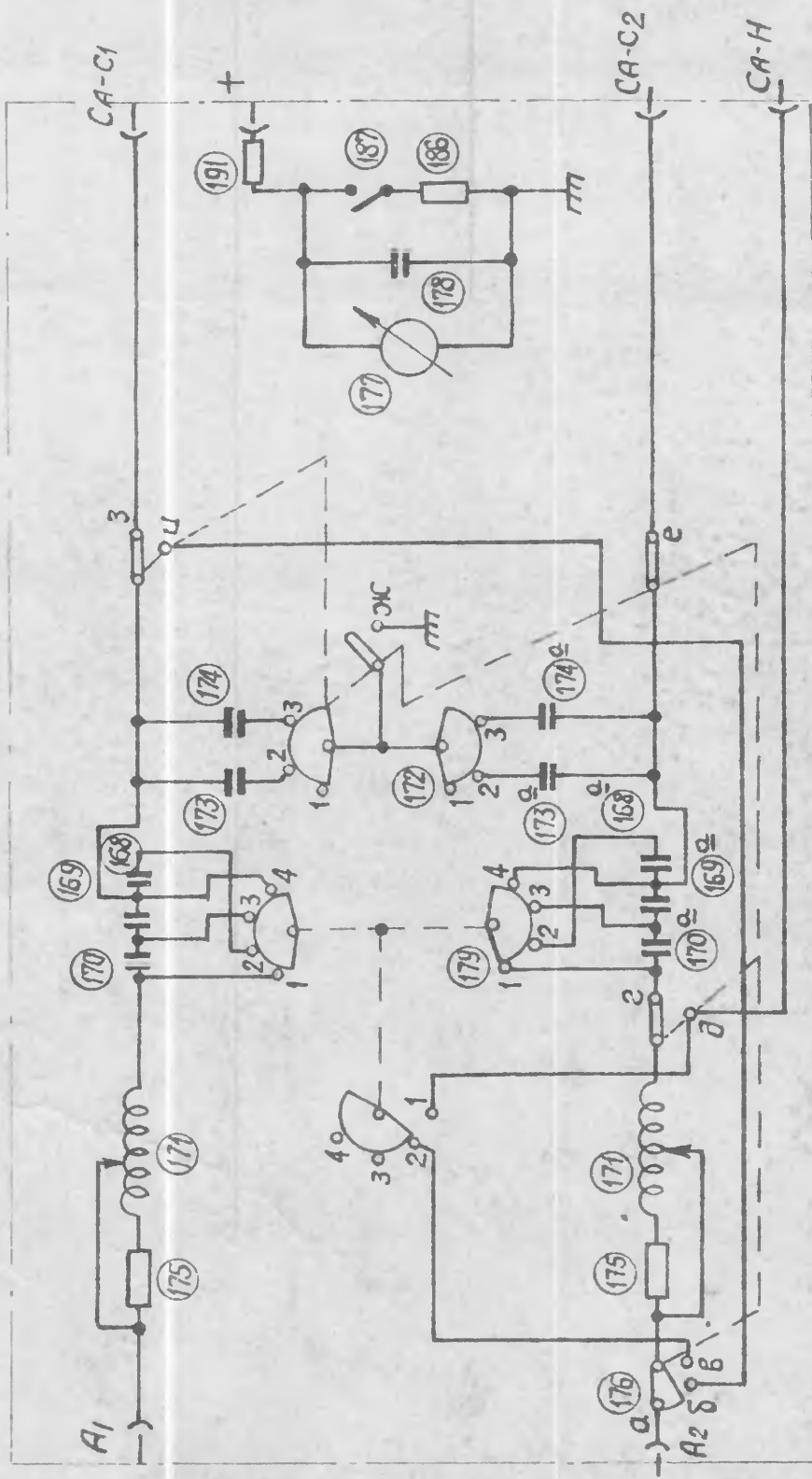
Отрицательное напряжение смещения на сетку лампы 284 подается автоматически с сопротивлением 287, заблокированного по звуковой частоте емкостью 286.

Для уменьшения нелинейных искажений и исправления частотной характеристики второй каскад охвачен отрицательной обратной связью по напряжению (конденсатор 275 и сопротивление 281). С сопротивления нагрузки 280 через емкость 288 усиленное напряжение звуковой частоты поступает на вход антифонного фильтра, состоящего из сопротивлений 289, 290, 294 и конденсаторов 291, 292 и 293 (рис. 10).

Антифонный фильтр, включенный в цепь между вторым каскадом и ограничителем, настроен на частоту сети 50 гц.

Фильтр собран по схеме двойного Т-образного RC моста.

Двойной Т-образный мост состоит из двух параллельно соединенных RC мостов: 1-ый



КОИТ	а	б	в	г	д	е	ж	з	и
ПОЛЮС	•				•				
С	•								
Н		•			•		•		•

Рис. №6 Антенный контур

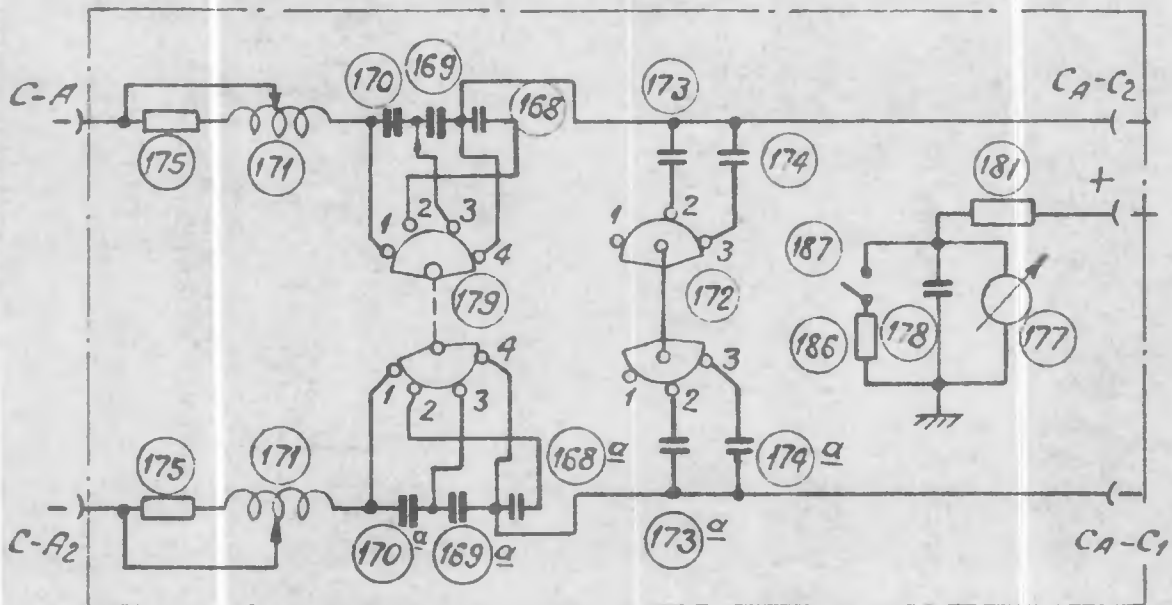


Рис. 7^а Схема антенного контура при работе на симметричную антенну.

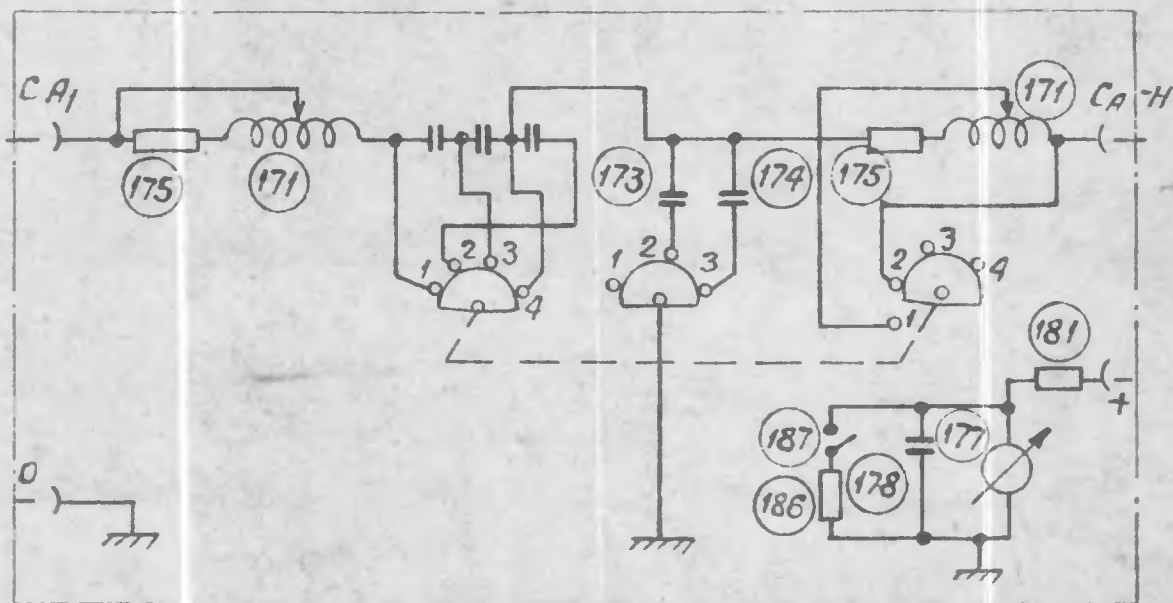


Рис. 7^б Схема антенного контура при работе на несимметричную антенну.

мост состоит из сопротивлений 289, 290 и емкостей 291. 2-й мост состоит из емкостей 292, 293 и сопротивления 294.

Из теории четырехполюсников известно, что при определенных соотношениях между величинами элементов RC мостов на частоте, называемой частотой квазирезонанса (в нашем случае 50 герц), коэффициент передачи четырехполюсника близок к нулю, а вдали от этой частоты коэффициент передачи близок к единице. Это свойство двойных T-образных RC мостов используется в антифонном фильтре для подавления фона сети переменного тока.

Усиленное и отфильтрованное от фона напряжение подается на ограничитель, собранный по схеме последовательного диодного ограничения.

Как видно из рис. 11, диоды лампы 6Х6С ограничителя включены в цепь последовательно. График работы ограничителя представлен на рис. 12.

Пока напряжение звуковой частоты не достигло величины порога ограничения, оба диода открыты и схема принимает вид, представленный на рис. 13.

Звуковое напряжение в данном случае поступает на сетку третьего каскада без ограничения.

При напряжении звуковой частоты, превышающем порог ограничения, положительный полупериод напряжения, выделяющийся на сопротивлении 295, закрывает диод D_1 , создавая обрыв цепи усиления (участок «а—б» рис. 12). При этом на сопротивлении 297 выделяется положительное напряжение, равное напряжению ограничения, которое и усиливается остальными каскадами модулятора до тех пор, пока мгновенное значение напряжения не станет ниже порога ограничения (точка «б» рис. 12).

Диод D_2 при этом все время открыт.

При превышении порога ограничения отрицательный полупериод напряжения, подобно положительному, ограничивается диодом D_2 (участок «в»—«г»). При этом отрицательный полупериод свободно проходит через диод D_1 , выделяется на сопротивлении 297, запирая диод D_2 .

Сопротивление 298 служит для регулировки порога ограничения путем подачи большего или меньшего положительного напряжения на диоды ограничителя.

Переменное сопротивление 303 в катод диода D_2 предназначено для регулировки симметрии ограничения положительной и отрицательной полуволн.

Сопротивления 340 и 304, включенные последовательно с потенциометрами 298 и 303, служат для уменьшения пределов регулировок и делают их более плавными.

Ограничение амплитуды модулирующего напряжения необходимо в основном при одновременном буквопечатании и телефонии, когда перемодуляция может привести к сбою отдельных элементов программы буквопечатания, при работе же только телефоном ограничение может приводить к добавочным искажениям, вследствие этого в модуляторе предусмотрен выключатель 300 ограничения. Принцип его действия заключается в подаче на ограничитель дополнительного отрицательного напряжения, сдвигающего точку ограничения до 100-процентной модуляции.

После ограничителя напряжение поступает на сетку третьего каскада.

Третий каскад собран по реостатной схеме на лампе 308 типа 12Ж1Л (лампа используется в триодном включении). Усиленное каскадом напряжение с сопротивления 307 через конденсатор 309 поступает на управляющую сетку четвертого (выходного) каскада модулятора.

Четвертый каскад собран на лампе 316 типа 1У—50. Анодной нагрузкой каскада является первичная обмотка выходного (модуляционного) трансформатора 320.

Со вторичной обмотки трансформатора 320 напряжение поступает на петловые (защитные) сетки лампы выходного каскада передатчика.

При этом следует учесть, что цепь петловой сетки зашунтирована конденсаторами, блокирующими ее от токов высокой частоты. Эти конденсаторы являются нагрузкой модулятора.

Общая емкость конденсаторов, блокирующих петловые сетки лампы мощного каскада, примерно 10000 пф.

Коэффициент усиления модулятора есть отношение величины его выходного напряжения к входному. Выходное напряжение для достижения 100 проц. модуляции должно быть порядка 120 вольт; микрофон МЭМ—60, примененный в радиостанции, развивает напряжение 4—6 мв.

Таким образом, общий коэффициент усиления модулятора должен быть равен $K=30000$. Эту величину, несмотря на применение отрицательной обратной связи, обеспечивают четыре каскада основной цепи модулятора.

Как видно из схемы, цепью отрицательной обратной связи охвачены лампы двух последних каскадов модулятора. Благодаря этому, уменьшаются искажения, получаемые как из-за нелинейности характеристик лампы, так из-за нелинейных свойств модуляционного трансформатора. Модулятор может работать от электромагнитного микрофона МЭМ—60, ларингофона и телефонного аппарата ТАИ—43.

При постоянстве амплитуды напряжения высокой частоты на управляющих сетках лампы выходного каскада передатчика глубина модуляции определяется в основном величиной модулирующего звукового напряжения, получаемого на выходе модулятора. Поэтому для контроля глубины модуляции в передатчике использован вольтметр с выпрямителем 342, измеряющий переменное напряжение звуковой частоты на выходе модулятора (см. рис. 14).

Стрелочный прибор этого вольтметра отградуирован в процентах глубины модуляции и обеспечивает удовлетворительную точность отсчета во всей полосе модулирующих частот от 200 до 5000 герц. С помощью переключателя этот же прибор может быть использован как миллиампер-

метр, указывающий величину анодных токов отдельных каскадов при подключении его параллельно шунтам данных каскадов.

Величины шунтов выбраны такими, чтобы токи всех каскадов в случае исправности схемы и ламп давали отклонение стрелки миллиамперметра в пределах сектора, учитывающего разброс параметров ламп.

7. Панель управления передатчиком

Панель управления находится на пятом элементе передатчика, в котором размещен модулятор, и предназначена для управления передатчиком. На панели управления находятся переключатель рода работы 343, тумблер включения высокого напряжения 314, тумблер предварительного включения накала лампы модулятора 345, сигнальные лампочки включения накала 344 и высокого напряжения 324, штекерное гнездо для контроля частоты возбудителя 255, кнопка 253, дублирующая телеграфный ключ, и гнездо для ключа 249, а также разъем для подключения электромагнитного микрофона МЭМ—60 261.

Работа схемы панели управления передатчиком рассматривается ниже в главе VII настоящей инструкции.

§ 3. Конструкция

Все детали передатчика смонтированы в выдвижных элементах, заключенных в общий корпус. Корпус передатчика выполнен в виде каркаса из 4-х литых блоков, соединенных между собой болтами. На задней стенке корпуса передатчика располагается кинематическая система (система приводов) переключения поддиапазонов, а также колодки с губками и ловители для включения выдвижных элементов передатчика.

Сверху, на передатчике, крепятся антенные вводы для симметричной и несимметричной антенн. Вводы расположены над отсеком антенного элемента и соединяются с элементом № 4 при помощи контактных губок и ножей.

Кроме антенных вводов сверху передатчика крепится мотор вентиляции передатчика типа ДТ-75М с двумя центробежными вентиляторами и патрубками для вытяжки воздуха.

В корпусе передатчика располагаются 5 выдвижных элементов. Элементы крепятся к корпусу четырьмя болтами каждый по углам передней панели.

На передних панелях элементов расположены органы управления передатчиком: ручки настройки, ручка переключения поддиапазонов, приборы, контролирующие работу передатчика, и др.

На задних стенках элементов расположены переходные колодки с ножами, а также гнезда для ловителей. Элементы в корпусе передатчика располагаются в два ряда по горизонтали (см. рис. № 15).

Каскады передатчика смонтированы в следующих элементах: возбудитель (задающий генератор)—в элементе № 1, III и IV каскады—в элементе № 2, V каскад—в элементе № 3, антенный контур—в элементе № 4.

В элементе № 5 смонтированы модулятор и пульт управления.

Рассмотрим конструктивное выполнение каждого элемента.

1. Элемент № 1

В элементе № 1 размещен возбудитель дискретного спектра частот типа «ВД—54».

Описание конструкции возбудителя приведено в техническом описании на него.

2. Элемент № 2

В элементе № 2, в литом силуминовом корпусе, размещены детали III и IV каскадов.

На передней панели элемента № 2 расположены:

- а) ручка настройки III и IV каскадов со счетчиком оборотов и стопором;
- б) миллиамперметр на 5 ма типа М2001, служащий для измерения величины сеточных и анодных токов III, IV каскадов и сеточных токов V каскада;
- в) гнезда для включения штекера от миллиамперметра при измерении токов, указанных в пункте «б»;
- г) колодка для подключения кабеля № 45 к прибору;
- д) таблица ориентировочной настройки передатчика по IV каскаду.

Внутри элемент № 2 разделен поперечной литой перегородкой на 2 отсека. В переднем отсеке расположен III каскад, а в заднем—IV каскад. Детали III каскада смонтированы на горизонтальном металлическом шасси и вертикальной микалексовой плате. На шасси расположена лампа 75 III каскада типа ГУ—50 и детали цепей питания. На вертикальной плате смонтированы детали колебательного контура с переключателем поддиапазонов. Элементом плавной настройки контура является вариометр 84. Каркас статора вариометра изготовлен из керамики и имеет гребенчатые планки, в пазах которых уложена обмотка из медного оксидированного провода.

Обмотка статора имеет цилиндрическую форму. Роторная обмотка (шаровая) уложена в пазах взаимно-перпендикулярных керамических дисков. На вариометре укреплены подстроечные дроссели 85, которые служат для настройки каскада при его регулировке. Индуктивность

этих дросселей изменяется при настройке путем закорачивания части витков перемычкой. Справа от микалексовой платы на горизонтальном шасси укреплены контурные конденсаторы 80. На левой стороне микалексовой платы укреплен подстроечный конденсатор 81, а на правой — подстроечный конденсатор 82 и переключатель 83 поддиапазонов III каскада.

В заднем отсеке размещены детали IV каскада. Здесь так же, как и в переднем отсеке, детали цепей питания лампы 90 и контурные конденсаторы 102 укреплены на горизонтальном шасси, а детали контура и переключатель поддиапазонов 97 — на вертикальной микалексовой плате. Оба вариометра 93 IV каскада укреплены на левой стенке платы: конструкция их такая же, как и вариометра III каскада, но с другим числом витков роторной и статорной обмоток. На вариометрах укреплены подстроечные дроссели.

Все три вариометра элемента № 2 приводятся в действие одной ручкой управления «настройка III-IV», расположенной на передней панели. Вращение ручки передается через приводной механизм роторам вариометра.

Первоначальная установка роторов вариометра производится на заводе путем вращения винтов на левой боковой стенке элемента, которые затем закрепляются контргайками.

Предупреждение: Регулировать установку роторов путем их относительного смещения в эксплуатации категорически воспрещается!

На правой стороне микалексовой платы помещен переключатель поддиапазонов 97 и подстроечный конденсатор 100; оба переключателя элемента № 2 приводятся в действие с помощью рычажных тяг, связанных с осью, включенной в общую механическую систему переключения поддиапазонов передатчика. С осью этого же привода связан переключатель лампочек освещения шкалы возбуждителя, расположенный на нижней части горизонтальной панели.

Под шасси элемента, ближе к передней панели, размещен потенциометр смещения 116, представляющий собой проволочное сопротивление. Необходимая для различных каскадов величина смещения устанавливается перемещением хомутиков при заводской регулировке.

Напряжение возбуждения на сетку лампы III каскада подводится из элемента № 1 через ножевой контакт, укрепленный на микалексом изоляторе с правой стороны элемента. Такими же ножевыми контактами в заднем отсеке элемента с верхней его части осуществлен выход на V каскад. Питательные напряжения подводятся к элементу № 2 через колодку с двадцатью двумя контактами, укрепленную на задней стенке элемента.

3. Э л е м е н т № 3

В элементе № 3 размещен V выходной каскад передатчика. Детали каскада закреплены в литом силуминовом корпусе.

На передней панели расположены:

- а) окно для наблюдения за нагревом анодов ламп ГУ—81М;
- б) ручка и стопор настройки контура V каскада;
- в) ручка переключателя связи с антенным контуром;
- г) амперметр 142 типа М2001, указывающий анодный ток ламп выходного каскада;
- д) два индуктивных гнезда 144 для подключения кабеля от миллиамперметра, установленного на втором элементе передатчика при измерении токов экранированных сеток ламп V каскада.

Корпус элемента не имеет сплошных стенок, за исключением передней панели, этим обеспечивается лучшая вентиляция деталей и мощных ламп, температура баллона которых может достигать 300°C.

В левой части элемента расположено металлическое горизонтальное шасси с панелями ламп ГУ—81М и вертикальным экраном между ними. Для того, чтобы вынуть лампу, необходимо снять колачки с выводов анода и защитной сетки, расположенных сверху баллона лампы, и откинуть кверху замок ламповой панели.

После этого лампа может быть выдвинута из обоймы ламповой панели.

Аноды ламп соединяются шинами и медными трубками с переключателями поддиапазонов, непосредственно на этих трубках укреплены антипаразитные безындуктивные силовые сопротивления 149, 150.

Правую часть элемента занимают переключатели поддиапазонов, вариометры, переключатели и емкостные потенциометры связи с антенным контуром.

Переключатели поддиапазонов V каскада расположены над вариометрами. Справа от переключателей находится панель с емкостными потенциометрами и переключателями связи с антенным контуром. Емкостный потенциометр связи представляет собой блок конденсаторов со слюдяным диэлектриком. На латуниной оси переключателя связи под различными углами заштифтовано 11 контактных губок и один диск. В зависимости от положения ручки переключателя та или иная из 11 губок замыкается с ножом и осуществляется изменение емкости, а значит, и связи.

Элемент № 3 связан с элементом № 4 через контактные ножи, расположенные с правой стороны элемента.

4. Э л е м е н т № 4

В элементе № 4 размещен антенный контур для работы на симметричную и несимметричную антенны, состоящий из двух катушек переменной индуктивности со скользящими контактами;

конденсаторов, включаемых параллельно контуру; конденсаторов, включаемых последовательно контуру; сопротивлений, замыкающих неиспользуемые части катушек.

Коммутация элемента для работы на различные антенны производится переключателем «С—Н». При работе на одну из антенн вторая может не отключаться. Параллельные и последовательные конденсаторы коммутируются соответствующими переключателями.

Керамические конденсаторы собраны в виде отдельных блоков, размещенных над переключателями на микалексовых платах.

На передней панели элемента расположены:

- а) ручка настройки антенного контура;
- б) ручка переключателя антенн «С—Н»;
- в) ручка переключателя последовательных конденсаторов;
- г) ручка переключателя параллельных конденсаторов;
- д) прибор-индикатор настройки антенны;
- е) тумблер переключения пределов прибора-индикатора настройки антенны.

5. Э л е м е н т № 5

В элементе № 5 помещены модулятор и панель управления.

Конструктивно элемент № 5 выполнен в виде блока, разделенного на 4 отсека вертикальной и горизонтальной перегородками.

Вертикальная перегородка разделяет корпус элемента на два отсека. В верхней части отсека за передней панелью смонтированы каскады модулятора на лампах 12Ж11 и ограничитель на лампе 6Х6С.

Лампы 12Ж11 размещены на плате, закрепленной над горизонтальной перегородкой.

Под этой платой находится проволочные переменные сопротивления для регулировки показаний прибора. Лампа 6Х6С смонтирована на горизонтальной перегородке. На этой же перегородке выполнен монтаж каскадов модулятора.

В переднем отсеке под горизонтальной перегородкой на передней панели смонтирован переключатель рода работ.

В заднем верхнем отсеке помещена лампа ГУ—50 выходного каскада модулятора, модуляционный трансформатор, манипуляционное реле. В нижнем заднем отсеке выполнен монтаж выходного каскада модулятора.

На передней панели элемента размещены:

- а) прибор для измерения глубины модуляции и токов лампы модулятора;
- б) сигнальная лампочка включения высокого напряжения;
- в) сигнальная лампочка включения накала;
- г) ручка регулятора глубины модуляции;
- д) тумблер для включения высокого напряжения;
- е) тумблер—переключатель работы модулятора «МЭМ—60»—«ДСЭ»;
- ж) выключатель ограничителя;
- з) ручка переключателя прибора контроля токов лампы и глубины модуляции;
- и) ручка переключателя рода работ;
- к) гнезда для телеграфного ключа;
- л) кнопка, дублирующая телеграфный ключ;
- м) колодка для подключения микрофона МЭМ—60;
- н) штекерное гнездо для контроля частоты;
- о) тумблер включения накала лампы модулятора.

Блокировка передатчика

Блокировка передатчика осуществляется следующим образом. При выдвижении любого из элементов передатчика (кроме элемента четыре) происходит разрыв цепи питания контакторов высокого напряжения в выпрямителе ВСП—5У, в результате чего высокое напряжение снимается с передатчика. Разрыв цепи контакторов высокого напряжения осуществляется непосредственно а через цепи, коммутируемые контактором включения накала лампы. Это дает возможность снять напряжение накала вместе с высоким напряжением и подать высокое напряжение лишь после включения накала и прогрева лампы передатчика.

Востановление с потерями 50 МГ
 Верно: Кудрявцев
 4 2 71

Элемент N1

Возбудитель дискретного
 спектра частот типа
 „ВД-54 (см. схему ТЧ2.081.021СхЭ)
 (применяется отдельно)

Элемент N2

72	0000460000	Конденсатор подстроечный КПК-1-В/30 ПФ	В-30 ПФ	1	
73	0000461015	ТУ Конденсатор КСО-5-500-5-6800-III	6800 ПФ 500В	1	
74	0000467003	ТУ Сопротивление МЛТ-2-22000-И	22 кОм 25т	1	
75	0033100147	ТУ Лампа ГУ-50		1	
76	0000467004	ТУ Сопротивление ВС-1-1-33к-И	33кОм 16т	1	
77	0000461015	ТУ Конденсатор КСО-5-500-5-6800-III	6800 ПФ 500В	1	
78	0000461015	ТУ Конденсатор КСО-5-1000-5-10000-III	10000 ПФ 1000В	1	
79	ЯР4652005	Конденсатор подстроечный	Стах = 42 ПФ	1	
80	0000460017	ТУ Конденсатор КВКТ-22-180-И	180 ПФ	4	по 2 парал и послед
81	ЯР4652005	Конденсатор подстроечный	Стах = 42 ПФ	1	
82	ЯР4652005	Конденсатор подстроечный	Стах = 42 ПФ	1	
83	ЯР3500017	Переключатель		1	
84	ЯР4773009	Вариометр	L = 115 мкГН	1	Г = 239 мГн для подбора тока в витках
85	ЯР4752005	Дроссель	2,16 мкГН	2	
86	ЯР6620103	Переключатель		1	
87	0000460017	ТУ Конденсатор КВКТ-20-15-И	15 ПФ	1	
88	0000461015	ТУ Конденсатор КСО-5-500-5-6800-III	6800 ПФ 500В	1	
89	0000467004	ТУ Сопротивление ВС-1-1-22к-И	22 кОм; 16т	1	
90	0033100147	ТУ Лампа ГУ-50		2	
91	0000461015	ТУ Конденсатор КСО-5-500-5-6800-III	6800 ПФ; 500В	1	
92	0000467004	ТУ Сопротивление ВС-2-1-47к-И	47 кОм; 25т	1	
93	ЯР4773008	Вариометр	115-6 мкГН	2	



Вместовлен с подлинника, №
Верно: Копия 2.9.74

94	ЯР4750.014	Дроссель	36 мкГн	2	
95	ЯР4750.020	Дроссель	252-308 мкГн	1	
96	ЯР4752.025	Дроссель	2,16 мкГн	2	
97	ЯР3.600.019	Переключатель		1	
98	ЯР4.652.025	Конденсатор подстроечный	Стал = 42 пФ	1	
99	ЯР4.652.025	Конденсатор подстроечный	Стал = 42 пФ	1	
100	ЯР4.652.025	Конденсатор подстроечный	Стал = 42 пФ	1	
101	ОЖО461.015ТУ	Конденсатор КСО-8-1000-Б-10000-III	10000 пФ		
			1000В	1	
102	ОЖО460.017ТУ	Конденсатор КВКТ-21-390-II	390 пФ	4	по 2 паралл.
103	ОЖО460.017ТУ	Конденсатор КВКТ-21-390-II	390 пФ	4	последовательно
104	ОЖО460.017ТУ	Конденсатор КВКТ-17-100-II	100 пФ	1	
105	ЯР6.672.104	Колодка с ножками		1	
106	ОЖО461.015ТУ	Конденсатор КСО-5-250-Б-10000-III	10000 пФ 250В	1	
107	ОЖО460.017ТУ	Конденсатор КВКТ-17-100-II	100 пФ	1	
108	ОЖО461.015ТУ	Конденсатор КСО-5-500-Б-6800-III	6800 пФ 500В	2	
109	ГОСТ 8562-87	Резистор ВС-5-51кОм ± 5%	102кОм 15Вт	4	по 380 послед.
110	ЯР4750.015	Дроссель	54 мГн	2	
111	ЯР6.626.012	Шунт к прибору М5-2		1	на 50 мА
112	ЯР6.626.012	Шунт к прибору М5-2		1	на 50 мА
113	ГОСТ 12914-67	Гнездо ГИТ-3-2.2		5	
114	ТУ ОП 533-018-54	Миллиамперметр М5-2	0-5 мА	1	
115	ОЖО467.004ТУ	Сопротивление ВС-1-1-1000-II	1кОм 1Вт	2	подбирается при регулир.
116	ЯР4.685.017	Потенциометр		1	
117	ЯР4750.020	Дроссель	252-308 мкГн	1	
118	ЯР6.626.013	Шунт к прибору М5-2		1	на 250 мА
119	ОЖО467.004ТУ	Сопротивление ВС-025-1-100-II	100 Ом 0,25 Вт	1	
120	ЯР6.626.013	Шунт к прибору М5-2		1	на 250 мА

5 ЯР7596-1

Одноразл
Брошюра
Силач
ЯР2.013.012 СхЭ
3

Подлинник №1
Верно: Заву М.И. 70г

Элемент №3

121	ТУОШ 203-55	Сопротивление силитовое	$R=400\Omega \pm 20\%$	2	$\rho=50\phi 6$
122	ЯР5.634.007	Дроссель	0,5 мкГн	2	Ставить по мере надобн.
123					
124					
125	ТШ4.610.115	Конденсатор слюдяной	$C=4000\text{пФ}$	2	
126	ОЖО.461.015ТУ	Конденсат КСО-8-1000-Б-10000-III	10000 пФ 1000В	2	
127	ОЖО.461.015ТУ	Конденсат КСО-8-2500-Б-1000-III	1000 пФ 2500В	2	
128	ОЖО.461.015ТУ	Конденсат КСО-8-1000-Б-10000-III	10000 пФ 1000В	4	
129	ЯР5.634.007	Дроссель	0,5 мкГн	2	установка по надобн.
130	СЦ3310027ТУ	Лампа ГУ-81 М		2	
131					
132	ЯР4.751.001	Дроссель	5,6 мкГн	1	
133	ЯР4.773.010	Вариометр	$L_{\text{max}}=46,3\text{мкГн}$	1	
134	ТШ4.612.014	Конденсатор типа П	0,1 мкФ	1	
135	ЯР4.773.011	Вариометр	$L_{\text{max}}=46,3$	1	
136	ЯР3.600.023	Переключатель		1	
137	ЯР3.600.024	Переключатель		1	

Однораз
Ерехи на
Силуч

ЯР2.013.012 СХЗ

Подлинник №1
 Верно: 20.01.70

138	ТШ4.610.011	Потенциометр емкости		1	ПЕ-12
139	ТШ4.610.010	Потенциометр емкости		1	ПЕ-11
140	ЯРЗ.600.016	Переключатель		1	
141	ЯРЗ.600.015	Переключатель		1	
142	ТУ01П533.07854	Амперметр М5-2	0-2А	1	
143	ОЖ0.467.014ТУ	Сопротивление ВС-1-1-056М-II	550ком; 16т	1	
144	ГОСТ12914-67	Гнезда ГИТ-3-2.2		2	
145	ЯР4.750.014	Дроссель	36мкГн	1	
146	ЯР6.626.013	Шунт к прибору М5-2		1	на 250мА
147	ЯР6.626.013	Шунт к прибору М5-2		1	на 250мА
148	ОЖ0.467.015ТУ	Конденсатор КСО-5-500-Б-6800-II	6800пФ; 500В	1	
149	ТУ0Щ203-55	Сопротивление силитовое	R=20ом±20%	1	φ20; l=100
150	ТУ0Щ203-55	Сопротивление силитовое	R=20ом±20%	1	φ20; l=100
151					
152					
153	ТШ4.610.120	Конденсатор	C=225пФ	1	P-97377N3
154	ТШ4.610.119	Конденсатор	C=35пФ	1	P-97377N2
155	ТШ4.610.123	Конденсатор	C=225пФ	1	P-97378N3
156	ТШ4.610.122	Конденсатор	C=35пФ	1	P-97378N2
157	ОЖ0.467.014ТУ	Сопротивление ВС-5-3-22000-II	22ком; 56т	4	Параллельн
158	Входит в ТШ4.610.011	Конденсатор слюдяной	C=938пФ	1	
159	Входит в ТШ4.610.010	Конденсатор слюдяной	C=938пФ	1	
160	ГОСТ7113-63	Резистор МЛТ-2-100±10%	100ом 26т	4	по два резистора парал.

Подлинник №3
Верно: измерен Шуш И.Т. / Зайцева /

163
164
165
166
167

Элемент №4

168	ГОСТ 7160-67	Конденсатор К15У-1А-10-56пФ±10%-7	56 пФ	4	по 2 пары послед.
168 ^а	ГОСТ 7160-67	конденсатор К15У-1А-10-56пФ±10%-7	56 пФ	4	по 2 пары послед.
169	ГОСТ 7160-67	Конденсатор К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
169 ^а	ГОСТ 7160-67	Конденсатор К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
170	ГОСТ 7160-67	Конденсатор К15-У-1а-10-33±20%-8	33 пФ	2	Паралл.
170 ^а	ГОСТ 7160-67	Конденсатор К15У-1а-10-33±20%-8	33 пФ	2	Паралл.
171	ЯРЧ.773.025 ЯРЧ.773.026	Катушка переменной индуктивности	Литок-50мкГн	1	
172	ЯРЗ.600.041	Переключатель		1	
173	ГОСТ 7160-67	Конденсат. К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
173 ^а	ГОСТ 7160-67	Конденсат. К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
174	ГОСТ 7160-67	Конденсат. К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
174 ^а	ГОСТ 7160-67	Конденсат. К15У-1а-6-47±20%-7	47 пФ	3	Паралл.
175	ЯР7714.003	Сопротивление проволочное	0,39-0,85 Ом	1	
175 ^а	ЯР7714.004	Сопротивление проволочное	0,39-0,85 Ом	1	
176	ЯРЗ.600.041	Переключатель		1	
177	ТУ ОПП 533-078-54	Миллиамперметр М5-2	0-1 мА	1	
178	ОЖО.461.015ТУ	Конденсатор КСО-5-250-Б-10000-III	10000 пФ, 250В	1	
179	ЯРЗ.600.040	Переключатель		1	

2 2 1724
5 5-4 17095
8 10 АР15951

Общарал
Ерковид
Силич
ЯР2.013.012СХЭ
6

- 180 ЯР5.775.030 Трансформатор тока 1
- 181 ОЖО.467.004ТУ Сопротивление
ВС-0,25-1-10000-II 10ком, 0,25вт 1 подбор
- 182 ТУОБ.651-57 Диод германиевый
Д2Е 1
- 183 ТУОБ.651-57 Диод германиевый
Д2Е 1
- 184
- 185
- 186 ОЖО.467.004ТУ Сопротивление
ВС-0,25-1-56-II 56ом, 0,25вт 2 парал. подбор
- 187 НЦО.360.606 Тумблер ТП1-2 1

Подлинник №1
Верно: Зайцев