

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
Г4-141



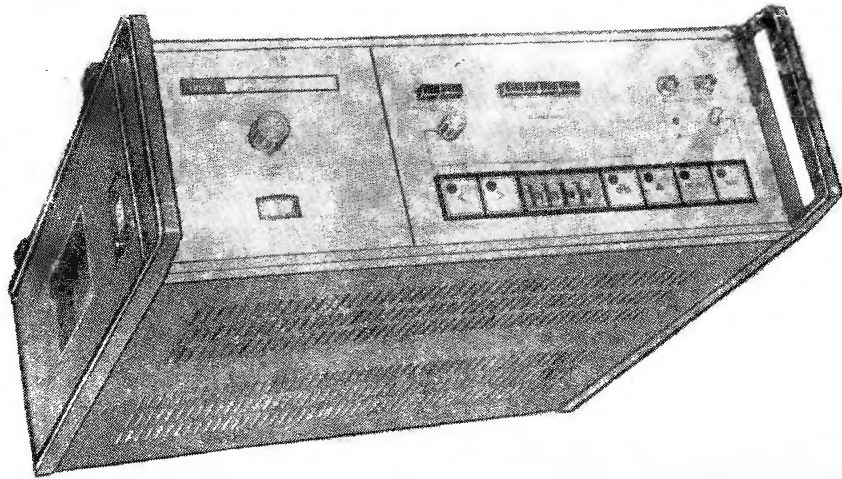
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГВЗ.260.101 ТО

1988

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	5
2. Технические данные	6
3. Электрические параметры и характеристики	6
4. Надежность	7
5. Конструктивные параметры	8
6. Состав прибора	8
7. Устройство и работа прибора и его составных частей	10
8. Принцип действия	10
9. Схема электрическая принципиальная	16
10. Конструкция	32
11. Маркирование и пломбирование	43
12. Общие указания по эксплуатации	44
13. Указание мер безопасности	44
14. Подготовка к работе	45
15. Порядок работы	46
16. Подготовка к проведению измерений	46
17. Проведение измерений	47
18. Проверка измерений	50
19. Характеристики неисправности и методы их устранения	50
20. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения	51
21. Правила транспортировки	51
22. Правила хранения	52
23. Методы настройки прибора после ремонта	55
24. Технические обслуживания	56
25. Проверка прибора	56
26. Общие требования	56
27. Опечаташи и средства поверки	59
28. Условия поверки и подготовка к ней	59
29. Требования безопасности	59
30. Проведение поверки	64
31. Оформление результатов поверки	65
32. Правила хранения	66
33. Правила транспортировки	66
34. Упаковка и маркирование упаковки	67
35. Условия транспортирования	67
36. Таблица надрезаний	68+73
37. Приложение 1. Таблица надрезаний	68+73
38. Приложение 2. Данные намотки трансформатора	75
39. Приложение 3. Принципиальные электрические схемы микросхем	76
40. Приложение 4. Перечень элементов и принципиальная электрическая схема прибора	77
41. Приложение 5. Блок управления	78
42. Приложение 6. Корректор	79-82
43. Приложение 7. Осциллограммы	83-87
44. Приложение 8. Преобразователь	88-90
45. Приложение 9. Логическое устройство	91-92
46. Приложение 10. Блок питания	93
47. Приложение 11. Устройство регулирующих элементов	94
48. Приложение 12. Выходной стабилизатор	95-98
49. Приложение 13. Накопительный стабилизатор	99+102
50. Приложение 14. Выпрямитель	103
51. Приложение 15. Выпрямитель 200 В	107+110
52. Приложение 16. Модулятор	111+114
53. Приложение 17. Карточка отзыва потребителя	115+118



1. НАЗНАЧЕНИЕ

1. 1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-141 (имеваемый в дальнейшем «Прибор») предназначен для использования в качестве источника сигнала при регулировании и проверке радиоэлектронной аппаратуры в миллиметровом диапазоне волн.

1. 2. Прибор может применяться в лабораторных и полевых условиях, а также в ремонтных мастерских и поверочных органах.

1. 3. Прибор соответствует требованиям ГОСТ 29261-82 в части метрологических характеристик, ГОСТ 13317-80, ГОСТ 9788-78 и ГОСТ 17193-84.

1. 4. Условия эксплуатации прибора:

работе:

температура окружающей среды от 5 до 40°C;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре 30°C;

напряжение питающей сети $(220 \pm 22) В$, частотой $(50 \pm 0,5) Гц$ или $(220 \pm 11) В$, частотой $(400 \pm 12) Гц$;

атмосферное давление $(100 \pm 12) кПа$ (750 ± 90 мм рт. ст.); пределы:

температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60°C;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре 30°C.

1. 5. В тексте приняты следующие сокращения:

ЗИП — запасное имущество и принадлежности;

КСВН — коэффициент стоячей волны напряжения;

ЛОВ — лампа обратной волны;

НГ — непрерывная генерация;

ПУ — печатный узел;

ТО — техническое описание и инструкция по эксплуатации;

ЦАП — цифроаналоговый преобразователь;

ЭВА — электронно-вычислительная машина.

1. 6. Условные обозначения элементов, входящих в устройство, имеющие обозначения по схеме, состоят из обозначения элемента и обозначения устройства, например:

Мд-Р1, где Мд — модулятор, Р1 — элемент, входящий в данное устройство.

Если устройства, например БУ, БП и т. д., состоят из устройств У1, У2, то обозначения элементов, которые в свою очередь входят в устройства У1, У2, выполняются по примеру: БП-У2-Р1, где Р1 — элемент, входящий в устройство У2, которое входит в устройство БП.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2. 1. Электрические параметры и характеристики

2. 1. 1. Рабочий диапазон частот прибора 37,5—53,57 ГГц. Прибор имеет записи на краях диапазона не менее 1,5%.

2. 1. 2. Прогат основной погрешности установки частоты немодулированных колебаний должен быть $\pm 1\%$; предел погрешности установки частоты в интервале выпущенных величин в пределах рабочих условий должен быть $\pm 1,5\%$.

2. 1. 3. Допускаемое изменение частоты немодулированных колебаний от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ для сетевой частотой 50 ГГц и на $\pm 5\%$ для сетевой частотой 400 ГГц не превышает $\pm 0,05\%$.

2. 1. 4. Допускаемое изменение частоты немодулированных колебаний составляет не более $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ при ослаблении выходного сигнала от наибольшего гарантируемого значения ($4 \cdot 10^{-3}$ Вг) на 10 дБ при КСВН нагрузки не более 1,1.

2. 1. 5. Относительное изменение частоты выходного сигнала составляет не более $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ при изменении КСВН нагрузки от 1,1 до 1,3 при уровне мощности выходного сигнала $1 \cdot 10^{-3}$ Вт.

2. 1. 6. Предел нестабильности частоты немодулированных колебаний при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении электропитания за любые 15 мин. работы составляет $\pm 3 \cdot 10^{-4}$, при этом время прогрева прибора после перестройки с одной частоты на другую должно быть не менее 5 мин.

2. 1. 7. Планая расстройка частоты выходного сигнала составляет не менее ± 50 МГц.

2. 1. 8. Паразитная девиация частоты выходного сигнала в режиме НГ не превышает 6 МГц.

2. 1. 9. Наибольший гарантируемый уровень выходной мощности немодулированных колебаний составляет не менее $4 \cdot 10^{-3}$ Вт при КСВН нагрузки, не превышающем 1,3.

2. 1. 10. Диапазон регулировки уровня выходной мощности немодулированных колебаний от наименьшего до наибольшего значений составляет не менее 30 дБ.

2. 1. 11. Предел нестабильности уровня выходной мощности немодулированных колебаний при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении электропитания за лю-

бые 15 мин. работы составляет $\pm 0,3$ дБ, при этом время прогрева прибора после перестройки с одной частоты на другую должно быть не менее 5 мин.

2. 1. 12. Допускаемое изменение уровня выходной мощности немодулированных колебаний при медленных изменениях напряжения питания на $\pm 10\%$ для сетевых частот 50 ГГц и на $\pm 5\%$ для сетевых частот 400 ГГц не превышает $\pm 0,3$ дБ.

2. 1. 13. Уровень паразитной амплитудной модуляции выходного сигнала в режиме НГ не превышает 1%.

2. 1. 14. КСВН выхода прибора при уровне выходного сигнала $1 \cdot 10^{-3}$ Вт не превышает 1,5.

2. 1. 15. В приборе обеспечиваются следующие режимы работы:

непрерывная генерация;

внутренняя модуляция прямоугольными симметричными импульсами с частотой следования $(1 \pm 0,2) \text{ кГц}$ и скачкообразностью $2 \pm 0,4$;

электрическая дистанционная перестройка частоты дально-десятичным цифровым кодом.

2. 1. 16. Электрическое сопротивление изоляции цепи сетевого питания относительно корпуса прибора составляет не менее 100 МОм, при повышенной влажности — не менее 3 МОм, при повышенной температуре — не менее 5 МОм.

2. 1. 17. Прибор обеспечивает свои технические характеристики при истечении времени установления рабочего режима, равного 30 мин.

2. 1. 18. Прибор сохраняет свои технические характеристики при питании от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50 \pm 0,5) \text{ ГГц}$ и содержанием гармоник до 5% а также напряжением $(220 \pm 11) \text{ В}$, частотой $(400 \pm 28) \text{ ГГц}$ и содержанием гармоник до 5%.

2. 1. 19. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, составляет не более 300 В·А.

2. 1. 20. Прибор обеспечивает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 ч. при сохранении своих технических характеристик.

2. 1. 21. Уровень сверхвысокочастотных (СВЧ) излучений в пространстве на расстоянии 0,1 м от прибора не превышает $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вт/м}^2$.

2. 1. 22. Уровень звука, создаваемого прибором, не превышает 60 дБА на расстоянии 1 м от прибора.

2. 2. Надежность

2. 2. 1. Нарботка на отказ прибора не менее 7000 ч.

2. 2. 2. 90-процентный срок службы 10 лет.

Наименование	Обозначение	К-по	Поз.	Маркировка
коробка, в кей:	4.180.016-01	1	18	
— стружка	4.098.001	2	17	
— болт	8.920.460	4	16	
— болт МЗ-6х12,36.026	ГОСТ 7805-70	4	9	
— гайка	8.920.506	4	15	
— шайба 8.32.033	ГОСТ 10450-78	8	14	
— шайба 3.651.029	ГОСТ 6402-70	4	13	
— вставки плавающие:				
ВП1-1,625 А 250 В		2	12	
ВП1-1,30 А 250 В		2	11	
ВП1-1,50 А 250 В		2	10	
— штифт	8.960.215	2	19	

Примечание. Цифры в графе «Поз.» — позиционные обозначения на рис. 2.

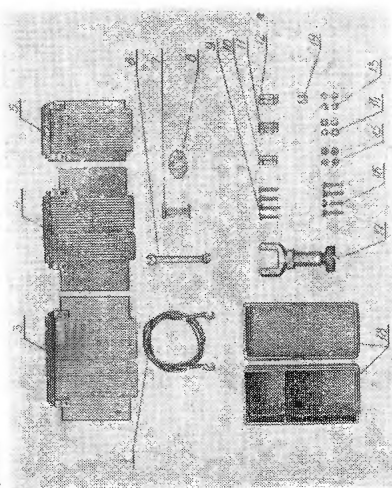


Рис. 2. Принадлежности прибора

1 — провод; 3, 4, 5 — платы; 6 — ключ; 7 — волновод; 8 — крышка; 9 — болт; 10, 11, 12 — вставки плавающие; 13 — шайба; 14 — шайба; 15 — гайка; 16 — болт; 17 — струбушка; 18 — ксерошка; 19 — штифт.

2. 2. 3. 90-процентный ресурс 10000 ч.
2. 2. 4. 90-процентный срок сохранности: в отопительном хранилище 7 лет; в неотопляемом хранилище 5 лет.
2. 2. 5. Среднее время восстановления прибора 15 ч.

2. 3. Конструктивные параметры

2. 3. 1. Габаритные размеры прибора не превышают 495×180×480 мм.
2. 3. 2. Габаритные размеры укладочного ящика с прибором не превышают 595×276×583 мм.
2. 3. 3. Габаритные размеры укладочного ящика с ЗИП не превышают 335×190×128 мм.
2. 3. 4. Габаритные размеры транспортной тары не превышают 845×690×420 мм.
2. 3. 5. Масса прибора не более 23 кг.
2. 3. 6. Масса укладочного ящика с ЗИП не более 5 кг.
2. 3. 7. Масса прибора в транспортной таре не более 80 кг.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав прибора указан в табл. 1 и представлен на рис. 2.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	К-во	Поз.	Маркировка
Ящик, в нем: генератор сигнала высокочастотный 14-141	4.161.155	1		
Ящик, в нем: техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.260.101	1		
Формуляр волновод ВП-12	5.061.130	1		
Коробка	7.852.004-01	2	8	
Плата	6.692.699	1	3	
Плата	6.692.701	1	4	
Плата	6.692.702	1	5	
Провод	6.641.104	1	1	
Ключ 7811-0002ПС1 Кл.21.хр	ГОСТ 2839-80	2	6	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4. 1. Принцип действия

Прибор состоит из генераторного блока, блока управления, модулятора и блока питания (рис. 3).

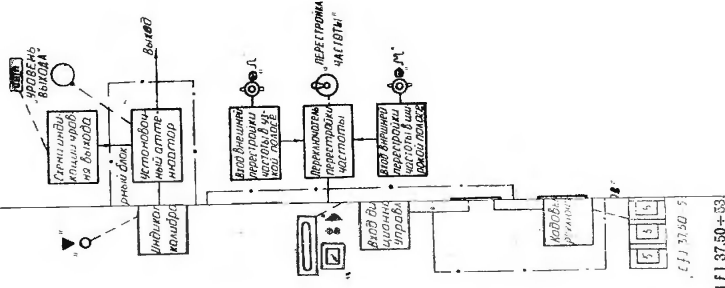
Генераторный блок состоит из ЛОВ, высоковольтного изомодулятора и установочного аттенуатора.

Блок управления состоит из кодового переключателя, коммутатора, логического устройства, корректора, переключателя рода работы, преобразователя и схемы плавной расстройки частоты.

Блок питания состоит из регулируемого высоковольтного источника, регулируемого источника 50-200 В, источника 1,2 В, источника 16 В, источника минус 16 В, источника 5 В, схемы защиты по току ЛОВ, схемы защиты по управляемому напряжению, схемы защиты по току накала ЛОВ, схемы индикации высокого напряжения.

В структурную схему прибора (см. рис. 3) входят:

- кодовый переключатель, предназначенный для установочных частот;
- переключатель рода работы, предназначенный для установки местного или дистанционного управления прибором;
- переключатель режима работы, предназначенный для установки режимов непрерывной генерации, внутренней модуляции, внешней модуляции и внешнего управления мощностью;
- вход дистанционного управления, предназначенный для подключения к внешнему управляющему устройству;
- вход внешней модуляции, предназначенный для подключения к прибору внешнего импульсного генератора;
- вход внешнего управления, предназначенный для подключения к прибору внешнего источника питания управляющего электрода ЛОВ;
- вход внешней перестройки частоты в широкой полосе;
- вход внешней перестройки частоты в узкой полосе;
- коммутатор, предназначенный для переключения входов в зависимости от рода работы;
- преобразователь, предназначенный для преобразования кода частоты в напряжение, управляющее регулируемым высоковольтным источником питания замедляющей системы ЛОВ;
- корректор, предназначенный для привязки характеристики перестройки ЛОВ к частотной шкале прибора;
- логическое устройство, предназначенное для управления корректором;
- регулируемый высоковольтный источник, предназначенный для питания замедляющей системы ЛОВ;



«Г» 37,50-53

— переключатель перестройки частоты, предназначенный для переключения входов внешней перестройки частоты « $\oplus \wedge$ » и « $\oplus \mathcal{M}$ »;

— переключатель включения сети, предназначенный для включения прибора;
— индикатор включения прибора, предназначенный для индикации включения прибора, предназначенная для поддержания постоянного тока замедляющей системы ЛОВ в период эксплуатации и обеспечивающая долговременную стабильность частоты и погрешность установки частоты по шкале прибора. Основным устройством прибора является ЛОВ.

Нормальная работа ЛОВ обеспечивается при соблюдении следующих требований:

— при включении напряжения питания накала лампы тока должны ограничиваться;
— напряжение на управляющем электроде ЛОВ должно появляться только после появления напряжения на замедляющей системе и должно выключаться при его пропадании;
— напряжение на управляющем электроде не должно превышать значения, указанного в паспорте ЛОВ.

Схема прибора обеспечивает выполнение указанных требований.

ЛОВ является источником колебаний СВЧ, частота которого перестраивается напряжением на замедляющей системе, а выходная мощность регулируется напряжением на управляющем электроде.

ЛОВ включен по схеме с заземленным катодом. В этом случае выходной волноводный фланец ЛОВ и ее корпус оказываются под высоким потенциалом относительно корпуса прибора. Для электрической изоляции выходного волновода относительно корпуса применен высокоомный изолятор. На выходе прибора включен установочный аттенуатор для регулировки выходной мощности.

Установка частоты генератора обеспечивается установкой на замедляющей системе ЛОВ соответствующего напряжения. Для этой цели служат цепочка: кодовый переключатель (или разъем дистанционного управления в записистости от рода работы) — коммутатор-преобразователь-корректор, управляемый логическим устройством, регулирующей высокоомный источник — замедляющая система ЛОВ.

Кодовым переключателем устанавливается код частоты, который через коммутатор подается на преобразователь и логическое устройство. Преобразователь преобразует код в напряжение. Логическое устройство в зависимости от частоты,

установленной на кодовом переключателе, подключает одну из десяти ячеек корректора к операционному усилителю преобразователя и определяет его начальное смещение и коэффициент усиления.

Минимальная погрешность установки частоты по шкале прибора обеспечивается тем, что нелинейная зависимость частоты сигнала ЛОВ от напряжения на замедляющей системе ЛОВ аппроксимируется ломаной линией, состоящей из десяти отрезков прямой линии.

Каждый из аппроксимирующих участков может быть описан уравнением прямой линии:

$$f = a_1 \cdot U_{ac} + b_1, \quad (1)$$

где f — частота колебаний ЛОВ, ГГц;

a_1 — коэффициент, определяющий наклон аппроксимирующего участка прямой, ГГц/В;

U_{ac} — напряжение на замедляющей системе ЛОВ, В;

b_1 — коэффициент, определяющий начальное смещение аппроксимирующего участка прямой, ГГц.

В электрической схеме коэффициенты a_1 и b_1 определяются коэффициентом усиления операционного усилителя и начальным смещением на его входе соответственно. Установка этих коэффициентов осуществляется при регулировке прибора резисторами, расположенными в корректоре.

Для получения минимальной погрешности установки частоты при регулировке прибора предварительно проводится расчет точек коррекции на ЭВМ.

Помимо основного способа перестройки частоты в приборе возможны два дополнительных. Перестройка частоты может осуществляться внешним напряжением от 2 до 9 В, подаваемым на вход внешней перестройки частоты « $\oplus \mathcal{M}$ ». В этом случае, по этому входу можно осуществить электронную перестройку по всем диапазонам частот прибора.

Второй вариант предусматривает внешнюю перестройку частоты в пределах $\pm 0,5$ ГГц относительно основной частоты, установленной на кодовом переключателе. В этом случае управляющее напряжение подается на вход « $\oplus \wedge$ ».

Режим работы прибора определяется напряжением на управляющей электроде ЛОВ. В режиме непрерывной генерации это напряжение постоянное. В режиме внутренних или внешней модуляции симметричными прямоугольными импульсами это напряжение представляет собой также симметричные прямоугольные импульсы, амплитуда которых равна постоянному напряжению в режиме непрерывной генерации.

Электрическая регулировка мощности осуществляется в приборе для обеспечения режима модуляции прямоугольными импульсами.

В режиме внешнего управления мощностью напряжение на управляющем электроде ЛОВ не должно превышать значения, указанного в паспорте ЛОВ.

Режим работы прибора определяется цепочкой: переключатель режима работы — модулятор — регулируемый источник питания 50—200 В — управляющий электрод ЛОВ. При дистанционном управлении переключатель режима работы отключается, и режим работы определяется кодом на входе дистанционного управления.

На схему защиты по току ЛОВ подается сигнал, пропорциональный току замедляющей системы. При увеличении тока нагрузки регулируемого высоковольтного источника свыше 50 мА схема срабатывает, самоблокируется и выключает высоковольтный трансформатор, а тем самым и регулируемый высоковольтный источник питания замедляющей системы ЛОВ. Для повторного включения регулируемого высоковольтного источника необходимо выключить прибор из сети и включить его вновь. Часто повторяющиеся срабатывания схемы защиты свидетельствуют о неисправности прибора.

На схему защиты по управляемому напряжению подается сигнал, пропорциональный напряжению на замедляющей системе ЛОВ. Схема защиты ЛОВ совмещена со схемой модулятора. При уменьшении напряжения на замедляющей системе ЛОВ ниже 300 В напряжение на управляющем электроде ЛОВ выключается. В частности, эта схема автоматически срабатывает при выключении высоковольтного трансформатора.

Схема защиты по току накала ЛОВ является частью схемы стабилизатора накала и обеспечивает ограничение тока накала ЛОВ при переходных процессах, связанных с включением генератора.

4. 2. Схема электрическая принципиальная

4. 2. 1. Управление прибором осуществляется переключателями, установленными на передней панели, либо при помощи электрических сигналов, подаваемых на вход дистанционного управления.

Установка частоты осуществляется кодовым переключателем БУ-В1. Переключатель БУ-В1 состоит из четырех декал. Каждая декала переключателя БУ-В1 имеет пять выводов, с которых выдает двоичный код цифры, установленной в данной декаде переключателя БУ-В1. Общий вывод декады заземлен. При коммутации переключателя БУ-В1 выходы, на которых в соответствии с кодом установленной на нем цифры

должен быть логический ноль, соединяются с общим выводом. Остальные выходы остаются свободными. Такая схема переключателя хорошо согласуется с микросхемами транзисторно-транзисторной логики, на основе которых выполнен блок управления.

Установка режима работы осуществляется кодовыми переключателями БУ-В3. Установленному режиму работы соответствует логическая единица на выходных контактах соответствующей кнопки переключателя БУ-В3, за исключением режима непрерывной генерации, которому соответствуют логические нули на всех выходных контактах.

При дистанционной перестройке на вход дистанционного управления подаются следующие сигналы:

- код частоты (16 разрядов);
- код режима (3 разряда);
- код дистанционного управления (1 разряд).

Кроме того, в приборе формируются 2 сигнала:

- код выхода из диапазона (1 разряд);
- код выключения прибора (1 разряд).

Переключение прибора на дистанционное управление осуществляется при установке переключателя рода работ БУ-В2 в положение ☒ » и подаче на контакт 6А разъема БУ-Ш2 дистанционного управления сигнала логического нуля.

4. 2. 2. Коммутатор БУ-У2 предназначен для выбора требуемого источника управляющих сигналов, определяющего частоту колебаний выходного сигнала прибора и режим его работы, в зависимости от рода работы прибора. 19-разрядный коммутатор имеет две группы входов и одну группу выходов. На первую группу входов поступает сигнал с переключателей БУ-В1, БУ-В2 и БУ-В3 на передней панели прибора, на вторую — сигнал с разъема дистанционного управления БУ-Ш2. Коммутатор состоит из 19 одноконтинных ячеек, выполненных на микросхемах 133ЛАЗ и 133ЛА8. Рассмотрим работу одной ячейки коммутатора, выполненной на микросхемах БУ-У2-МС1.1, БУ-У2-МС1.2 и БУ-У2-МС3.1. На входе дистанционного управления (выводы 01 микросхем БУ-У2-МС1.1) установлен делитель, состоящий из резисторов и обеспечивающий на нем сигнал логической единицы в отсутствие сигнала на линии. Между входом местного управления (выводы 04 микросхем БУ-У2-МС1.2) и шиной 5В включен резистор БУ-У2-Р3, обеспечивающий сигнал логической единицы в разомкнутом положении переключателей.

Логическое состояние коммутатора зависит от кода, поданного на выходы 02 микросхем БУ-У2-МС1.1 и 05 микросхем БУ-У2-МС1.2. При подаче на вывод 02 микросхемы

БУ-У2-МС1.1 логической единицы, а на вывод 05 микросхемы БУ-У2-МС1.2 логического нуля включается режим дистанционного управления. В этом случае сигнал на вывод 10 микросхемы БУ-У2-МС3.1 ячейки коммутатора БУ-У2 соответствует сигналу на вывод 01 микросхемы БУ-У2-МС1.1 и не зависит от сигнала на вывод 04 микросхемы БУ-У2-МС1.2. При подаче на вывод 02 микросхемы БУ-У2-МС1.1 логического нуля, а на вывод 05 микросхемы БУ-У2-МС1.2 логической единицы включается режим местного управления. В этом случае сигнал на вывод 10 микросхемы БУ-У2-МС3.1 соответствует сигналу на вывод 04 микросхемы БУ-У2-МС1.2 и не зависит от сигнала на вывод 01 микросхемы БУ-У2-МС1.1. Ячейка коммутатора выполнена с открытым выходом.

Сигнал дистанционного управления подается на все ячейки коммутатора через микросхемы БУ-У2-МС13.1, БУ-У2-МС15.2 и БУ-У2-МС15.1. На вывод 02 микросхемы БУ-У2-МС13.1 и БУ-У2-МС15.1 в раземе дистанционного управления через контакт 56 поступает сигнал дистанционного управления, при этом на вывод 02 микросхемы БУ-У2-МС13.1 устанавливается логический ноль, а на вывод 03 микросхемы БУ-У2-МС13.1 — логическая единица, которая поступает на вывод 11 микросхемы БУ-У2-МС15.2. В отсутствие этого сигнала на вывод 11 микросхемы БУ-У2-МС15.2 находится в состоянии логического нуля. На вывод 12 микросхемы БУ-У2-МС15.2 поступает сигнал дистанционного управления с переключателя БУ-В2 на последней панели через контакт 44 (режиму дистанционного управления соответствует логическая единица на выводе 12 микросхемы БУ-У2-МС15.2). При одновременном наличии сигналов дистанционного управления, поступающих с входа дистанционного управления, и от переключателя рода работы БУ-В2, на выводах 08 и 09 микросхемы БУ-У2-МС15.1 появляется сигнал логического нуля, а на выводе 10 микросхемы БУ-У2-МС15.1 появляется сигнал логической единицы, переключая ячейки коммутатора в режим дистанционного управления.

При наличии только одного из этих сигналов либо при их отсутствии в коммутаторе включен режим местного управления. С выхода коммутатора БУ-У2 сигнал поступает на преобразователь БУ-У3 (16 разрядов кода частоты), на логическое устройство БУ-У4 (8 разрядов двух старших десятичных цифр кода частоты) и на модулятор Мд (3 разряда кода режима работы).

4. 3. Преобразователь БУ-У3 состоит из ЦАП, опорного источника и компаратора. ЦАП состоит из четырех одинаковых разрядов преобразователя РП1-РП4, суммирующих резисторов БУ-У3-Р5 — БУ-У3-Р12 и операционного усилителя на микросхеме БУ-У3-МС4 (153УД1). Каждый разряд преобразователя построен на четырехразрядной ре-

зистивной матрице R-2R, в качестве которой используется микросхема БУ-У3-МС2 (304ИД1А). Коммутация напряжений на матрице осуществляется герконовыми реле БУ-У3-Р1 — БУ-У3-Р4 (РЭС 5Б4). Обмотки реле включены в коллекторные цепи четырех из восьми транзисторов, расположенных в транзисторных сборках БУ-У3-МС1 и БУ-У3-МС3 (1НТ251). Остальные четыре транзистора в диодном включении шунтируют обмотки реле для предотвращения пробоя транзисторов при коммутации. Для согласования сигналов, управляющих транзисторами, с логическими микросхемами в базовые цепи транзисторов включены резисторы БУ-У3-Р1 — БУ-У3-Р4.

Резисторы БУ-У3-Р5, БУ-У3-Р6, БУ-У3-Р9 служат для выравнивания выходных сопротивлений разрядов преобразователя. Резисторы БУ-У3-Р7, БУ-У3-Р12 при суммировании выходных токов разрядов БУ-У3-РП1, БУ-У3-РП2 и БУ-У3-РП3 БУ-У3-РП4 обеспечивают соотношение выходящих токов разрядов преобразователя БУ-У3-РП2 к БУ-У3-РП1 и БУ-У3-РП4 к БУ-У3-РП3, равное 10:1.

Резистор БУ-У3-Р10 при суммировании общих токов указанных пар ячеек обеспечивает соотношение токов первой пары ко второй паре, равное 100:1.

Таким образом, токи разрядов преобразователя БУ-У3 суммируются на входе операционного усилителя, выполненного на микросхеме БУ-У3-МС4 (153УД1), в соотношении 1:10:100:1000.

Главная подстройка частоты в небольших пределах обеспечивается резистором БУ-Р1, который через резистор БУ-У3-Р21 подключен к входу операционного усилителя БУ-У3-МС4. К резистору БУ-Р1 подключена схема индикации фреда положения резистора и направления его перемещения, выполненная на микросхеме БУ-У3-МС6 (153УД1), на вывод 2 которой подается напряжение с резистора БУ-Р1, на вывод 3 — напряжение с резистора БУ-У3-Р26, которое устанавливается при настройке разном напряжении на резисторе БУ-Р1 в среднем его положении. При этом напряжение на выводе операционного усилителя равно нулю. При изменении положения оси резистора, в зависимости от напряжения перемещения, на выходе операционного усилителя появляется либо положительное, либо отрицательное напряжение. Полярность напряжения соответствует направлению перемещения оси резистора и индикации двумя световозвращающими диодами БУ-Д2 и БУ-Д3, установленными на передней панели прибора. Для исключения подачи на светодiodы обратного напряжения они включены последовательно с диодами БУ-У3-Д2, БУ-У3-Д3 (Д223Б). Отношение тока в цепи светодiodов осуществляется резистором БУ-У3-Р35. Питание

микросхемы БУ-У3-МС6 осуществляется от стабилизированных источников питания 16 и минус 16 В.

В состав преобразователя входит опорный источник напряжения 126 В, представляющий собой стабилизатор, выполненный по классической компенсационной схеме.

На его вход поступает стабилизированное напряжение 16 В. Регулирующий элемент стабилизатора выполнен на транзисторе БУ-У3-Т1 (2Т312Б).

Усилитель стабилизатора выполнен на операционном усилителе микросхеме БУ-У3-МС5 (153УД1).

Цепочка БУ-У3-Р31, БУ-У3-С8 служат для коррекции частотной характеристики операционного усилителя.

Опорный источник стабилизатора выполнен на стабилизаторе БУ-У3-Д1 (2С191Ф).

Установка выходного напряжения стабилизатора производится резистором БУ-У3-Р24.

Питание усилителя обеспечивается стабилизированными напряжениями 16 и минус 16 В.

4. 2. 4. Корректор подключается к выводу 2 операционного усилителя БУ-У3-МС4 преобразователя через резистор БУ-У3-Р20 и обеспечивает независимую установку напряжения смещения и коэффициента усиления операционного усилителя на каждом из десяти участков коррекции.

Корректор состоит из десяти одинаковых ячеек, коммутируемых реле БУ-У1-Р1 — БУ-У1-Р10. На каждой частоте включена одна ячейка. При установке на кодовом переключателе частоты, выходящей за пределы диапазона, все ячейки выключаются.

Рассмотрим работу одной ячейки корректора на резисторах БУ-У1-Р7, БУ-У1-Р13, БУ-У1-Р19, БУ-У1-Р20, БУ-У1-Р31, реле БУ-У1-Р1 и транзисторной сборке БУ-У1-МС1.

Резистор БУ-У1-Р13 предназначен для регулировки коэффициента усиления операционного усилителя.

Резистор БУ-У1-Р31 предназначен для регулировки напряжения смещения.

С помощью указанных регулировок на каждом из десяти участков коррекции обеспечивается сопряжение характеристик перестройки напряжения и зависимости частоты генерации ЛОВ от напряжения на замкнутой системе ЛОВ.

Переключение ячеек корректора осуществляется логическими сигналами, поступающими на его вход.

Включение ячеек производится напряжением 2,4—4 В, подаваемым через резистор БУ-У1-Р1 на базу транзистора (выводы 2, 14, 13) БУ-У1-МС1. Реле БУ-У1-Р1 включено в коллекторную цепь этого же транзистора. Параллельно обмотке

реле подключены транзистор (выводы 2, 4, 12) БУ-У1-МС1 в диодном включении, благодаря чему обеспечивается защита транзистора при коммутации реле.

4. 2. 5. Логическое устройство БУ-У4 осуществляет включение требуемой для данного участка диапазона ячейки корректора.

Логическое устройство БУ-У4 представляет собой цифровую комбинационную схему, имеющую 8 входов и 11 выходов и выполненную на логических микросхемах серии 133.

Управлению устройством осуществляется цифровым кодом двух старших декад кодового переключателя (десятки и единицы гигагерц).

В зависимости от кода, установленного на входах устройства, на одном из выходов появляется сигнал логической единицы. Зависимость логических сигналов на выходах от сигналов на входах соответствует так называемой «таблице истинности» (табл. 2).

Таблица 2

Номер участка коррекции	Граничные частоты участка коррекции, ГГц	Логический код в выводе логического устройства	Логические состояния выходов										
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
—	0—35,99	0—35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	36,00—37,99	36—37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	38,00—38,99	38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	39,00—39,99	39	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	40,00—41,99	40—41	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	42,00—43,99	42—43	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	44,00—45,99	44—45	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	46,00—47,99	46—47	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	48,00—49,99	48—49	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	50,00—51,99	50—51	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	52,00—54,99	52—54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
—	55,00—99,99	55—99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

В соответствии с табл. 2 при установке на приборе частоты, выходящей за пределы рабочего диапазона, на выходе 11 логического устройства появляется сигнал логической единицы.

Для предупреждения оператора о непоправимой установке частоты этот сигнал подается на светодиод БУ-Д4, установленный на передней панели прибора, а также на вход дистанционного управления.

Таким образом, в блоке управления формируется напряжение перестройки частоты и осуществляется его коррекция. Сдвигается изменение выходного напряжения от 2 до 9 В. С выхода БУ-Ш1 блока управления БУ через разъем БП-Ш8 блока питания напряжение перестройки частоты поступает на регулируемый высоковольтный источник питания.

4. 2. 6. Регулируемый высоковольтный источник питания (350—1200 В, 40 мА) состоит из выпрямителя и регулируемого стабилизатора напряжения, выполненного по классической компенсационной схеме.

Стабилизатор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр1 (выход 35—37).

Переменное напряжение 710 В поступает на выпрямитель, собранный по схеме удвоения напряжения на диодах БП-Д1—БП-Д9 (21202В) и емкостной фильтр на конденсаторах БП-С1—БП-С6. Резисторы БП-Р1—БП-Р6 предназначены для выравнивания напряжения на последовательно включенных электролитических конденсаторах и разряда их после выключения генератора. Регулирующий элемент стабилизатора выполнен на высоковольтном тетроде БП-У1-Д9 (6313П), включенном на постоянную нагрузку БП-У2-Р10—БП-У2-Р17. Нагрузка всего стабилизатора подключается через ламповый трансistorный повторитель, выполненный на высоковольтных тетрах БП-У1-Д1—БП-У1-Д8 (6315П), включенных параллельно, и транзистор БП-У2-Т2 (21602Б) и БП-У2-Т3 (П308). Такая схема стабилизатора обеспечивает низкое выходное сопротивление стабилизатора в широкой области частот, что необходимо для обеспечения требуемых пульсаций при модуляции нагрузки.

Усилитель стабилизатора выполнен на операционном усилителе — микросхеме БП-У2-МС1 (153У Д1) и высоковольтном тетроде БП-У1-Д10 (6315П).

На выход 3 микросхемы БП-У2-МС1 поступает управляющее напряжение от 2 до 9 В.

На выход 2 микросхемы БП-У2-МС1 с выходного делителя на резисторах БП-У2-Р18—БП-У2-Р24 поступает напряжение обратной связи.

С выхода операционного усилителя напряжение поступает на катод лампы БП-У1-Д10. С резистора БП-У1-Р20, включенного в нагрузку лампы БП-У1-Д10, напряжение поступает на сетку регулирующего элемента БП-У1-Д9.

Регулируемый высоковольтный источник питания содержит схему электронной защиты по току. Схема предназначена

для защиты источника питания и ЛОВ от токовых перегрузок, а также обеспечивает последовательность подачи напряжения на ЛОВ.

Эта схема состоит из резистора БП-У2-Р36, падение напряжения на котором пропорционально току нагрузки. Напряжение, снимаемое с резистора БП-У1-Р36, поступает на переход база—эмиттер транзистора БП-У2-Т4 (21203А). При превышении током нагрузки величины порядка 50 мА открывается транзистор БП-У2-Т4 (21203А) и БП-У2-Т5 (21602Б) в коллекторную цепь которого включено реле БП-У2-Р3 (РЭС-15). Контакты этого реле включают реле БП-Р1, оно замыкается и отключает от сети первичную обмотку трансформатора БП-Тр1, выключая напряжение высоковольтного источника питания и источника питания управляющего электрода. Выход из самоблокировки осуществляется отключением прибора от сети и повторным включением.

Схема защиты по управляемому напряжению состоит из: резисторов БП-У2-Р27, БП-У2-Р28, диода БП-У2-Д16 (Д232Б), двух транзисторов транзисторной матрицы БП-У2-МС2 (ИТ51) и резистора БП-У2-Р32. Питание транзисторов осуществляется от стабилизированного источника 5 В. При нормальной работе высоковольтного источника напряжение на базе составного транзистора, состоящего из двух транзисторов (выходы 3, 4, 12 и 2, 13, 14) микросхемы БП-У2-МС2, снимаемое через резистор БП-У2-Р27 с резистора БП-У2-Р17, достаточно для поддержания составного транзистора в открытом состоянии. При этом напряжение на выходе схемы (контакт 23) мало (около 0,5 В).

При уменьшении напряжения на выходе регулируемого высоковольтного источника менее 300 В транзисторы закрываются, ток через резистор БП-У2-Р32 уменьшается, и на выходе появляется сигнал отсутствия высокого напряжения, который подается на модулятор и обеспечивает снижение напряжения на управляющем электроде ЛОВ до нуля.

Питание сеток ламы БП-У2-Д11—БП-У2-Д18 осуществляется от отдельного, находящегося под потенциалом от 350 до 1,2 кВ, источника питания.

Переменное напряжение 64 В поступает с вторичной обмотки трансформатора БП-Тр1 (выход 33-34) на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У1-Д1—БП-У1-Д4 (Д232Б), и емкостной фильтр на конденсаторах БП-У1-С1. Стабилизация напряжения осуществляется параметрическими стабилизаторами, состоящими из стабилизаторов БП-У2-Д6 (Д181А) для экраных сеток и БП-У2-Д8 (Д181А) для управляющих сеток. Питание диодов осуществляется через токовый стабилизатор, выполненный на транзисторе БП-У2-Т1 (21602Б) и стабилизаторе БП-У2-Д1.

Питание сеток лампы БП-У1-Л10 осуществляется от отдельного источника питания. Переменное напряжение 60 В поступает с обмотки трансформатора на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У2-Д2—БП-У2-Д5 (Д223Б), и емкостный фильтр на конденсаторах БП-У2-С1. Стабилизация напряжения осуществляется параметрическими стабилизаторами, состоящими из стабилизаторов БП-У2-Д9—БП-У2-Д11 и БП-У2-Д13 (Д818Б) и резистора БП-У2-Р5.

Напряжение 9 В со стабилизатора БП-У2-Д13 подается на управляющую сетку лампы БП-У1-Л10, напряжение 36 В со всех стабилизаторов — на экранную сетку лампы БП-У1-Л10.

Регулировка выходного напряжения высоковольтного источника может осуществляться в трех режимах:

- от блока управления БУ;
- с разьема БП-Ш7 на задней панели;
- с разьема БП-Ш5 на задней панели и от блока управления БУ одновременно.

Переключатель БП-В2, установленный на задней панели,

при установке его в положение « $\oplus$ » включает реле БП-У2-Р1, которое отключает напряжение с блока управления и подключает вход стабилизатора непосредственно к разьему БП-Ш7.

В режиме « $\oplus$ » вход стабилизатора подключен к блоку управления. Напряжение, подаваемое на разьем БП-Ш5 через резистор БП-У2-Р35, суммируется с напряжением, подаваемым с блока управления. Этот режим может использоваться для автоподстройки частоты.

4. 2. 7. Модулятор состоит из внутреннего генератора симметричных прямоугольных импульсов с частотой следования 1 кГц и скважностью 2, предоконечного и оконечного усилителей, а также схем калибровки и управления режимом работы.

Внутренний генератор симметричных прямоугольных импульсов с частотой следования 1 кГц и скважностью 2 состоит из задающего генератора, триггера, буферного усилителя и емкостного выключателя. Генератор выполнен по схеме мультивибратора самовозбуждением на микросхеме Мд-МС2 (218ГГ1). Импульсы частоты следования 2 кГц поступают на триггер. Импульсы с микросхемы Мд-МС3 (133ТВ1), на выходе которого частота следования импульсов в два раза меньше, и одновременно длительности импульсов точно равна длительности паузы.

С выхода триггера сигнал поступает на буферный усилитель, выполненный на двух транзисторах транзисторной сборки Мд-МС1 (1Н1251). Усилитель состоит из двух каскадов: с общим эмиттером и эмиттерного повторителя, включенных с непосредственной связью по постоянному току.

Питание микросхем Мд-МС2 (218ГГ1) может включаться и выключаться в зависимости от режима работы подачей логических сигналов на вывод 12 микросхемы Мд-МС1 через резистор Мд-Р6. Низкому уровню (0—0,4 В) соответствует включенное питание микросхемы Мд-МС2, высокому (2,4—4 В) — выключенное.

Предоконечный каскад модулятора выполнен на транзисторах Мд-Т1 и Мд-Т2 (2Т602Б), включенных последовательно по постоянному току. Нагрузкой каскада служат резистивно-надуктивная печка Мд-Р29, Мд-Р30, Мд-Др1, Мд-Р36, Мд-Р40, Мд-Р41, Мд-Др2, Мд-Др3, Мд-Р46. Резистивно-надуктивная нагрузка предоконечного каскада обеспечивает требуемую коррекцию частотной характеристики модулятора.

Оконечный каскад модулятора Мд выполнен по схеме эмиттерного повторителя на последовательно включенных транзисторах Мд-Т3 и Мд-Т4 (2Т602Б). Нагрузкой оконченого каскада является управляющий электрод ЛОВ, который подключается через резистор Мд-Р44.

Внутренняя нагрузка оконечного каскада состоит из трех параллельно соединенных резисторов Мд-Р34, Мд-Р35, Мд-Р37. На эту же нагрузку в режиме внешнего регулирования мощности через разьем Ш1 подается управляющее напряжение. Требуемая разьема между модулятором и внешним сигналом обеспечивается диодными ключами Мд-Д4, Мд-Д5 и Мд-Д7, Мд-Д8 (Д223Б).

Амплитуда импульсов на выходе оконечного каскада в режиме модуляции и постоянное напряжение в режиме непрерывной генерации ЛОВ устанавливаются при настройке прибора в соответствии с данными, указанными в паспорте ЛОВ.

Питание модулятора обеспечивается регулируемым источником 50—200 В. Регулировка этого напряжения необходима для индивидуальной установки напряжения на управляющем электроде ЛОВ при настройке прибора или смене ЛОВ. Регулирующее напряжение от минус 2 до минус 9 В определяется делителями Мд-Р51, Мд-Р49, Мд-Р50 и устанавливается резистором Мд-Р49. Кроме того, регулировка напряжения в некоторых пределах, необходимая при калибровке прибора, обеспечивается резистором R1, выведенным под шпиль на передней панели.

Схема калибровки предназначена для обеспечения долговременной стабильности частоты и погрешности установившихся

частоты прибора. Указанные необходимые параметры обеспечиваются подержанием постоянства тока замедляющей системы ЛОВ.

Напряжение, пропорциональное току замедляющей системы, снимается с резистора БП-У2-R36 и подается через резистор Мд-R39 на вход операционного усилителя, выполненного на микросхеме Мд-МС8 (153Д11).

На второй вход операционного усилителя Мд-МС8 подается постоянное напряжение с делителя Мд-R31, Мд-R32, Мд-R33. Требуемое значение этого напряжения устанавливается при настройке резистором Мд-R32. При равенстве напряжений на двух входах операционного усилителя напряжение на его выходе равно нулю. Это состояние с требуемой точностью индицирует светодиодом Мд-L2, установленным на передней панели прибора и включенным на выходе операционного усилителя последовательно с диодом Мд-L19 (1223Б) и резистором Мд-R48. Диод Мд-L19 обеспечивает защиту светодиода при подаче обратного напряжения, резистор Мд-R48 ограничивает ток через светодиод.

Питание операционного усилителя обеспечивается от стабилизированных источников питания 10 В и минус 16 В. Декачка Мд-R43, Мд-C10 служит для коррекции частотной характеристики операционного усилителя.

Режимы работы модулятора Мд коммутируются логическими сигналами для обеспечения выбора требуемого режима работы как при местном, так и при дистанционном управлении. Управление режимом работы модулятора осуществляется четырьмя сигналами:

- внутренняя модуляция,
- внешняя модуляция,
- внешнее управление,
- защита.

Управляющие сигналы поступают с переключателя БУ-B2 режима работы (дифо, при дистанционном управлении, с разъемом БУ-Ш2). В режиме внешней модуляции на вход Ш2 генератора подаются прямоугольные симметричные импульсы с частотой следования 1 кГц и скважностью 2. Амплитуда модулирующих импульсов должна быть 10—15 В.

В режиме внешнего управления на вход прибора (розетка Ш3) можно подавать постоянное напряжение для внешней регулировки мощности или сигнал сложной формы, вырабатываемый внешней системой автоматической регулировки мощности.

В режиме непрерывной генерации все четыре сигнала равны логическому нулю. Сигналы на выходах микросхем Мд-МС4 и Мд-МС6 равны логическому единице, на выходе микросхемы Мд-МС7.1 (133-1А1) — логическому нулю. Сигнал логической

единицы с выхода микросхемы Мд-МС6.1 снимает напряжение питания с мультивибратора. Сигнал логической единицы с выхода микросхем Мд-МС6.2 открывает транзистор (выходы 3, 4, 12) микросхем Мд-МС5 (1НТ251) и закорачивает вход внешней модуляции. Сигнал логической единицы с выхода микросхем Мд-МС6.3 открывает транзистор (выходы 6, 7, 9) Мд-МС5 и на резисторе Мд-R22 устанавливается напряжение, равное нулю. Это напряжение закрывает транзисторы Мд-T1 и Мд-T2 предоконечного каскада и открывает транзисторы Мд-T3 и Мд-T4 оконечного каскада. На выходе модулятора устанавливается постоянное напряжение, практически равное напряжению источника питания модулятора.

В режиме внутренней модуляции на вход микросхемы Мд-МС4.1 подается сигнал логической единицы, а на остальные входы — логическое нуль. При этом на выходах микросхем Мд-МС4.1 и Мд-МС6.1 появляются сигналы логического нуля, на выходе микросхем Мд-МС7 — логический единицу, на выходе микросхем Мд-МС6.1 включает питание микросхемы Мд-МС2. Сигнал с выхода микросхем Мд-МС7 приводит к повышению на резисторе Мд-R22 положительного напряжения порядка 15 В, вследствие чего открываются транзисторы Мд-T1 и Мд-T2 предоконечного каскада и закрываются транзисторы Мд-T3 и Мд-T4 оконечного каскада.

Модулирующее напряжение подается на вход предоконечного каскада. На выходе модулятора устанавливаются симметричные прямоугольные импульсы с частотой следования 1 кГц и скважностью 2, амплитуда которых равна постоянному напряжению на входе в режиме непрерывной генерации.

В режиме внешней модуляции на вход микросхемы Мд-МС4.2 подается сигнал логической единицы, на остальные входы — логического нуля. На выходах микросхем Мд-МС6.2 появляется сигнал логического нуля, на выходах микросхем Мд-МС6.1, Мд-МС6.3 и Мд-МС7 — логический единицы. Питание микросхем Мд-МС2 выключается, транзистор (выходы 3, 4, 12) микросхем Мд-МС5 закрывается, модулирующий сигнал с выхода внешней модуляции через резисторы Мд-R16, Мд-R14, транзистор (выходы 2, 13, 4) Мд-МС5, диод Мд-L2, конденсатор Мд-C5 поступает на вход предоконечного каскада и модулирует его.

В режиме внешнего управления внутренних и внешний модулирующие сигналы заблокированы также, как в режиме непрерывной генерации, но оконечный каскад при этом закрыт. Напряжение со входа внешнего управления (розетка Ш1) поступает через диоды Мд-L7, Мд-L8 (1223Б) на резисторы Мд-R34, Мд-R35, Мд-R37, а отсюда через резистор Мд-R44 — на управляющий электрод ЛОВ.

тор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр2 (выводы 21-23). Переменное напряжение 10 В поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-Д3, БП-Д4, БП-Д5 и БП-Д6 (2Д202) В, и емкостной фильтр на конденсаторах БП-С7—БП-С9.

Регулирующий элемент стабилизатора состоит из транзисторов БП-Т5 (2Т903Б), БП-Т6 (2Т803А), БП-У3-Т8 (2Т326Б), включенных по схеме составного транзистора. Питание усилителя стабилизатора осуществляется от стабилизированного источника, состоящего из выпрямителя на диодах БП-У4-Д3, БП-У4-Д4, БП-У4-Д13, БП-У4-Д14 (2Д106А) емкостью фильтров на конденсаторах БП-У4-С4, стабилизатора тока на транзисторе БП-У3-Т6 (2Т602Б) и диоде БП-У3-Д11 (Д814А). Выходные напряжения этого стабилизатора 5,6 В и минус 5,6 В обеспечивают стабилизаторами БП-У3-Д3 и БП-У3-Д5 (2С156А).

Коррекция частотной характеристики операционного усилителя осуществляется цепями обратной связи: БП-У3-Р32, БП-У3-Р34, БП-У3-С16 и БП-У3-Р33, БП-У3-С15. Диоды БП-У3-Д13, БП-У3-Д14 (2Д23Б) предохраняют вход усилителя от перегрузок по напряжению. Выходное напряжение стабилизатора определяется резистивным делителем БП-У3-Р35, БП-У3-Р36, БП-У3-Р37 и устанавливается потенциометром БП-У3-Р36.

Источник питания включает схему защиты по току накала ЛОВ. Она предназначена для защиты ЛОВ от бросков тока и элементов источника питания от токовых перегрузок. Токовые перегрузки возникают при включении прибора в сеть вследствие того, что нить накала ЛОВ в холодном состоянии имеет более высокое сопротивление, чем в рабочем состоянии.

Схема защиты по току накала ЛОВ состоит из резистора БП-Р7, падение напряжения на котором пропорционально току нагрузки. Напряжение, снимаемое с резистора, поступает на переход база-эмиттер транзистора БП-У3-Т7 (2Т203А). При превышении током нагрузки величины порядка 3 А транзистор БП-У3-Т7 открывается и шунтирует выход усилителя стабилизатора, выполненного на БП-У3-МС3 (140УД1А), т. е. стабилизатор начинает работать в режиме ограничения тока нагрузки.

Порог ограничения устанавливается резистором БП-У3-Р28 при настройке прибора или сменой ЛОВ.

4. 2. 10. Стабилизированный источник питания 5 В состоит из выпрямителя и стабилизатора напряжения. Стабилизатор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр2 (выводы 5-6). Переменное напряжение 12 В поступает на выпрямитель на диодах БП-У4-Д1, БП-У4-Д2, БП-У4-Д7, БП-У4-Д8 (2Д202Б) и конденсаторах БП-У4-С3, БП-У4-С6, БП-У4-С7.

При подаче сигнала включения защиты на входе микросхемы Мд-МС4.4 и на выходах микросхемы Мд-МС6.1, Мд-МС6.2, Мд-МС7 устанавливается напряжение логической единицы независимо от режима работы, на выходе микросхемы Мд-МС6.3 — напряжение логического нуля. При этом блокируются внутренняя и внешняя модулирующие сигналы, а напряжение на выходе модулятора снижается до нуля.

4. 2. 8. Регулируемый источник питания управляемого электрода ЛОВ 50—200 В, 40 мА состоит из выпрямителя и регулируемого стабилизатора напряжения.

Стабилизатор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр1 (выводы 4-5). Переменное напряжение 110 В поступает на выпрямитель с удвоением напряжения на диодах БП-У5-Д3, БП-У5-Д4 (МД218) и емкостной фильтр на конденсаторах БП-У5-С1 и БП-У5-С2. Конденсаторы БП-У5-С4 и БП-У5-С5 шунтируют вторичную обмотку трансформатора для уменьшения помех импульсного тока. Выпрямленное напряжение через предохранитель БП-Пр3 поступает на стабилизатор, состоящий из пяти соединенных последовательно каскадов регулирующих элементов на транзисторах 2Т602Б и 2Т203А. Каждый каскад шунтирует стабилизатором Д817Б для ограничения максимального напряжения на регулирующих транзисторах.

Усилитель стабилизатора выполнен на операционном усилителе — микросхеме БП-У5-МС1 (140УД1А). Питание усилителя осуществляется от отдельного стабилизированного источника, состоящего из выпрямителя на диодах БП-У5-Д1, БП-У5-Д2, БП-У5-Д6, БП-У5-Д6 (2Д106А), фильтра на конденсаторах БП-У5-С3 и стабилизатора тока на транзисторе БП-У5-Т4 (2Т602Б) и стабилизаторе БП-У5-Д7 (Д814А). Выходные напряжения этого стабилизатора (5,6 В и минус 5,6 В) определяют стабилизаторами БП-У5-Д9 и БП-У5-Д11 (2С156А).

Коррекция частотной характеристики операционного усилителя осуществляется цепями обратной связи БП-У5-Р16, БП-У5-Р18 и БП-У5-С6, а также БП-У5-Р15 и БП-У5-С7. Диоды БП-У5-Д25 и БП-У5-Д26 (Д232Б) предохраняют вход усилителя от перегрузок по напряжению.

Напряжение на выходе стабилизатора регулируется операционным напряжением, подаваемым с платы модулятора, через контакт 22, Ц розетки БП-У5-Ш1. Пределы изменения опорного напряжения от минус 2,25 В до минус 9 В, при этом выходное напряжение меняется от 50 до 200 В.

4. 2. 9. Стабилизированный источник питания накала ЛОВ 1,2 В, 2,6 А состоит из выпрямителя и стабилизатора, выполненного по классической компенсационной схеме. Стабилизатор

Выпрямленное напряжение поступает на стабилизатор, построенный на микросхеме БП-У3-МС1 (142ЕН1Б) и транзисторе БП-П1 (2Т903Б). Установка выходного напряжения стабилизатора производится резистором БП-У4-Р8.

Стабилизатор имеет электронную защиту от превышения тока. Ток, при котором срабатывает защита, определяется резистором БП-У4-Р11.

Выходное напряжение поступает на контакты 22, 21 разьема БП-У4-Ш1.

4. 2. 11. Стабилизированный источник питания 16 В, 0,3 А состоит из выпрямителя и стабилизатора напряжения, выполненного по классической компенсационной схеме. Стабилизатор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр2 (выводы 35-36).

Переменное напряжение 20 В поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У4-Д9, БП-У4-Д10, БП-У4-Д17, БП-У4-Д18 (2Д106А) и емкостной фильтр на конденсаторе БП-У4-С8. Регулирующий элемент стабилизатора состоит из транзисторов БП-Т3 (2Т903Б), БП-У3-Т1 (2Т602Б) и БП-У3-Т4 (2Т203А), включенных по схеме составного транзистора.

Усилитель стабилизатора выполнен на операционном усилителе — микросхеме БП-У3-МС1 (140УД1А). Питание усилителя осуществляется от стабилизированного источника, состоящего из выпрямителя на диодах БП-У4-Д3, БП-У4-Д4, БП-У4-Д13, БП-У4-Д14 (2Д106А), емкостного фильтра на конденсаторе БП-У4-С4, стабилизатора тока на транзисторе БП-У3-Т6 (2Т602Б) и диода БП-У3-Д11 (Д814А).

Выходные напряжения этого стабилизатора 5,6 В определяются стабилизаторами БП-У3-Д3 и БП-У3-Д5 (2С156А).

Коррекция частотной характеристики операционного усилителя осуществляется цепями обратной связи БП-У3-Р10, БП-У3-Р14, БП-У3-С5 и БП-У3-Р11, БП-У3-С3. Диоды БП-У3-Д7, БП-У3-Д9 (Д223Б) предохраняют вход усилителя от перегрузок по напряжению.

Выходное напряжение стабилизатора определяется резистивным делителем БП-У3-Р17, БП-У3-Р18 и БП-У3-Р19 и устанавливается резистором БП-У3-Р18. Опорное напряжение стабилизатора снимается со стабилизатора БП-У3-Д4 (Д818Г), питание которого осуществляется токовым стабилизатором на транзисторе БП-У3-Т6 (2Т602Б) и диоде БП-У3-Д11 (Д814А).

Стабилизированный источник питания 16 В включает схему электронной защиты по току. Схема защиты предназначена для защиты источника от токовых перегрузок. Схема защиты состоит из резистора БП-У3-Р3, падение напряжения на котором пропорционально току нагрузки.

Напряжение, снимаемое с резистора БП-У3-Р3 поступает на переход база-эмиттер транзистора БП-У3-Т2 (2Т203А). При превышении током нагрузки величины 0,3 А транзистор БП-У3-Т2 открывается и шунтирует выход усилителя стабилизатора, ограничивая ток нагрузки, благодаря чему обеспечивается защита источника от перегрузок.

4. 2. 12. Стабилизированный источник питания минус 16 В, 0,2 А состоит из выпрямителя и стабилизатора напряжения, выполненного по классической компенсационной схеме. Стабилизатор питается от вторичной обмотки трансформатора БП-Тр2 (выводы 33-34).

Переменное напряжение 20 В поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У4-Д11, БП-У4-Д12, БП-У4-Д13, БП-У4-Д20 (2Д106А) и емкостной фильтр на конденсаторе БП-У4-С9. Регулирующий элемент стабилизатора состоит из транзисторов БП-Т4 (2Т903Б) и БП-У3-Т5 (2Т602Б), включенных по схеме составного транзистора.

Усилитель стабилизатора выполнен на операционном усилителе — микросхеме БП-У3-МС2 (140УД1А). Питание усилителя осуществляется от стабилизированного источника, состоящего из выпрямителя на диодах БП-У4-Д3, БП-У4-Д4, БП-У4-Д13, БП-У4-Д14 (2Д106А), емкостного фильтра на конденсаторе БП-У4-С4, стабилизатора тока на транзисторе БП-У3-Т6 (2Т602Б) и диоде БП-У3-Д11 (Д814А).

Выходные напряжения этого стабилизатора 5,6 В и минус 6 В определяются стабилизаторами БП-У3-Д3 и БП-У3-Д5 (2С156А).

Коррекция частотной характеристики операционного усилителя осуществляется цепями обратной связи БП-У3-Р12, БП-У3-Р15, БП-У3-С6 и БП-У3-Р13, БП-У3-С4.

Диоды БП-У3-Д8 и БП-У3-Д10 (Д223Б) предохраняют вход усилителя от перегрузок по напряжению. Выходное напряжение стабилизатора определяется резистивным делителем БП-У3-Р20, БП-У3-Р21, БП-У3-Р22 и устанавливается резистором БП-У3-Р21. Опорное напряжение стабилизатора снимается со стабилизатора БП-У3-Д2 (Д818Г), питание которого осуществляется токовым стабилизатором на транзисторе БП-У3-Т6 (2Т602Б) и диоде БП-У3-Д11 (Д814А).

Стабилизированный источник питания минус 16 В включает схему электронной защиты по току. Схема защиты предназначена для защиты источника от токовых перегрузок. Схема состоит из резистора БП-У3-Р5, падение напряжения на котором пропорционально току нагрузки. Напряжение, снимаемое с резистора БП-У3-Р5, поступает на переход база-эмиттер транзистора БП-У3-Т3 (П308). При превышении то-

ком нагрузки величины 0,2 А транзистор БП-У3-Т3 открывает ся и шунтирует выход усилителя стабилизатора, ограничивая тем самым ток нагрузки.

4. 2. 13. Тепловой режим прибора обеспечивается вентилятором, выполненным на электродвигателе БП-М1 (ДПР-42-Н1-03). Стабильность теплового режима при изменении напряжения сети обеспечивается стабилизацией напряжения питания электродвигателя.

4. 2. 14. Стабилизированный источник питания электродвигателя вентилятора обеспечивает напряжение 22 В при токе 0,2 А и состоит из выпрямителя и стабилизатора. Переменное напряжение 22 В с обмотки 7-37 трансформатора БП-Тр2 поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У4-Д5, БП-У4-Д6, БП-У4-Д15, БП-У4-Д16 и емкостной фильтр на конденсаторе БП-У4-С5.

Регулирующий элемент стабилизатора собран на транзисторах БП-Т2 (2Т903Б) и БП-У4-Т1 (П308), включенных по схеме составного транзистора, и опорном источнике на стабилизаторах БП-У4-Д31, БП-У4-Д22 (Д18141).

4. 2. 15. Стабилизированный источник питания напряжением 12,6 В и током 0,2 А обеспечивает питание счетчика времени наработки и схемы защиты источника питания замедляющей системы ЛОВ.

Переменное напряжение 22 В с обмотки 26-27 трансформатора БП-Тр2 поступает на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах БП-У4-Д23—БП-У4-Д26 (2Д106А), и емкостной фильтр на конденсаторе БП-У4-С12.

Регулирующий элемент стабилизатора собран на транзисторе БП-У4-Т2 (2Т602Б). Опорный источник выполнен на стабилизаторах БП-У4-Д27 — БП-У4-Д28 (2С168А).

4. 3. Конструкция

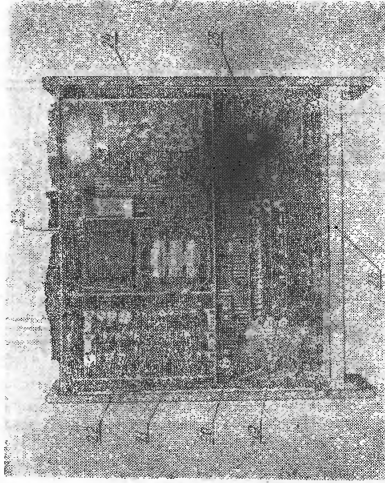
4. 3. 1. Прибор выполнен в настольном варианте горизонтального построения (рис. 4).

Несущий каркас выполнен на основе алюминиевых сплавов и состоит из литых боковых рам 21 и 24. Боковые рамы соединены между собой передней панелью 26, задней стенкой 23 борта питания и угольным блоком 25, задней стенкой 23 верхней и нижней ограничивают доступ внутрь прибора. На верхней и нижней крышках имеются вентиляционные отверстия.

Для переноса прибора предусмотрены боковые ручки.

Доступ внутрь прибора осуществляется снятием верхней и нижней крышек, для чего необходимо ввернуть винты, находящиеся в плоскостях чашках со стороны задней стенки.

Для снятия боковых стенок следует отвернуть и извлечь шпильки, фиксирующие верхнюю и нижнюю крышки, отвернуть по два винта на боковых стенках и сдвинуть стенки по направлению к лицевой панели.



19 — блок управления; 20 — модулятор; 21, 24 — боковые рамы; 22 — блок питания; 23 — задняя стенка; 25 — генераторный блок; 26 — передняя панель.

Рис. 4. Устройство прибора (вид сверху)

В каркасе закреплены основные устройства прибора: блок управления 19 (на лицевой панели), генераторный блок 25 (на правой боковой раме), блок питания 22 (сзади каркаса), модулятор 20 (с левой стороны блока питания).

Межблочные соединения обеспечиваются при помощи жгутов с разъемами. Выходной фланец волновода генераторного блока выведен с правой стороны прибора.

Все основные органы управления прибора выведены на переднюю панель (рис. 5). Их назначение описано в табл. 3. На задней панели прибора установлены вспомогательные органы управления и счетчик (ЗСВ-2,5-12,6) емкостью 2500 ч. (рис. 6). Отсчет времени наработки осуществляется по подвижной риске. Счетчик устанавливается по особому указанию

27 — индикатор СЕТЬ; 28 — индикатор ЛЮТОВ; 29 — индикатор «▲»; 30 — индикатор «▲»; 31 — перекосная кнопка; 32 — индикатор РАССТРОЙКА<; 33 — индикатор РАССТРОЙКА>; 34 — рычаг РАССТРОЙКА; 35 — сиренчатый индикатор; 36 — рычаг УРОВЕНЬ ВЫХОДА; 37 — переключатель подя работы; 38 — переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ; 39 — гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЬНАЯ ПИТАНИЕ; 40 — гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЬНАЯ ПИТАНИЕ

Рис. 6. Органы управления прибором (задняя панель)

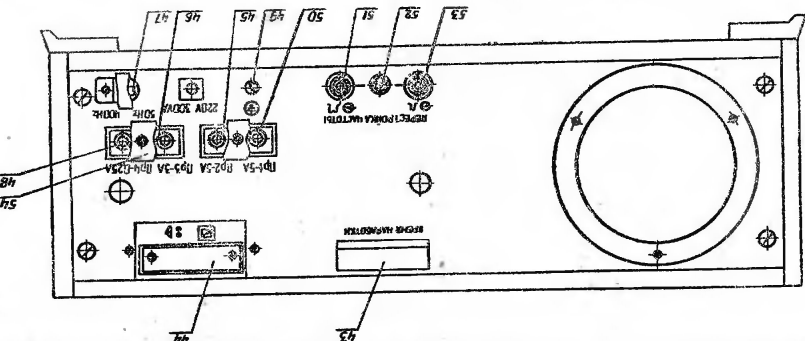
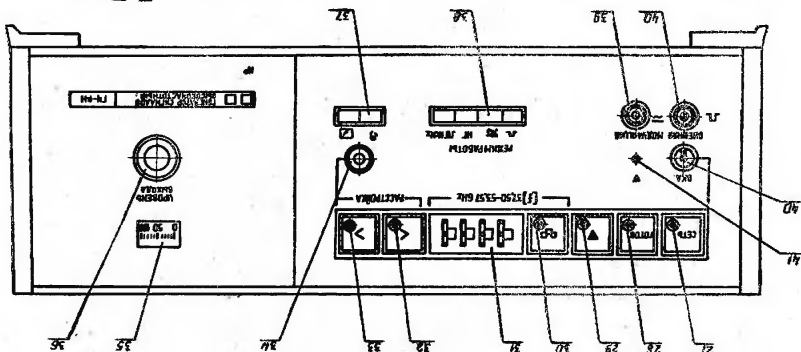


Рис. 6. Органы управления прибором (задняя панель)

43 — световый индикатор; 44 — кнопка питания; 45 — индикатор ТП-5А; 46 — индикатор ТП-3А; 47 — индикатор 400 Гц; 48 — индикатор ТП-400; 49 — индикатор ТП-400; 50 — индикатор ТП-5А; 51 — индикатор ТП-3А; 52 — индикатор ТП-400; 53 — индикатор ТП-400; 54 — индикатор ТП-400

Таблица 3

Органы индикации, управления и присоединения	Назначение	Примечание
Индикатор СЕТЬ	Сигнализация о включении в сеть прибора	Д1
Индикатор ГОТОВ	Сигнализация включения напряжения питания замедляющей системы (высоковольтного источника)	Д2
Индикатор «V»	Сигнализация о калибровке прибора	БУ-Д4
Индикатор «  »	Сигнализация о выходе на диапазон	БУ-Д1
Переключатель И1 37,50—53,57 GHz	Установка частоты прибора	БУ-В1
Индикатор РАССТРОЙКА «<»	Сигнализация расстройки частоты. Установленное значение на кодовом переключателе	БУ-Д2
Индикатор РАССТРОЙКА «>»	Сигнализация расстройки частоты выше установленного значения на кодовом переключателе	БУ-Д3
Рука УРОВЕНЬ ВЫХОДА	Регулирование выходной мощности прибора	Э1
Переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ	Установка режима работы прибора:	БУ-В3
— положение «П»	Внешняя модуляция	
— положение «∞»	Внешнее управление мощностью	
— положение НГ	Непрерывная генерация	
— положение «П 1 kHz»	Внутренняя модуляция сантиметровыми прямоугольными импульсами частотой 1 kHz	
Переключатель	Установка рода работы прибора	БУ-В2
— положение «  »	Местное управление	
— положение «  »	Дистанционное управление	
Стрелочный индикатор	Индикация относительного уровня выходной мощности генератора	ИП1
Гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ «П»	Вход внешней модуляции	Ш3
Гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ «∞»	Вход внешнего управления мощностью	Ш1

Продолжение табл. 3

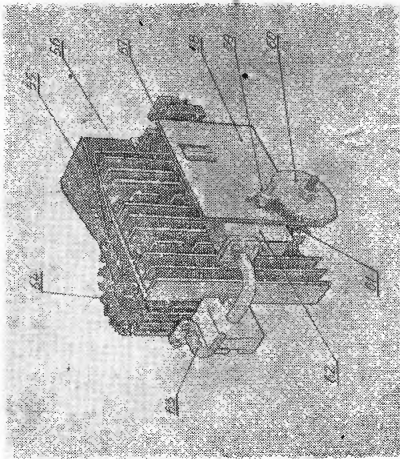
Органы индикации, управления и присоединения	Назначение	Примечание
Тумблер ВКЛ	Включение напряжения сети	В1
Переключаемый резистор «V»	Калибровка прибора	Р1
Рука РАССТРОЙКА	Плавная расстройка частоты	БУ-Р1
Счетчик ВРЕМЯ НАРАБОТКИ	Учет времени наработки прибора, час	БП-ИП1
Разъем «  »	Вход внешней дистанционной перестройки частоты паразитными цифровым кодом	БУ-Ш2
Гнездо «П1-5 А», «П2-5 А»	Установка предохранителя в цепь сети 220 В	БП-ПР1, БП-ПР2
Гнездо «ПР3-3 А»	Установка предохранителя в цепь высоковольтного источника питания	БП-ПР3
Гнездо «ПР4-0,25 А»	Установка предохранителя в цепь источника 50—200 В	БП-ПР4
Тумблер	Переключение частоты питающей сети	БП-В1
Клемма «  »	Заземление корпуса прибора	БП-Кл1
Тумблер ПЕРЕСТРОЙКА ЧАСТОТЫ	Установка внешней перестройки частоты в узкой полосе	БП-В2
— положение «  »	Установка внешней перестройки частоты в широкой полосе	
— положение «  »	Вход управляющего сигнала при узкополосной перестройке частоты	БП-Ш5
Гнездо «  »	Вход управляющего сигнала при широкополосной перестройке частоты	БП-Ш7

4. 3. 2. Конструкция генераторного блока показана на рис. 7.

Генераторный блок состоит из ЛОВ 54 и волноводного тракта. Конструкция обеспечивает необходимый тепловой режим ЛОВ и изоляцию между ним и волноводным трактом. ЛОВ установлена на радиаторе 56. В рабочем состоянии корпус ЛОВ вместе с радиатором находится под потенциалом до 1200 В, поэтому радиатор крепится на несущий изоляционный кронштейн (основание 55).

Волноводный тракт изолирован от ЛОВ по высокому напряжению при помощи высоковольтного изолятора.

Конструкция высоковольтного изолятора удовлетворяет следующим требованиям:
 — выдерживает без пробоя испытательное напряжение 3,5 кВ;
 — обеспечивает согласование диэлектрической пленки в волноводе;
 — не допускает просачивания СВЧ-мощности через фланец.



54 — ЛОБ; 55 — изоляционный установочный кронштейн (основание); 56 — волновод; 57 — выходной волновод; 58 — кронштейн; 59, 60 — зубчатые колеса; 61 — перестраиваемый резистор; 62 — аттенуатор; 63 — волновод с изолятором

Рис. 7. Генераторный блок

Для выполнения этих требований в приборе применен волноводный изолятор со смещением фланцев. Фланцы смещены вдоль широкой стенки волновода на величину 0,5 мм. Между фланцами расположен тонкий пленочный диэлектрик, обеспечивающий изоляцию.

Смещение фланцев обеспечивает необходимое согласование волноводного тракта с диэлектриком в широкой полосе частот. Для предотвращения просачивания во фланце сделаны четвертьволновые канавки, параллельные широкой стенке волновода.

Волноводный тракт состоит из волновода 63, развязывающего аттенуатора 62 и выходного волновода 57.

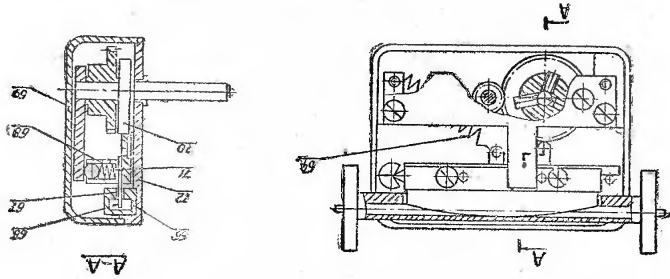


Рис. 8. Стандартный аттенуатор
 64 — пружина; 65 — волновод; 66 — подплатформ; 67 — щель в волноводе; 68 — плавник; 69 — крышка; 70 — кулачок; 71 — пружина; 72 — планка

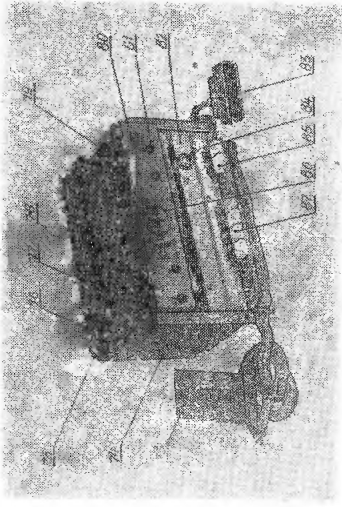
Крышка поз. 69 не показана

Аттензатор крепится к кронштейну 58 при помощи скобы. Кронштейн установлен и закреплен двумя винтами к несущему кронштейну-основанию.

На кронштейне установлен перестраиваемый резистор 61. На осях аттензатора и резистора закреплены зубчатые колеса 59 и 60, которые обеспечивают необходимую перестройку резистора. Генераторный блок крепится к правой боковой раме прибора четырьмя винтами.

4. 3. Устройство установочного аттензатора показано на рис. 8. Аттензатор состоит из волновода 65, в широкой стенке которого имеется щель 67. Через щель в канал волновода погружается пластинка-помощник 66, изготовленная из слюды с нанесенным на одну сторону слоем никрома. Пластина заката между планками 72 и 68 и вводится в канал волновода при помощи кулачка 70. Вывод пластины из волновода обеспечивается пружиной 64, которая постоянно поджимает планку 72 к кулачку. Пружина 71 обеспечивает беззвонное перемещение пологителя. Плавность перестройки обеспечивается зубчатой передачей с передаточным отношением 1:3. Механизм установочного аттензатора закрыт крышкой 69.

4. 3. 4. Конструкция блока управления БУ показана на рис. 9. Блок управления состоит из боковых стенок 73, 74,



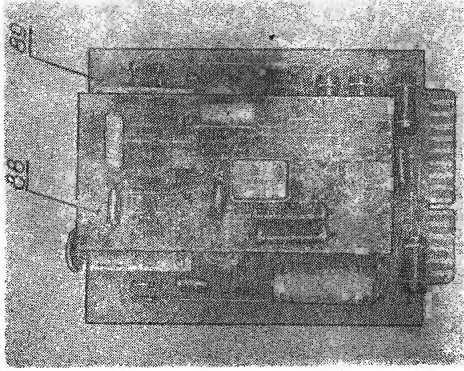
73, 83 — разъемы; 74, 79 — боковые стенки; 75 — бобышка; 76, 77, 78 — передние панели; 81 — держатель светодиода; 84 — перестраиваемый резистор; 85, 87 — переключатели; 86 — кодовый переключатель

Рис. 9. Блок управления

соединенных задней панелью и двумя передними панелями 80 и 82. Снизу в блоке крепится плата с установленными на ней тремя разъемом-розетками. В блок управления установлены три ПУ 76, 77, 78, которые при помощи бобышек 75 прикреплены к боковым стенкам.

На передних панелях установлены держатели светодиодов 81, кодовый переключатель 86, переключатели П2К 85, 87 и перестраиваемый резистор 84. С левой стороны блока управления имеется жгут, который заканчивается панелью с разъемом 73. При установке блока управления в прибор панель крепится к задней стенке прибора двумя винтами. С правой стороны блока жгут заканчивается разъемом 83 для соединения с блоком питания БП. Блок управления БУ крепится к лицевой панели прибора четырьмя винтами. При этом светодиоды, кодовый переключатель, перестраиваемый резистор и клавиши переключателей выходят на лицевую панель прибора.

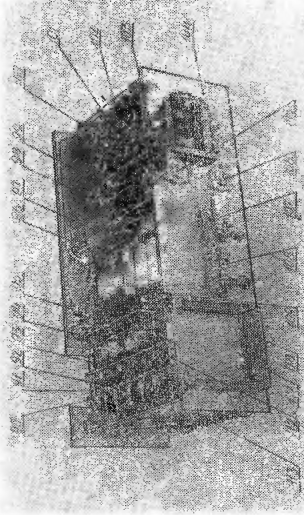
4. 3. 5. Устройство модулятора показано на рис. 10. Он состоит из двух ПУ 88 и 89. Расстояние между плоскостями ПУ и крепление обеспечивается втулками и винтами. Соединение и электрический контакт между ПУ обеспечивается контакт-



88, 89 — ПУ
Рис. 10. Модулятор

ными штырями. В приборе модулятор устанавливается в гнездо на выступающей части разводного ПУ блока питания и крепится к кронштейну двумя винтами при помощи болтиков.

4. 3. 6. Конструкция блока питания показана на рис. 11. Он состоит из передней панели 90 и задней стенки 95, соединенных между собой четырьмя вертикальными стенками. На передней панели снаружи установлены две розетки 107 и 108,



90 — обмотка; 91, 112 — кронштейны; 92, 93, 94 — ПУ; 95 — задняя стенка; 96 — крышка; 97 — стена; 98 — ПУ; 99 — вентилятор; 100 — рама; 101, 113 — стены; 102 — высоковольтный вывод; 103 — колодка; 104 — передняя панель; 105, 106 — трансисторы; 107, 108 — розетки; 109 — плата; 110 — розетка; 111 — ПУ

Рис. 11. Блок питания

трансистора 105 и 106, колодка 103. На внешней стороне стенки 113 установлены три трансистора (позиции не показаны). На внешней стороне стенки 101 установлен трансистор (позиция не показана). С левой стороны блока питания снизу к отгибам стенок закреплен ПУ 111 с четырьмя разъемными розетками 110. В эти розетки установлены ПУ 92, 93, 94, которые винтами с помощью болтышек 90 крепятся к кронштейнам 91 и 112. Силовые трансформаторы выполнены на типовых сердечниках ШЛ25×50 и ШЛ25×32.

Данные намотки трансформаторов приведены в приложении 2. Трансформаторы прикреплены к вертикальным стенкам шестью винтами каждый. Такая установка трансформаторов обеспечивает жесткость конструкции, а при установке блока питания в прибор обеспечивает положение центра тяжести

прибора вблизи центра симметрии. На отгибах стенок сверху закреплен ПУ 109 с тремя конденсаторами БП-С7, БП-С8, БП-С9. На стенке 97 крепятся ПУ (позиция не показана) с диодами БП-Д4—БП-Д6, реле БП-Р1, выпрямительные столбы БП-Д1, БП-Д2, шесть конденсаторов БП-С1—БП-С6.

Высоковольтная часть блока питания смонтирована на рамах 100, закрепленных на стенке 101. К рамам крепятся высоковольтный ПУ 98 и ПУ установленных на нем ламп БП-У1-П1—БП-У1-Д9. Высоковольтные выводы 102 установлены на анодах ламп БП-У1-П1—БП-У1-Д9 и закреплены на планке.

Высоковольтная часть блока питания закрыта снизу и сверху крышками 96. Вентилятор 99 обеспечивает необходимый тепловой режим.

Блок питания устанавливается в корпус прибора и его задняя стенка четырьмя винтами крепится к уголкам каркаса. Передняя панель блока крепится тремя винтами к уголку.

При установленном блоке питания БП в корпус прибора его задняя панель является задней панелью прибора.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5. 1. Наименование прибора и заводской порядковый номер, присвоенный при изготовлении, нанесены на переднюю панель, условное обозначение Г4-141 — на переднюю панель и правую боковую стенку.

5. 2. Для облегчения ремонтных работ предусмотрены следующие маркировки:

- а) на ПУ, стенках, шасси и кронштейнах около каждого электро- и радиоэлемента нанесены позиционные обозначения в соответствии с электрической принципиальной схемой;
- б) концы каждого провода в жгуте имеет цифровую маркировку;
- в) цвет провода в жгуте указывает его функциональное назначение;

- положительный потенциал красного (розового) цвета;
- отрицательный потенциал — синего (голубого) цвета;
- потенциал корпуса — черного (фиолетового) цвета.

5. 3. С целью ограничения доступа внутрь прибора для сохранения гарантий изготовителя предусмотрено его пломбирование. Места пломбирования находятся в пломбированных чашках на винтах, крепящих верхнюю и нижнюю крышки.

Для сохранения комплекта при транспортировании предусмотрено пломбирование укладочного ящика ЗИП и транспортной тары.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

После распаковки прибора проверьте целостность заводских пломб на самом изделии и на ящике ЗИП. Проверьте комплектность согласно разделу 3.

Путем внешнего осмотра убедитесь в отсутствии дефектов и поломок.

Установите прибор на рабочее место, выполняя следующие требования:

- расстояние от стен или других приборов до вентилятора должно быть не менее 100 мм;

- не допускается установка на прибор изделий неоднотипной конструкции и других предметов;

- в помещении, где установлен прибор, не должно быть вибрации и сильных электромагнитных полей;

- на приборы не должны попадать прямые солнечные лучи.

Соблюдайте условия эксплуатации прибора, изложенные в разделе 1.

До включения изделия ознакомьтесь с разделами 7, 8.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к 0 I классу защиты в соответствии с ГОСТ 4.275.003-77.

В приборе имеются напряжения до 2200 В, опасные для жизни, поэтому при эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах, производимых с прибором, строго соблюдайте следующие меры безопасности:

- перед включением прибора в сеть убедитесь в исправности сетевого соединительного шнура и соедините клем-

му «» с шиной защитного заземления; защитное заземление присоединяется к прибору до других присоединений и отсоединяется после всех отсоединений;

- при проведении измерений, обслуживания, ремонта, в случаях использования прибора совместно с другими приборами или включения его в состав установок необходимо выравнивать потенциалы корпусов приборов;

- категорически запрещается эксплуатировать приборы со снятыми крышками и замкнутыми контактами автоблокировки;

- замену любого элемента, в том числе предохранителей, производите только при отключенном от сети соединительном шнуре не ранее чем через 30 с после выключения прибора;

- при регулировании и измерениях в схеме прибора пользуйтесь надежно изолированными инструментом и пробниками.

Наиболее опасными являются цепи с напряжением 2200, 1200, 200 В, т. е. высоковольтная часть блока питания, корпус ЛОВ, ПУ стабилизатора 200 В, ПУ модулятора, выходы силовых трансисторов.

Во избежание поражения электрическим током в особо опасных местах изделия установлены защитные щитки, нанесены предупредительные знаки «» и надписи «ВНИМА-

НИЕ! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!» красного цвета. При снятии верхней или нижней крышки прибора автоматически срабатывает блокировка напряжения сети питания.

Прибор является источником СВЧ-колебаний. В связи с этим работа с ним разрешается только с подключенным волновым трактом, имеющим оконечную нагрузку. При кратковременном отключении волнового тракта или нагрузки необходимо ручку **УРОВЕНЬ ВЫХОДА** устанавливать в крайнее левое положение.

Запрещается смотреть в выходной волновод при включенном приборе.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

До включения прибора произведите следующие операции:

- соедините клемму «» с шиной защитного заземления;

Эксплуатация прибора без заземления запрещается!

- проверьте правильность положения тумблера переключения частоты питающей сети (БП-В1);

- убедитесь в наличии сетевых предохранителей; установите органы управления на передней панели ли задней стенке прибора в исходные положения, указанные в табл. 4;

- присоедините к фланцу прибора волновод ВП-12 болтами, поз. 9 (см. рис. 2), и волноводный тракт болтами, шайбами и гайками, поз. 16, 13, 14, 15;

- подключите вытку соединительного шнура к розетке питания;

- включите тумблер ВКЛ. При этом должен загорестись индикатор СЕТЬ, а в течение 40 с должен загорестись индикатор ГОТОВ.

Таблица 4

Органы управления	Обозначение на передней панели прибора	Исходное положение
Выключатель сетевого напряжения	ВКЛ	Тумблер отключен
Колодный переключатель установки частоты	«f» 37, 50—53, 57 GHz	«3750»
Переключатель режима работы	РЕЖИМ РАБОТЫ	«НГ»
Переключатель рода работы	«  »	«  »
Ручка мановой расстройки частоты	РАССТРОЙКА	Среднее
Регулятор уровня выходной мощности	УРОВЕНЬ Выхода	Крайнее левое
Переключатель электрической перестройки частоты*	ПЕРЕСТРОЙКА ЧАСТОТЫ	«  »
Калибрровка	«  »	Среднее

* На задней стенке прибора.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9. 1. Подготовка к проведению измерений

9. 1. 1. Выполните операции, изложенные в разделе 8.

9. 1. 2. Убедитесь в нормальном функционировании прибора:

- должен гореть индикатор СЕТЬ;
- должен гореть индикатор ГОТОВ;
- не должен гореть индикатор «»;
- индикаторы «<», «>» должны загораться при повороте ручки РАССТРОЙКА влево и вправо от среднего положения соответственно, в среднем положении ручки РАССТРОЙКА индикаторы «<», «>» не должны гореть;
- индикатор «» должен гореть при установке колодового переключателя в положение «3600» и не гореть при его установке в положение «3800»;
- показания индикаторного прибора УРОВЕНЬ Выхода при крайнем левом положении ручки УРОВЕНЬ Выхода

ДА должны быть около нуля, а при крайнем правом положении ручки — около 100 делений.

Прибор обеспечивает свои технические характеристики после самопрогрева, равного 30 мин.

9. 2. Проведение измерений

9. 2. 1. Прибор имеет три режима работы:

- непрерывная генерация;
- внутренняя модуляция прямоугольными симметричными импульсами частотой следования 1 кГц и скважностью 2;
- электрическая дистанционная перестройка частоты цифровым кодом.

9. 2. 2. При необходимости прибор допускает возможность работы в режимах внешней модуляции захваченного сигнала прямоугольными симметричными импульсами с частотой следования от 1 до 100 кГц и внешнего регулирования выходной мощности напряжением положительной полярности от 0 до значения, указанного в паспорте ЛОБ. В указанных режимах параметры выходного сигнала не нормируются.

9. 2. 3. Прибор допускает возможность внешней электрической перестройки частоты напряжением:

- в широкой полосе (во всем диапазоне частот);
- в узкой полосе в пределах $\pm 0,5$ ГГц относительно частоты, установленной на колодном переключателе или по каналу дистанционного управления.

При внешней электрической перестройке частоты параметры выходного сигнала не нормируются.

9. 2. 4. Для работы прибора в режиме непрерывной генерации выполняйте следующие операции:

- выполните операции, перечисленные в разделе 8;
- установите на колодном переключателе необходимую частоту выходного сигнала;
- ручной УРОВЕНЬ Выхода установите необходимым уровнем мощности выходного сигнала;
- ручной РАССТРОЙКА можно при необходимости плавно изменять частоту выходного сигнала в пределах не менее 100 МГц.

9. 2. 5. Для работы прибора в режиме внутренней модуляции симметричными прямоугольными импульсами частотой 1 кГц и скважностью 2 проведите следующие операции:

- выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9.2.4.
- установите переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение «» 1 kHz».

9. 2. 6. Для работы прибора в режиме внешней модуляции импульсами положительной полярности проведите следующие операции:

— выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9. 2. 4;

— установите переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение «Г»;

— подайте при помощи коаксиального кабеля на гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ Г от импульсного генератора импульсы положительной полярности амплитудой 5 В, частотой следования от 1 до 100 кГц и скважностью 2.

9. 2. 7. Для работы прибора в режиме внешней регулировки выходной мощности проведите следующие операции:

— выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9. 2. 4;

— подайте на гнездо ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ на-
пряжение положительной полярности от 0 до значения, указанного в паспорте ЛОВ. При этом большим уровнем напряжения будет соответствовать большая мощность на выходе прибора;

— установите переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение «С»;

9. 2. 8. Для работы прибора в режиме внешней перестройки частоты в широкой полосе проведите следующие операции;

— выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9. 2. 4.

— подайте на гнездо « $\ominus M$ » напряжение положительной полярности от 2 до 9 В любой формы в зависимости от желаемого закона изменения частоты;

— перекройте тумблер ПЕРЕСТРОЙКА ЧАСТОТЫ на задней стенке в положение « $\ominus M$ ».

9. 2. 9. Для работы прибора в режиме внешней перестройки частоты в узкой полосе проведите следующие операции;

— выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9. 2. 4;

— подайте на гнездо « $\ominus \Lambda$ » напряжение любой формы, изменяющееся в пределах от минус 0.5 до 0.5 В.

9. 2. 10. Для работы прибора в режиме цифровой дистанционной перестройки частоты проведите следующие операции:

— выполните операции, перечисленные в разделе 8 и п. 9. 2. 4;

— подключите к разъему Ш2 дистанционного управления прибора кабель от управляющего устройства. Распайка кабе-

ля должна соответствовать принципиальной схеме прибора (приложение 4). Необходимо обратить внимание на то, что:

— схема прибора выполнена на микросхемах серии 133;

— управляющие сигналы должны быть только положительной полярности амплитудой не более 4 В при низком выходе сопротивлении источника управляющих сигналов и не более 5 В при выходном сопротивлении этого источника порядка 1 кОм;

— управляющие сигналы должны быть потенциальными, т. е. должны быть приложены к входу все время, в течение которого должны выполняться команды управления;

— для переключения управления прибором с местного на дистанционное необходимо выполнить два условия: переключатель рода работ включить в положение « $\square$ » и на шину «СИГНАЛ ДУ» (контакт 6А, разъема Ш2) подать сигнал «логического нуля».

При невыполнении последнего условия прибор будет работать с местным управлением;

— на вход дистанционного управления прибора должен подаваться код, состоящий из:

— четырехдекадного двоично-десятичного (16-разрядного двоичного) кода частоты;

— трехразрядного двоичного кода режима работы;

— одноразрядного двоичного кода дистанционного управления;

— через разъем дистанционного управления с прибора на управляющее устройство подают одноразрядные двоичные коды: включения прибора и ошибки в установке кода (выходе за диапазон).

Пояснения кодов даны в табл. 5.

Таблица 5

Номер кон- такта	Цель	Напряжение на кон- такте, В		Примечание
		при отсут- ствии сигнала	при наличии сигнала	
1*	Вход	4	2,4-4	Соответствует де- каде десятичного кода гетери кода частоты
2*	3	4	2,4-4	
3*	2	4	2,4-4	
4*	1	4	2,4-4	Соответствует де- каде единиц гетери кода частоты
51*	4	3	2,4-4	
6*	3	3	2,4-4	
7*	2	3	2,4-4	Соответствует де- каде сотен мега- гери кода частоты
8*	2	3	2,4-4	
9*	2	3	2,4-4	
10*	4	3	2,4-4	Соответствует де- каде сотен мега- гери кода частоты
11*	3	3	2,4-4	
12*	1	3	2,4-4	

* Старший разряд декады.

Продолжение табл. 5

Номер кон- такта вилки	Цель	Напряжение на кон- такте, В		Примечание
		при отсут- ствии сигнала	при наличии сигнала	
1А*	4	0—0,4	2,4—4	Соответствует де- сяткам десятиков ме- талла жила частот- ны
2А	3	0—0,4	2,4—4	
3А	2	0—0,4	2,4—4	
4А	1	0—0,4	2,4—4	
5А	Корпус			
1Б	Сигнал ДУ	2,4—4	0—0,4	Наличие на одной из шипов сигнала со- ответствует отсутст- вию указанного сигнала работы
2Б	Выход за диапазон	0—0,4	2,4—4**	
3Б	Сигнал ВКЛ	0	2,4—4	
9А	Внешнее управ- ление	0—0,4	2,4—4	Отсутствие сигнала на трех шипах со- ответствует ре- жиму НТ
10А	Меню	0—0,4	2,4—4	
11А	Внешняя моду- ляция	0—0,4	2,4—4	

* В Сигнал выдается прибором.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10. 1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения

10. 1. 1. В приборе имеются высокие напряжения до 2200 В. Поэтому при проведении ремонтных работ необходимо соблю-
дать меры техники безопасности.

10. 1. 2. Для доступа в прибор необходимо снять крышку. При этом автоматически сработает блокировка. Для вклю-
чения прибора в сеть со снятыми крышками необходимо зако-
рмить контакты блокировки.

10. 1. 3. В процессе отыскания и устранения неисправностей
пользуйтесь электрическими принципиальными схемами, схе-
мами расположения элементов и таблицами напряжений, при-
веденными в приложениях 1—16.

10. 1. 4. Перечень характерных или возможных неисправ-
ностей, их вероятные причины, а также методы устранения
приведены в табл. 6.

Устранение неисправностей, связанных с заменой вышед-
ших из строя электроизделий, производите только при
выключенном из сети приборе.

Наименование неисправ- ности, внешнее прояв- ление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении прибора загорается индикатор СЕТЬ	Обрыв шнура питания	Проверить и устранить*
При включении прибора не загорается индикатор ГОТОВ	Цепь предохран- теля БП-Пр1	Проверить и заменить
При включении прибора срабатывает защита вы- соковольтного источника. Загорается и тиснет ин- дикатор ГОТОВ	Перегрев преобразо- вателя БП-Пр2	Проверить и заменить
При включении прибора срабатывает защита вы- соковольтного источника. Загорается и тиснет ин- дикатор ГОТОВ	Пробит высоковольтный накопитель	Проверить и заменить
При включении прибора срабатывает защита вы- соковольтного источника. Загорается и тиснет ин- дикатор ГОТОВ	Не отрегулирована цепь питания высоковольтного электрод ЛОВ	Проверить и отрегу- лировать
Прибор не калибруется Горит индикатор СЕТЬ Загорается индикатор реактора «V»	Неисправна ЛОВ	Заменить ЛОВ
Горит индикатор СЕТЬ Загорается индикатор реактора «V»	Неправильно установле- ны перекладывающие РЕ- ЖИМ РАБОТЫ, коло- дочный переключатель или тумблер ПЕРЕСТРОЙ- КА ЧАСТОТЫ на задней стенке	Проверить и устранить в соответствии с тре- бованиями раздела 9
Прибор не калибруется Горит индикатор СЕТЬ Загорается индикатор реактора «V»	Не отрегулирована цепь калибровки	Проверить и отрегу- лировать
	Неисправна ЛОВ	Заменить ЛОВ

10. 2. Правила разборки и сборки

При разборке прибор должен быть отключен от сети.
Разборку прибора проводите в следующем порядке:

— снимите верхнюю и нижнюю крышки, для чего вывер-
ните винты, находящиеся в плоскостях чашках со сто-
роны задней стенки и сдвиньте крышки по направлению к
задней стенке;

— снимите боковые стенки, для чего отверните и извлеките
стойки, фиксирующие верхнюю и нижнюю крышки, отверните
по два винта на боковых стенках и сдвиньте стенки по направ-
лению к лицевой панели.

Для того, чтобы снять печатный узел, отверните 2 винта,
крепящие его, и, приложив небольшое усилие, вытасните его
из разреза.

При ремонте прибора пользуйтесь ремонтными платами,
входящими в ЗИП.

Для замены ЛОВ дополнительно выполните следующее:
— снимите защитные крышки с генераторного и высоко-
вольтного блоков.

— отпаяйте провода от резистора R2, установленного на генераторном блоке;

— отсоедините выводы ЛОВ от розетки БП-Ш11 и вилки БП-У2-Ш1 (высоковольтный вывод);

— снимите генераторный тракт, для чего отверните винты, крепящие волноводный тракт к изоляционному хвостовику и к волноводному фланцу ЛОВ, и отделите волноводный тракт;

— отверните 4 винта, крепящие ЛОВ к радиатору, и снимите ЛОВ.

Установку ЛОВ проводите в обратном порядке. При этом необходимо укоротить выводы ЛОВ.

Необходимо обратить внимание на вывод накала, в котором может быть установлен токоограничивающий резистор, выполненный из провода высокой сопротивляемости и находящийся под общей оболочкой вывода. Отключение или укорочение этого резистора недопустимо.

10. 3. Методы настройки прибора после ремонта

10. 3. 1. Настройку прибора проводите в следующем порядке:

— закоротите блокировку установкой левой боковой стенки прибора;

— отрегулируйте цепь питания накала ЛОВ;

— отрегулируйте цепь питания управляющего электрода ЛОВ. (ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ НА УПРАВЛЯЮЩИЙ ЭЛЕКТРОД ЛОВ МОЖНО ПОДАВАТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ НА ЗАМЕДЛЯЮЩУЮ СИСТЕМУ ЛОВ. Несоблюдение этого требования приводит к выходу ЛОВ из строя);

— снимите зависимость частоты колебаний ЛОВ от напряжения на замедляющей системе ЛОВ;

— настройте корректор;

— отрегулируйте цепь калибровки;

— закройте прибор крышками.

10. 3. 2. Регулирование цепи питания накала проводите при снятых предохранителях Пр2 и Пр3.

При регулировании цепи питания накала ЛОВ выполните следующие:

а) Резистором БП-У3-R36 установите напряжение источника питания накала, указанное в паспорте ЛОВ, подключите выводы катода и накала ЛОВ к розетке БП-Ш11. При необходимости вновь подстройте напряжение накала резистором БП-У3-R36 до прежней величины.

6) Измерьте ток накала ЛОВ, для чего подключите к гнездам БП-Гп3 и БП-Гп4 вольтметр В7-23 и измерьте напряжение на резисторе БП-R7, включенном последовательно в цепь накала ЛОВ.

Сопротивление резистора БП-R7 равно $0,27 \text{ Ом}$ (или $0,39 \text{ Ом}$). Рассчитайте ток накала по формуле:

$$I_n = \frac{U_n}{R}, \quad (2)$$

где I_n — ток накала ЛОВ, А;

U_n — напряжение на резисторе БП-R7, В;

R — сопротивление резистора БП-R7, Ом.

в) Установите режим ограничения тока короткого замыкания источника питания накала ЛОВ так, чтобы ток короткого замыкания был в 1,2 раза больше номинального тока накала ЛОВ.

Закоротите гнезда Н и К розетки БП-Ш11 короткими отрезком медного провода сечением 1 мм^2 .

Регулирование тока короткого замыкания проводите резистором БП-У3-R28.

После регулирования тока короткого замыкания отключите закорачивающий провод и обязательно проверьте номинальное напряжение источника питания накала, а при необходимости подстройте его.

10. 3. 3. Отрегулируйте цепь питания управляющего электрода ЛОВ. Подсоедините к вылке БП-У2-Ш1 высоковольтного источника вывод замедляющей системы ЛОВ (подключен к корпусу ЛОВ). Установите защитные крышки на высоковольтном и генераторном блоках. Установите снятые ранее предохранители БП-Пр2 и БП-Пр3. Установите на колодном переключателе нижнюю частоту. Установите переключатель режима работы в положение «Л». Установите ручку УРОВЕНЬ ВЫХОДА в крайнее левое положение. Установите резистор «V» на передней панели в крайнее правое положение. Включите прибор. ВНИМАНИЕ! ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРИБОРА ВКЛЮЧАЮТСЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ ДО 2200 В. Напряжение на гнезде С резистора БП-Ш11 должно быть равно нулю. Измерьте напряжение источника питания управляющего электрода в контрольной точке БП-Кт5. При помощи резистора Мл-R49 установите это напряжение равным напряжению на управляющем электроде ЛОВ, указанному в паспорте ЛОВ.

Переключите прибор в режим НГ. При этом должно появиться напряжение на гнезде С резистора БП-Ш11. Резистор «V» установите в среднее положение.

10. 3. 4. Проведите измерение характеристик перестройки, установленной в приборе ЛОВ. Прогреть прибор в течение 1 ч. Измерения начните с верхней частоты.

10. 3. 6. Отрегулируйте цепь калибровки. Убедитесь в том, что в крайнем правом положении резистора «V» напряжение на управляющем электроде равно указанному в паспорте ЛОВ, и вновь установите резистор «V» в среднее положение.

Колодовый переключатель установите в положение «3750». Резистором Mл-R32 установите сечение индикатора «V» на границе свечения и гашения. Индикатор «V» должен светиться при установке колодового переключателя в положение «3800» и не гореть в положении «3900».

10. 3. 7. В случае электрического пробоя изоляции высоковольтного изолятора замените диэлектрический прокладчик, приводите в следующий порядок.

Отсоедините высоковольтный изолятор от ЛОВ и attenuатора, для чего отверните по 4 болта, соединяющие фланцы.

Отверните 4 винта, соединяющие корпус и крышку изолятора, снимите крышку и разделните волноводы. Аккуратно зачистите место пробоя на волноводных фланцах, вырежьте новые прокладки размером 20×20 мм (3 шт.) из фторопластовой пленки толщиной 50 мкм. Фторопластовая пленка может быть заменена двумя слоями пленки из полиамида тех же размеров толщиной 40 мкм.

Соберите высоковольтный изолятор в обратном порядке, проверьте изоляцию подачей постоянного напряжения 3,5 кВ от пробной установки УПУ-1М в течение 1 мин. и в случае исправной изоляции установите высоковольтный изолятор в прибор.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11. 1. С целью обеспечения нормальной работы изделия в течение срока службы и технического ресурса соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания изделия.

11. 2. Внешний осмотр прибора предусматривает проверку: — крепления органов управления и регулировки, плановости их действия и четкости фиксации;

— состояния лакокрасочных и гальванических покрытий; — исправности кабелей и комплектности прибора; — общей работоспособности прибора.

11. 3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и устройств прибора предусматривает:

— проверку крепления устройств, состояния контрольных резьбовых соединений, отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмасс;

— удаление пыли, грязи и коррозии;

— принятие мер по защите корродирующих мест.

Измерения напряжения на замедляющей системе ЛОВ относительно корпуса прибора проводят вольтметром В7-23, измерения частоты — электронометром частотометром, состоящим из преобразователя Ч5-13 и частотомера ЧЗ-38 с преобразователем ЯЗ4-42 равномерно на 30 частотах, включая граничные частоты каждого участка коррекции в соответствии с табл. 2.

Результаты измерений оформите в виде графика зависимости частоты от напряжения на замедляющей системе в масштабе 10 В/см и 1 ГГц/см.

Для обеспечения требуемой погрешности установки частоты необходимо рассчитать напряжения на замедляющей системе ЛОВ на граничных частотах каждого участка коррекции (точках коррекции). Расчеты выполняются графически, для чего характеристика перестройки ЛОВ аппроксимируется 10 отрезками прямых линий (по одной на каждый участок коррекции в соответствии с табл. 2) так, чтобы на каждом участке обеспечивалась минимальная погрешность аппроксимации. Граничные точки участков коррекции должны стыковаться между собой.

По построенной аппроксимирующей ломаной линии в точках перечня определите напряжения, соответствующие граничным частотам каждого участка коррекции.

10. 3. 5. Настройку корректора проводите на граничных частотах каждого участка коррекции в соответствии с табл. 2. Ручкой РАССТРОЙКА установите нулевую расстройку.

Установите на коловом переключателе нижнюю граничную частоту участка коррекции и резистором БУ-Y1-R13 установите напряжение на замедляющей системе ЛОВ, определенное при аппроксимации в соответствии с п. 10. 3. 4. После этого установите верхнюю частоту участка коррекции, и резистором БУ-Y1-R31 установите соответствующее напряжение.

Настройка выполняется в зависимости от участка коррекции резисторами в соответствии с табл. 6а.

		Таблица 6а	
Номер участка коррекции	Номер резистора для установления напряжения на нижней частоте участка коррекции	Номер резистора для установления напряжения на верхней частоте участка коррекции	
1	БУ-Y1-R13	БУ-Y1-R31	
2	БУ-Y1-R14	БУ-Y1-R32	
3	БУ-Y1-R15	БУ-Y1-R33	
4	БУ-Y1-R16	БУ-Y1-R34	
5	БУ-Y1-R17	БУ-Y1-R35	
6	БУ-Y1-R18	БУ-Y1-R36	
7	БУ-Y1-R45	БУ-Y1-R37	
8	БУ-Y1-R46	БУ-Y1-R38	
9	БУ-Y1-R47	БУ-Y1-R39	
10	БУ-Y1-R48	БУ-Y2-R60	

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

12. 1. Общие требования

12. 1. 1. Настоящий раздел распространяется на генератор сигналов высокочастотный Г4-141, соответствует требованиям ГОСТ 17193-84, ГОСТ 8042-83 и устанавливает методику периодической поверки генераторов.

12. 1. 2. Периодичность поверки в соответствии с ГОСТ 8.513-84 устанавливается:

— для приборов, подлежащих государственной поверке, — органами государственной метрологической службы;

— для приборов, подлежащих ведомственной поверке, — органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки — раз в 6 месяцев.

12. 2. Операции и средства поверки

12. 2. 1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки, указанные в табл. 7.

Номера пунктов	Наименование операций, производимых при поверке	Поверхностные отметки	Средства поверки	
			Средства поверки	Средства поверки
Раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверхностные отметки	Средства поверки	Средства поверки
12. 5. 1	Внешний осмотр	—	—	—
12. 5. 2	Опробование	—	—	—
12. 5. 3. 1	Определение метрологических характеристик: — определение погрешности установившихся частот (п. 2. 1. 2) — определение частот при малом изменении напряжения сети (п. 2. 1. 3)	37,5; 38,5; 39,5; 41; 43; 45; 47; 51; 53,57 ГГц	43-38 или 43-54 434-42 435-13	Б2-2 ЛАТР-1 или ЛАТР-1М 502 или 503, 503Б Б2-2 ЛАТР-1 или ЛАТР-1М Л552 или 5526, 5533 43-38 или 43-54 434-42 435-13
12. 5. 3. 2	—	—	—	—
12. 5. 3. 3	—	—	—	—

Таблица 7

Продолжение табл. 7

Номера пунктов	Наименование операций, производимых при поверке	Поверхностные отметки	Допускаемые значения погрешностей	Средства поверки	
				Средства поверки	Средства поверки
12. 5. 3. 4	ности выходной мощности сигнала и диапазона частот (п. 2. 1. 1, 2. 1. 5) — определение диапазона регулировки уровня выходного сигнала (п. 2. 1. 10) — определение паразитной девиации частоты (п. 2. 1. 6) — определение режима работы прибора: а) непрерывной генерации б) внутренней модуляции симметричных импульсами (п. 2. 1. 15)	37,50 ГГц 53,57 ГГц 37,50; 45,00; 53,57 ГГц 37,50 ГГц	4 мВт 30 дБ 6 МГц	В8-7 2.245.127 Скейтлер из комплекта 45-13 Д3-37 С4-27 45-13 Скейтлер 2.245.127 из комплекта 45-13 С1-70	В8-7 2.245.127 Скейтлер из комплекта 45-13 Д3-37 С4-27 45-13 Скейтлер 2.245.127 из комплекта 45-13 С1-70

Примечания. 1. Вместо указанных в табл. 7 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной и ведомственной поверке.

3. Операции по пп. 12. 5. 3. 2, 12. 5. 3. 4, 12. 5. 3. 5 должны проводиться только при выпуске прибора из ремонта.

12. 2. 2. Номер документа, регламентирующего технические требования и основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (обозначение, номер документа)	Примечание
	пределы измерений	погрешность		
Частотмер электронно-счетный (частотомер)	0—50 МГц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$	ЧЗ-38 2720.087 или ЧЗ-54 2721.039	
Измеритель электрической мощности (ваттметр)	6000 мкВт	$\pm 1,3 \%$	МЗ-20 2720.000 или МЗ-22а 2720.008	Суммарная погрешность измерения мощности не более $\pm 18 \%$
Преобразователь термисторный (годука)	До 10 мВт	$\pm 10 \%$	МЗ-49 4.681.032	
Аттенуатор полноразмерный (аттенуатор)	0—70 дБ	$\pm 2,5 \%$	ДЗ-37 2.243.147	
Анализатор спектров (анализатор)	0,01—39,6 ГГц	$\pm 2 \%$	СЗ-27 0.140.008	
Осциллограф универсальный (осциллограф)	10 мс/деление—0,5 с/деление	$\pm 4 \%$	С1-70 2.044.074 БЗ-2 3.233.006	С блоками Я40-2100; Я40-1102
Стабилизатор	—	—	—	
Лабораторный автотрансформатор регулятор (автотрансформатор)	150—250 В	—	ЛАТР-1 или ЛАТР-1М ДБ52 или БЗ26 или БЗ33	
Ампервольтваттметр	—	$\pm 0,5 \%$	—	
Преобразователь частоты (преобразователь)	10—78,33 ГГц	—	ЧЗ-13 2.206.153	
Преобразователь частоты (преобразователь)	1—5 ГГц	—	БЗ4-49 2.206.151	
Измеритель напряжений (измеритель)	—	—	БЗ-7 2.735.005	
Смеситель	—	—	2.245.127	Из комплекта ЧЗ-13

12. 3. Условия поверки и подготовка к ней

12. 3. 1. При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) К (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.;
- напряжение сети ($220 \pm 4,4$) В.

При выполнении Допускается проведение поверки в условиях реально существующих в цехе, лаборатории и оплакивающих от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на прибор и на контрольно-измерительный аппарат, применяемый при поверке.

12. 3. 2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, которые могут влиять на результаты измерений, а также механических вибраций и сотрясений.

12. 3. 3. Перед проведением операций поверки должны быть выполнены подготовительные работы, оговоренные в разделе 9.

В соответствии с поверяемыми параметрами собирается требуемая схема поверки.

12. 4. Требования безопасности

12. 4. 1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в разделе 7.

12. 5. Проведение поверки

12. 5. 1. Внешний осмотр.

12. 5. 1. 1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие генератора сигналов высокочастотного ГЧ-141 следующим требованиям:

отсутствие механических повреждений прибора и волнового фланца;

наличие и прочность крепления предохранителей;

исправное состояние соединительного сетевого шнура;

качественное состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок. Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12. 5. 2. Опробование.

12. 5. 2. 1. Опробование работы прибора проводится по п. 9.1.2 для оценки его работоспособности.

12. 5. 3. Определение метрологических характеристик.

12. 5. 3. 1. Определение погрешности установки частоты по шкале прибора проводится по схеме соединения прибор (рис. 12).

Измерения проводятся на частотах: 37,50; 38,5; 39,5; 41; 43;

45; 47; 49; 51; 53,57 ГГц.

С помощью ЛАТР установите по ампервольтваттметру

ДБ52 номинальное напряжение сети, затем включите прибор и

установите на коловом переключателе частоту 53,57 ГГц, при

этом ручной РАССТРОЙКА установите нулевую расстройку.

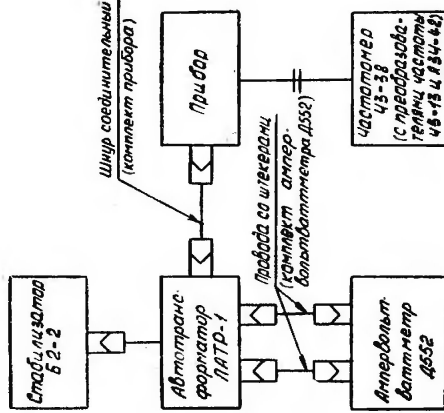


Рис. 12. Схема соединения приборов для определения погрешности установки частоты, относительного изменения частоты выходного сигнала при медленных изменениях напряжения сети

Сигнал с прибора подается на частотометр, состоящий из преобразователя частоты ЧЗ-13 и электронносчетного частотомера ЧЗ-38 со сменным блоком ЯЗ4-42.

Измерьте частоту сигнала. Погрешность установки частоты вычислите по формуле:

$$\delta_f = \frac{f_A - f_B}{f_A} \times 100, \quad (3)$$

где δ_f — погрешность установки частоты, %;

f_A — частота, установленная на приборе, МГц;

f_B — измеренная частота, МГц.

Результаты считайте удовлетворительными, если величина погрешности установки частоты не превышает $\pm 1\%$.

12.5.3.2. Определение изменения частоты выходного сигнала при медленных изменениях напряжения сети проводится по схеме соединения приборов (рис. 12) на частоте 53,57 ГГц.

С помощью автотрансформатора установите по ампервольтваттметру Д552 напряжение 220 В

Включите прибор, установите частоту 53,57 ГГц и прогрейте его в течение 30 мин.

Измерьте частотометром ЧЗ-38 с преобразователями ЧЗ-13 и ЧЗ4-42 частоту сигнала при номинальном напряжении сети.

Увеличьте автотрансформатором напряжение сети на 10% и через 15 мин. измерьте частоту сигнала.

Изменение частоты вычислите по формуле:

$$\delta f_c = \frac{f_c - f_0}{f_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где δf_c — изменение частоты при изменении напряжения сети питания, %;

f_0 — значение частоты при номинальном напряжении питания, МГц;

f — значение частоты при изменении напряжения сети питания, МГц.

Вновь установите номинальное напряжение питания, после выдержки в течение 15 мин. измерьте частоту. Затем напряжение сети уменьшите на 10% и через 15 мин. измерьте частоту сигнала. Изменение частоты вычисляется по формуле (4).

Результаты считайте удовлетворительными, если изменение частоты при медленных изменениях напряжения питания не превышает $\pm 0,05\%$.

12.5.3.3. Определение наибольшей мощности выходного сигнала, диапазона частот и работы прибора в режиме НГ проводится по схеме соединения приборов (рис. 13). Измерение проводится на частотах: 37,50; 45,00; 53,57 ГГц.

Ваттметр МЗ-22 установите на предел 6000 мкВт, а аттенуатор ДЗ-37 введите ослабление 20 дБ.

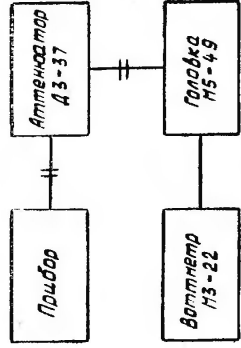


Рис. 13. Схема соединения приборов для определения наибольшей мощности выходного сигнала и диапазона частот

Ваттметр МЗ-22 измерьте мощность выходного сигнала на частотах, указанных выше, с учетом ослабления, вносимого аттенуатором, в том числе начальным.

Результаты считайте удовлетворительными, если в заданном диапазоне частот мощность выходного сигнала составляет не менее 4 · 10⁻³ Вт.

12.5.3.4. Определение пределов регулирования уровня мощности выходного сигнала проводится методом замещения по схеме соединения приборов (рис. 14) на частоте 37,50 ГГц.

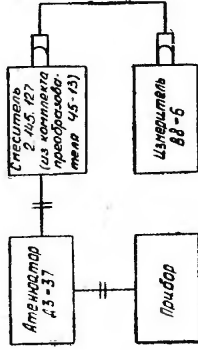


Рис. 14. Схема соединения приборов для определения пределов регулирования мощности выходного сигнала

Включите прибор. Переключатель режима работы установите в положение «**П** 1 кГц». Аттенуатором ДЗ-37 выберите ослабление 40 дБ. Ручку **УРОВЕНЬ ВыхОДА** установите в крайнее правое положение. Регулируя усиление измерителя ВВ-5, установите показания стрелочного индикатора на второй половине шкалы.

После этого ручку **УРОВЕНЬ ВыхОДА** установите в крайнее левое положение и, уменьшая ослабление аттенуатора ДЗ-37, восстановите первоначальное показание стрелочного индикатора измерителя ВВ-5. Разность показаний аттенуатора ДЗ-37 соответствует диапазону регулирования мощности выходного сигнала.

Результаты считайте удовлетворительными, если обеспечивается диапазон регулирования мощности выходного сигнала не менее 30 дБ.

12.5.3.5. Определение паразитной девиации частоты в режиме НГ проводится по схеме соединения приборов (рис. 15) на частоте 53,57 ГГц.

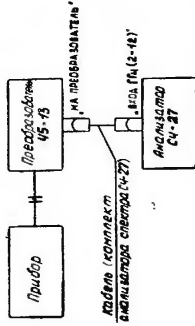


Рис. 15. Схема соединения приборов для определения паразитной девиации частоты выходного сигнала

Включите прибор, переключатель режима работы установите в положение НГ. Ручку **УРОВЕНЬ ВыхОДА** установите в крайнее правое положение.

Кодовым переключателем Преобразователя ЧЗ-13 настройте на частоту сигнала и определите номер гармоники сигнала гетеродина по формуле:

$$m = \frac{f_{\text{гет}}}{f_{\text{ч}}} \quad (5)$$

где m — номер гармоники;

$f_{\text{гет}}$ — частота прибора, МГц;

$f_{\text{ч}}$ — частота преобразователя ЧЗ-13, МГц.

Настройте анализатор СЧ-27 с помощью ручки **НАСТРОЙКА** на частоту преобразователя ЧЗ-13, синхронизированного сигналом прибора. Включите калибровочные метки 0,1 МГц анализатора СЧ-27. Ручку **ОБЗОР** установите в такое положение, чтобы на рабочей части экрана ЭЛТ анализатора СЧ-27 укладывались две—пять калибровочных меток.

Измерьте ширину спектра сигнала по уровню 6 дБ.

Паразитную девиацию частоты вычислите по формуле:

$$\delta f_{\text{д}} = \frac{m \cdot n \cdot 0,1}{2} \quad (6)$$

где $\delta f_{\text{д}}$ — паразитная девиация частоты, МГц;

n — ширина спектра сигнала, делений.

Результаты считайте удовлетворительными, если величина паразитной девиации частоты не превышает 6 МГц.

12.5.3.6. Определение работоспособности прибора в режиме НГ проводится одновременно с проверкой мощности (п. 12.5.3.3.).

Определение работоспособности прибора в режиме внутренней модуляции прямоугольными симметричными импульсами проводится по схеме соединения приборов (рис. 16) на частоте 37,5 ГГц. Включите прибор и установите переключатель

РЕЖИМ РАБОТЫ в положение « Π 1 кГц». Параметры протестируемых импульсов измерять осциллографом С1-70.

Вычислите частоту следования импульсов по формуле:

$$f_c = \frac{1}{T}, \quad (7)$$

где f_c — частота следования импульсов, кГц;

T — длительность периода повторения импульсов, мкс.

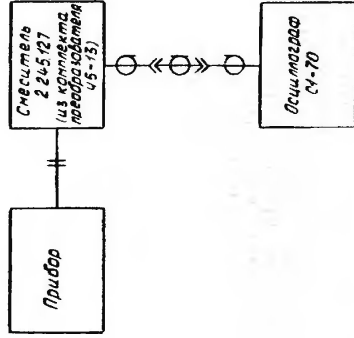


Рис. 16. Схема соединения приборов для измерения параметров модуляции

Скважность определите по формуле:

$$Q = \frac{T}{\tau_n}, \quad (8)$$

где Q — скважность;

T — длительность периода повторения импульсов, мкс;

τ_n — длительность положительного импульса, мкс.

Результаты считайте удовлетворительными, если частота следования импульсов равна $1 \pm 0,2$ кГц, а скважность — $2 \pm 0,4$.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13. 1. Прибор, прибывший к потребителю и предназначенный для эксплуатации в рабочих условиях ранее 12 месяцев со дня поступления, расконсервируйте, сделайте об этом отметку в разделе 5 формуляра и храните на складах в отапливаемом хранилище.

90-процентный срок сохранности в отапливаемом хранилище с температурой воздуха от 5 до 40°C и относительной влажностью воздуха не более 80% при температуре 25°C 7 лет.

При хранении прибора в неотапливаемом хранилище расконсервацию производите перед началом применения прибора. 90-процентный срок сохранности в неотапливаемом хранилище с температурой воздуха от минус 50 до плюс 40°C и относительной влажностью воздуха не более 98% при температуре 25°C 5 лет.

В хранилище не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию.

Недопустимо хранение неупакованных приборов, установленных друг на друга.

Допускается хранение прибора в упаковке.

13. 2. Прибор, прибывший для длительного хранения (продолжительностью более 12 месяцев), храните освобождаемым от транспортной тары с периодической переконсервацией не реже одного раза в год.

Перед переконсервацией включите прибор для тренировки электродинамических конденсаторов на 2 часа.

Комплект ЗИП прибора можно хранить законсервированным до момента применения.

13. 3. Если прибор, уже находившийся в эксплуатации, длительное время не будет эксплуатироваться, рекомендуется произвести его консервацию.

Произведите консервацию в специально оборудованном помещении при температуре воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 70%.

Температура прибора должна совпадать с температурой помещения или быть несколько выше.

14. 1. 3. Маркирование транспортного ящика заключается в следующем.

В центре стенки нанесены:

— получатель;

— место назначения.

В нижней левой части этой же стенки нанесены:

— условное обозначение упакованного прибора;

— масса грузового места (брутто и нетто) в килограммах;

— отправитель;

— место отправления.

В левом верхнем углу стенок нанесены предупредительные

знаки: «», на крышке — условное обозначение

упакованного прибора и регистрационный номер.

14. 2. Условия транспортирования

14. 2. 1. Транспортирование прибора потребителю осуществляется всеми видами транспорта в условиях температуры окружающего воздуха от 223 до 333 К (от минус 50 до плюс 60°C) с защитой от прямого попадания атмосферных осадков.

14. 2. 2. При повторной упаковке для дальнейшего транспортирования, вызванного условиями эксплуатации, можно применять транспортный ящик первичной упаковки или подобный ему, изготовленный из клееной фанеры толщиной не менее 4 мм или досок толщиной не менее 16 мм, скрепленных сосновыми брусками.

Выберите размеры транспортного ящика с обеспечением зазоров между внутренними стенками, дном и крышкой транспортного ящика и наружными стенками коробки с прибором не менее 50 и для укладочного ящика с ЗИП — не менее 20 мм. Внутренняя поверхность ящика должна быть обита водонепроницаемой (битумной бумагой).

Произведите консервацию прибора и ЗИП согласно п. 13. 3.

Зазоры в ящике заполните до уплотнения амортизирующего материала (трехслойный гофрированный картон с обеспечением удельного давления $0,8 \text{ Н/см}^2$ (80 Г/см^2), древесная стружка, поролост, губчатая резина).

Забейте крышку транспортного ящика гвоздями: обтяните ящик по торцам стальной лентой; соедините концы ленты внахлест, прошейте проволокой и опломбируйте.

Пронаведите маркировку ящика, как указано в п. 14. 1. 3.

67

Протрите наружные поверхности прибора, ЗИП, укладочного ящика хлопчатобумажными салфетками, смоченными одним из органических растворителей (бензин авиационный ГОСТ 1012-72, бензин-растворитель резины промышленный ГОСТ 443-76, бензин-растворитель, применяемый в лакокрасочной промышленности ГОСТ 3134-52, трихлорэтилен ГОСТ 9976-70, фреон — 113, синтал ДС-10, моностаноламин технический 0,054,083), затем — сухой хлопчатобумажной салфеткой.

Привяжите к ручкам прибора мешочку с силикагелем.

Уложите прибор в укладочный ящик.

Оберните укладочный ящик слоем антикоррозионной (ингибированной) бумаги, заклейте швы; затем оберните один слой парафинированной и оберточной бумаги, сложенной вместе, с наложением ее концов не менее 50 мм и обвяжите шпагатом.

Сделайте отметку о консервации в разделе 5 формуляра.

Соблюдайте следующие правила безопасности при работе с антикоррозионной бумагой:

- не используйте бумагу для заворачивания продуктов и предметов личного обихода;
- уберите или сожгите остатки бумаги;
- вымойте тщательно руки мылом.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14. 1. Тара, упаковка, маркирование упаковки

14. 1. 1. Прибор упакован следующим образом: прибор помещен в упаковочную коробку с амортизирующими прокладками.

ЗИП, брошюры технического описания и формуляра помещены в укладочный ящик, снабженный переносной ручкой и замками, позволяющими закрывать и пломбировать его.

На правой боковой стенке и крышке ящика нанесена надпись о принадлежности ЗИП (условное обозначение изделия). На крышке ящика также нанесен заводской номер.

14. 1. 2. Прибор в коробке и укладочный ящик с ЗИП помещены в транспортный ящик. В пространство между дном, стенками коробки и укладочного ящика установлены амортизирующие прокладки.

Транспортный ящик опломбирован двумя пломбами, на его стенке нанесена маркировка.

68

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ

Контроль- ная точка	Напряжение, В		Положение кнопки пере- ключателя	Примечание
	постоянное	импульс- ное		
Корректор (БУ-У1)				
Kr1	2,4—4,0	—	«3600»	*
Kr2	0—0,4	—		
Kr3	0—0,4	—		
Kr4	0—0,4	—		
Kr5	0—0,4	—		
Kr6	0—0,4	—		
Kr7	0—0,4	—		
Kr8	0—0,4	—		
Kr9	0—0,4	—		
Kr10	0—0,4	—		
Коммутатор (БУ-У2)				
Kr1	2,4—4,0	—	«3888»	*
Kr2	2,4—4,0	—		
Kr3	0—0,4	—		
Kr4	0—0,4	—		
Kr5	0—0,4	—		
Kr6	0—0,4	—		
Kr7	0—0,4	—		
Kr8	2,4—4,0	—		
Kr9	0—0,4	—		
Kr10	0—0,4	—		
Kr11	0—0,4	—		
Kr12	2,4—4,0	—		
Kr13	0—0,4	—		
Kr14	0—0,4	—		
Kr15	0—0,4	—		
Kr16	2,4—4,0	—		
Корректор (БУ-У3)				
Kr1	0—0,4	—	«4777»	* * * *
Kr2	0—0,4	—		
Kr3	2,4—4,0	—		
Kr4	0—0,4	—		
Kr5	2,4—4,0	—		
Kr6	2,4—4,0	—		
Kr7	2,4—4,0	—		
Kr8	0—0,4	—		
Kr9	2,4—4,0	—		
Kr10	2,4—4,0	—		
Kr11	2,4—4,0	—		
Kr12	0—0,4	—		
Kr13	2,4—4,0	—		
Kr14	2,4—4,0	—		
Kr15	2,4—4,0	—		
Kr16	0—0,4	—		

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

Контроль- ная точка	Напряжение, В		Положение кнопки пере- ключателя	Примечание
	постоянное	импульс- ное		
Коммутатор (БУ-У2)				
Kr17	0—0,4	—	Произвольное	Нажата кнопка «  »
Kr18	2,4—5,0	—		
Kr19	0—0,4	—		
Kr21	0—0,4	—		
Kr17	0—0,4	—	Произвольное	Нажата кнопка «  »
Kr18	2,4—5,0	—		
Коммутатор (БУ-У3)				
Kr19	2,4—5,0	—	Произвольное	Нажаты кнопки «  » и « »
Коммутатор (БУ-У4)				
Kr20	2,4—5,0	—	Произвольное	Нажаты кнопки « » и « »
Kr21	2,4—4,0	—	Произвольное	Нажаты кнопки « » и « »
Kr22	5±0,3	—	Произвольное	
Преобразователь (БУ-У3)				
Kr1	1,3±0,6	—	«3700»	
Kr2	5,0±0,6	—		
Kr3	0±0,2	—		
Kr4	0±0,2	—		
Kr5	1,3—4,5	—		

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

Контроль на точку	Напряжение, В		Положение кнопочного пере- ключателя	Примечание
	постоянное	импульс- ное		
Преобразователь (БУ-УЗ)				
Kт6	12,6±0,2	—	«3700»	Ручка резистора РАСТРОЙКА в сред- нем положении
Kт7	—16±0,2	—		
Kт8	10±0,2	—		
Kт9	0±0,3	—		
Устройство логическое (БУ-У4)				
			«3600»	*
Kт1	0—0,4	—		
Kт2	0—0,4	—		
Kт3	2,4—4,0	—		
Kт4	0—0,4	—	«3600»	
Kт5	0—0,4	—		
Kт6	2,4—4,0	—		
Kт7	2,4—4,0	—		
Kт8	0—0,4	—	«3600»	
Kт9	2,4—4,0	—		
Kт10	0—0,4	—		
Kт11	0—0,4	—		
Kт12	2,4—4,0	—	«3600»	
Kт13	0—0,4	—		
Kт14	0—0,4	—		
Kт15	2,4—4,0	—		
Kт16	2,4—4,0	—	«3600»	
Kт17	0—0,4	—		
Kт18	0—0,4	—		
Kт19	0—0,4	—		
Kт20	0—0,4	—	«3600»	
Kт21	0—0,4	—		
Kт22	0—0,4	—		
Kт23	0—0,4	—		
Kт24	0—0,4	—	«3600»	
Kт25	2,4—4,0	—		
Kт26	0—0,4	—		
Kт27	0—0,4	—		
Kт28	2,4—4,0	—	«3600»	
Kт29	2,4—4,0	—		
Kт30	2,4—4,0	—		
Kт31	2,4—4,0	—		
Kт31	2,4—4,0	—		
Модулятор (БУ-Мг)				
			Произвольное	*
Kт1	0,3—0,9	—		
Kт2	0,3—0,9	—		
Kт3	0—0,4	—	Произвольное	
Kт4	2,4—5,0	—		
Kт5	0—0,4	—		
Kт6	0,3—0,9	—	Произвольное	
Kт7	0—4,0	—		
Kт8	10—15,5	—		
Kт9	—	—	Произвольное	
Kт10	10—15,5	—		
Kт11	—	—		

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

Контроль на точку	Напряжение, В		Положение кнопочного пере- ключателя	Примечание
	постоянное	импульс- ное		
Модулятор (БУ-Мг)				
Kт4	0—0,4	—	Произвольное	• Нажаты кнопки « Φ » и НГ
Kт5	0—0,4	—		
Kт6	0,3—0,9	—		
Kт7	0—0,4	—		
Kт8	от 0 до —1,3	—	Произвольное	
Kт9	от —2 до —7	—		
Kт10	до —10	—		
Kт11	до —15,5	—		
Kт12	50—200	—	Произвольное	
Kт13	50—200	—		
	от —2 до —9	—		
Модулятор (Мг)				
Kт1	5,0—6,0	—	Произвольное	• Нажаты кнопки « Φ » и « Π »
Kт2	0—0,35	—		
Kт3	2,4—5,0	—		
Kт4	0—0,4	—		
Kт5	0—0,4	—	Произвольное	
Kт6	0—0,4	—		
Kт7	—	2,4—4,0		
Kт8	10—15,5	—		
Kт9	2±0,6	—	Произвольное	
Kт10	10—15,5	—		
Kт11	—	50—200		
Kт12	50—200	—		
Kт13	от —2 до —9	—		
Нажаты кнопки				
Kт1	0,3—0,9	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт2	0,3—0,9	—	—	• ☒ → и « Π »
Kт3	0—0,4	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт4	2,4—5,0	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт5	0—0,4	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт6	0,3—0,9	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт7	0—0,4	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт8	10—15,5	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт9	—	5±1	—	• ☐ → и « Π »
Kт10	10—15,5	—	—	• ☐ → и « Π »
Kт11	—	50—200	—	• ☐ → и « Π »

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

Контроль- ная точка	Напряжение, В		Положение кнопочного пере- ключателя	Примечание		
	постоянное	импульс- ное				
Модулятор (Мд)						
Кт12	50—200	—	—	Подключен источник внешней модуляции ($U_{\text{вх}}=15\text{ В}$)		
Кт13	от —2 до —9	—				
Кт1	0,3—0,9	—	—	* Нажаты кнопки * $\square$ » « » *		
Кт2	0,3—0,9	—				
Кт3	0—0,4	—				
Кт4	0—0,4	—				
Кт5	2,4—4,0	—				
Кт6	0,3—0,9	—	Произвольное	* Отключен источник внешнего управления		
Кт7	0—4,0	—				
Кт8	10—15,5	—				
Кт9	1,5±0,5	—				
Кт10	10—15,5	—				
Кт11	от —0,5 до ±1,5	—	—			
Кт12	50—200	—				
Кт13	от —2 до —9	—				
Блок питания (БП)						
Кт1	0,8—1,2	—	—	Произвольное		
Кт2	3±0,2	—				
Кт3	—16±0,2	—				
Кт4	16±0,2	—				
Кт5	0—200	—				
Кт6	от —2 до —9	—	—	Произвольное		
Высоковольтный ста- билизатор (БП-У2)						
Кт1	36±8	—			—	Регулируемое Регулируемое
Кт2	9±1	—				
Кт3	2—9	—				
Кт4	350—1200	—				
Выпрямитель (БУ-У4)						
Кт1	—12,6±2,5	—	—	Произвольное		
Кт2	5±0,2	—				

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

Контроль- ная точка	Напряжение, В		Положение кнопочного пере- ключателя	Примечание
	постоянное	импульс- ное		
Низковольтный ста- билизатор (БП-У3)				
Кт1	от —10 до —15,5	—	Произвольное	* * *
Кт2	10—15,5	—		
Кт3	—0,7±0,2	—		
Кт4	0,5—1,5	—		
Кт5	16±0,2	—		
Кт6	—16±0,2	—	Произвольное	*
Кт7	—6,5±1,5	—		
Кт8	2±0,6	—		
Кт9	—0,7±0,2	—		
Кт10	0,8±1,2	—		
Стабилизатор 200 В (БП-У5)				
Кт1	от —120 до —350	—	Произвольное	* * * *
Кт2	от —65 до —250	—		
Кт3	от —70 до —200	—		
Кт4	от —45 до —140	—		
Кт5	от —10 до —80	—		
Кт6	100—200	—		
Кт7	от —9 до +0,5	—		

* — Проверяется только при настройке и регулировке.

ДАННЫЕ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Таблица

НАИМЕНОВАНИЕ

Вид присоединения	Номера выводов	Провод обмотки	Диаметр провода обмотки	Число витков обмотки	Число витков всего	Кол. слоев	Ширина слоя, мм	Изоляция между об- мотками	Изоляция спереди об- мотки	Отход от вилки	Число выводов	Напря- жение под на- грузкой, В	Ток, А	Напря- жение холостого хода, В	Средне- годовая температура, °С
Д а н н ы е н а м о т к и															
Трансформатор Тр1 (ШЛ 25×32)															
МТОЗ-11 0,35	1-2-3	ПЭВ-2	0,75	566	63	9	55	K-120×1	K-120×2	552	3	220,0	0,930	220,0	4,7
МТОЗ-11 0,35	27	АБТЮ,05Н	—	1,2	1,0	1,2	56	K-120×1	K-120×2	—	1	—	—	—	—
МТОЗ-11 0,35	6-7	ПЭВТИ-2	0,125	65	220	1	55	—	K-120×2	—	2	24,0	0,025	26,0	30
МТОЗ-11 0,35	23-24	ПЭВТИ-2	0,125	155	—	—	—	—	K-120×2	—	2	60,0	0,015	61,0	50
МТОЗ-11 0,35	4-6	ПЭВ-2	0,315	288	143	2	54	K-120×1	K-120×2	—	2	110,0	0,150	112,0	16
МТОЗ-11 0,35	21-22	ПЭВ-2	0,36	17	—	—	—	K-080×1	K-120×2	—	2	710,0	0,200	715,0	90
МТОЗ-11 0,35	35-37	ПЭВ-2	0,355	1827	120	16	54	K-080×1	K-07×3	—	2	710,0	0,200	715,0	90
МТОЗ-11 0,35	33-34	ПЭВ-2	0,18	170	170	1	53	—	K-120×2	—	2	64,0	0,050	66,0	35,4
ПЭВ-2	31-32	ПЭВ-2	125×2	17	17	1	53	—	K-120×3	—	2	6,3	5,400	6,6	—

Трансформатор Тр2 (ШЛ 25×50)

МТОЗ-11 0,35	1-2-3	ПЭВ-2	0,63	856	72	12	55	K-120×1	K-120×2	813	3	220,0	0,6	220,0	7,9
МТОЗ-11 0,35	4	МЗТЮ,05Н	—	1,2	1,0	1,2	56	K-120×1	K-120×2	—	1	—	—	—	—
МТОЗ-11 0,35	31-32	ПЭВ-2	0,2	133	153	1	55	—	K-120×2	—	2	37,0	0,8	41,0	18
МТОЗ-11 0,35	7-37	ПЭВ-2	0,4	91	91	2	—	—	K-120×2	—	2	22,0	0,3	24,6	2,5
МТОЗ-11 0,35	26-27	ПЭВ-2	0,4	91	—	—	—	K-080×2	K-120×2	—	2	22,0	0,3	24,6	2,5
МТОЗ-11 0,35	33-34	ПЭВ-2	0,56	83	83	2	54	—	K-120×2	—	2	20,0	0,7	22,4	1,2
МТОЗ-11 0,35	35-36	ПЭВ-2	0,56	83	—	—	—	K-120×1	K-120×2	—	2	20,0	0,7	22,4	1,2
ПЭВ-2	5-6	ПЭВ-2	2,0	50	50	1	1	—	K-120×2	—	2	12,0	2,0	13,3	—
ПЭВ-2	24-25	ПЭВ-2	1,6	31	31	1	53	—	K-120×2	—	2	7,5	5,4	8,4	—

КОРРЕКТОР

Перечень элементов

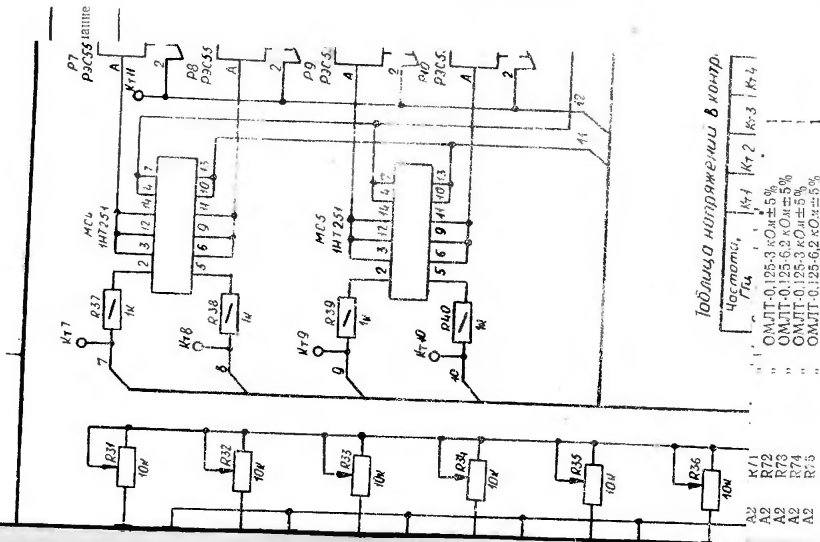
Сона	Поз.- обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2	R1...R6	Резист. ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	6	
A2	R7	C2-29B-0,25-3,01 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R8	C2-29B-0,25-3,92 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R9, R10	C2-29B-0,25-3,32 кОм± ±0,1%-1,0 А	2	
A2	R11	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R12	C2-29B-0,25-1,6 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R13...R17	СП5-14-1 Б-4700 Ом±10%	1	
A2	R18	СП5-14-1 Б-1500 Ом±10%	1	
A2	R19	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R20	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R21	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R22	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R23	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R24	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R25	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R26	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R27	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R28	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R29	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A2	R30	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R31...R36	СП5-14-1 Б-1500 Ом±10%	6	
A1	R37...R40	ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	4	
A1	R41	C2-29B-0,25-1,6 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	
A1	R42...R44	C2-29B-0,25-1 кОм± ±0,1%-1,0 А	3	
A1	R45...R48	СП5-14 Б-1500 Ом±10%	4	
A1	R49	C2-29B-0,25-15 кОм± ±0,1%-0,5 А	1	
A1	R50	C2-29B-0,25-2,21 кОм± ±0,1%-1,0 А	1	

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Перечень элементов

Наименование	Кол.	Примечание
Резист. ППБ-1А-1000 Ом±5%	1	
Переключатель колоный	1	
Блок переключателей	1	
Блок переключателей	1	
Светодиод 3Л1025	4	
Корректор	1	
Коммутатор	1	
Преобразователь	1	
Логическое устройство	1	Рис. 6. Микросхема 4044Д1А

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Код.	Примечание
A1	R51	Резист. С2-29В-0,25-15 кОм ± ±0,1% - 0,5 А	1	
A1	R52	" С2-29В-0,25-2,21 кОм ± ±0,1% - 0,5 А	1	
A1	R53	" С2-29В-0,25-15 кОм ± ±0,1% - 0,5 А	1	
A1	R54	" С2-29В-0,25-2,21 кОм ± ±0,1% - 1,0 А	1	
A1	R55	" С2-29В-0,25-15 кОм ± ±0,1% - 0,5 А	1	
A1	R56	" С2-29В-0,25-2,21 кОм ± ±0,1% - 1,0 А	4	
A1	R57 ... R60	" СРБ-14-1 Вт 10000 Ом ± 10%	5	
A2	MCL	МС5 Микросхема 1НТ251	10	
A2	P1 ... P10	Реле РС5.55А	1	Видна
A2	Ш1		1	

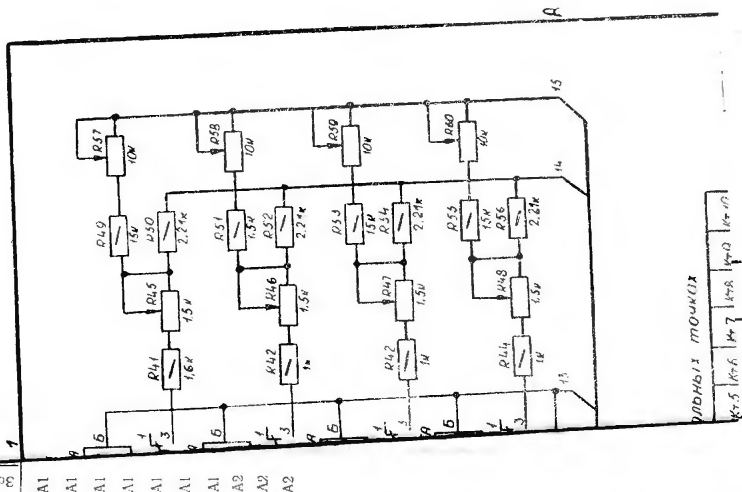


Продолжение приложения 6

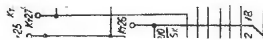
КОММУТАТОР

Перечень элементов

Зона	Поименование	Назначение	Кол.	Примечание
A4	R1	Резист.	1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R2		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R3, R4		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R5		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R6, R7		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R8		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R9, R10		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R11		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R12		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R13...R16		4	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм±5%
A4	R17		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R18		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R19, R20		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R21		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R22, R23		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R24		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A4	R25, R26		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A4	R27		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A3	R28		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R29...R32		4	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм±5%
A3	R33		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R34		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A3	R35, R36		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R37		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A3	R38, R39		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R40		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A3	R41, R42		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R43		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A3	R44		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A3	R45...R48		4	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм±5%
A2	R49		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R50		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R51, R52		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R53		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R54, R55		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R56		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R57, R58		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R59		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R60		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R61...R64		4	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм±5%
A2	R65, R66		2	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R67		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R68...R70		3	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R71		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R72		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R73		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%
A2	R74		1	ОМЛТ-0,125-3 кОм±5%
A2	R75		1	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм±5%



Зона	Поз., обозначение	Наименование	Код	Примечание
A1	R76, R77	Резист. ОМЛТ-0,125-3 $\kappa\Omega \pm 5\%$	2	
A1	R78	" ОМЛТ-0,125-1,5 $\kappa\Omega \pm 5\%$	1	
A1	R79	" ОМЛТ-0,125-3 $\kappa\Omega \pm 5\%$	1	
A1	R80	" ОМЛТ-0,125-5 $\kappa\Omega \pm 5\%$	1	
A1	R81 ... R83	" ОМЛТ-0,125-1,5 $\kappa\Omega \pm 5\%$	3	
A4	MC1, MC2	Микросхема 133ЛA3	2	
A4	MC3	" 133ЛA8	1	
A3	MC4, MC5	" 133ЛA3	2	
A3	MC6	" 133ЛA8	1	
A3	MC7, MC8	" 133ЛA8	2	
A3	MC9	" 133ЛA8	1	
A2	MC10, MC11	" 133ЛA3	2	
A2	MC12	" 133ЛA8	1	
A1	MC13, MC14	" 133ЛA3	2	
A1	MC15	" 133ЛA8	1	
A4	III1, III2	Розетка РГН-3-6К	2	
A2	III3	Розетка РГН-3-6К	1	

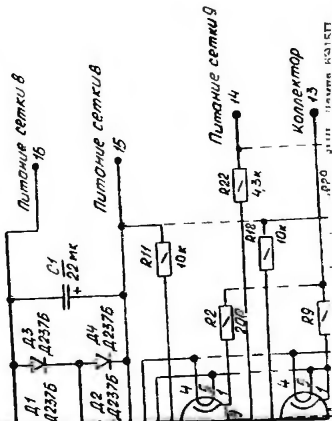


ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

Перечень элементов

Номер	Пози- ционная обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
А3	R1	Резист.	1	
	A3 R2	ОМЛТ-2-12 кОм±5%	1	
	A3 R3	ОМЛТ-0,5-360 Ом±5%	1	
	A3 R4	ОМЛТ-0,5-360 Ом±5%	1	
	A3 R5	C2-29B-0,25-5,05 кОм±	1	
	A3 R6	±0,1%-1,0-А	1	
	A3 R7	ОМЛТ-1-6,2 кОм±5%	1	
	A3 R8	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	1	
	A3 R9	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
	A3 R10...R16	C2-29B-0,25-5,05 кОм±	2	
А2	A2 R17	±0,1%-1,0-А	7	Последо- вательное
	A2 R18...R22	ОМЛТ-2-20 кОм±5%	1	
	A2 R23	C2-29B-0,25-4,70 кОм±	5	Последо- вательное
	A2 R24	±0,1%-0,5-А	1	
	A2 R25	C2-29B-1-470 кОм±	1	
	A2 R26	±0,1%-0,5-А	1	
	A2 R27	ОМЛТ-0,25-330 кОм±5%	1	
	A2 R28	ОМЛТ-0,25-160 кОм±5%	2	
	A2 R29	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
	A2 R30	ОМЛТ-0,25-0,5 кОм±5%	1	
А2	A2 R31	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
	A2 R32	ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	2	
	A2 R33	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
	A2 R34	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±5%	1	
	A2 R35	C2-29B-0,25-10 кОм±	1	
	A2 R36	±0,1%-1,0-А	1	
	A2 R37	C2-29B-0,5-50,5 Ом±	1	
	A2 R38	±0,25%-1,0-А	1	
	A2 R39	ОМЛТ-1,55 кОм±5%	2	
	A2 R40	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	1	
А3	C1	Конд.	1	К50-24-100B-22 мкФ ±50% и
	A3 C2	КМ-6а-Н90-1,0 мкФ	1	±20% и
	A3 C3	КМ-5С-М1500-2200 пФ±	1	
	A3 C4	±10%-В	2	
	A3 C5	КМ-6а-Н90-1,0 мкФ	2	
	A3 C6	К42В-2-1000В-0,015 мкФ±	1	±10%

Приложение 11

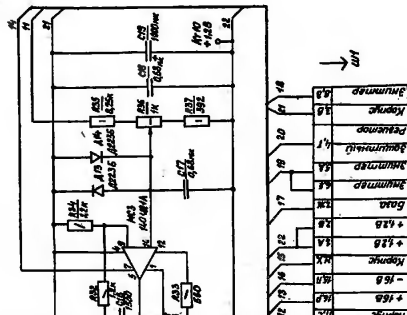


Символ	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A3	C11, C12	Конд. K50-24-25В-100 мкФ ± 50 % И ± 20 % И	2	
A3	C14	" KM-6A-H90-1,0 мкФ	1	
A3	C15	" KM-56-M1500-220 пФ ± 10 % В	2	
A3	C16	" KM-56-M1500-1500 пФ ± 10 % В	1	
A2	C17, C18	" KM-6A-H90-0,68 мкФ ± 10 % В	2	
A2	C19	" K50-24-63В-1000 мкФ ± 50 % И ± 20 % И	1	
A3	C22	" KM-56-H90-0,15 мкФ ± 80 % В ± 20 % В	1	
A4	C23	" KM-6A-H90-1,0 мкФ	1	
A4	C24	" KM-56-M1500-2200 пФ ± 10 % В	1	
A4	D1	Стабилитрон Д814А	1	
A4	D2	" Д816А	1	
A4	D3	" Д818А	1	
A4	D4	" Д818Т	1	
A4	D5	" 2С156А	1	
A4	D6	" Д814А	1	
A4	D7...D10	Диод Д223Б	4	
A3	D11	Стабилитрон Д814А	1	
A3	D12	" 2С133А	1	
A2	D13, D14	Диод Д223Б	2	
A4	MC1, MC2	Микросхема 140УД1А	2	
A2	MC3	Микросхема 140УД1А	1	
A4	T1	Транзистор 2Т602Б	1	
A4	T2	" 2Т603А	1	
A4	T3	" Т308	1	
A4	T4	" 2Т203А	1	
A3	T5	" 2Т602Б	1	
A3	T6	" 2Т602Б	1	
A3	T7	" 2Т203А	1	
A3	T8	" 2Т326Б	1	
A3	Ш1		1	Вилка

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Перечень элементов

Обозначение	Поз., обозначение	Наименование	Код	Примечание
A2	R1	Резист. ОМЛТ-0,5-510 Ом±5%	1	
A2	R2	" ОМЛТ-0,25-2 Ом±5%	1	
A2	R3	" ОМЛТ-0,25-18 Ом±5%	1	
A2	R5	" ОМЛТ-0,25-82 Ом±5%	1	
A2	R6	" ОМЛТ-0,5-1,8 кОм±5%	1	
A2	R7	" СР-20В-0,5-681 Ом±5%	1	
A2	R8	" СР15-14-1 Вт 1000 Ом±10%	1	
A2	R9	" СР-20В-0,5-1 кОм±5%	1	
A1	R10	" ОМЛТ-0,5-1,6 кОм±5%	1	
A1	R11	" С5-16В-1 Вт 0,1 Ом±5%	1	
A2	C1, C2	Конд. К42В-2-160В-0,47 мкФ±10%	2	
A2	C4	" К50-24-25В-2200 мкФ ±50% -И	1	
A2	C4	" К50-24-63В-470 мкФ ±50% -И	1	
A2	C5	" К50-24-63В-1000 мкФ ±50% -И	1	
A2	C6, C7	" К50-24-25В-2200 мкФ ±50% -И	2	
A2	C8, C9	" К50-24-63В-2200 мкФ ±50% -И	2	
A2	C11	" КМ-56-Н90-0,1 мкФ ±80% -В	1	
A2	C12	" К50-24-63В-1000 мкФ ±50% -И	1	
A1	C13	" К50-24-16В-470 мкФ ±50% -И	1	
A1	C14	" КМ-65-Н90-1 мкФ ±50% -И	1	
A1	C15	" КМ-56-Н90-0,15 мкФ ±80% -В	1	
A2	D1, D2	Диод 2Д102Б	2	
A2	D3...D6	" 2Д106А	4	
A2	D7, D8	" 2Д102Б	2	
A2	D9...D20	" 2Д106А	12	
A2	D21, D22	Стабилитрон Д814Г	2	
A2	D23...D36	Диод 2Д106А	4	
A2	D27, D28	Стабилитрон 2С16ЕА	2	
A2	МС1	Микроусилитель 142ЕН1Е	1	
A2	T1	Транзистор П303	1	
A2	T2	" 2Т62Б5	1	
A1	Ш1			Вставка



в контрольной точке А1-5
в контрольной точке А1-6
в контрольной точке А1-7
в контрольной точке А1-8
в контрольной точке А1-9
в контрольной точке А1-10

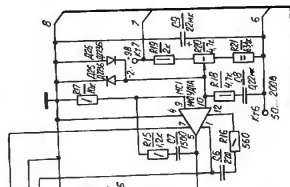
СТАБИЛИЗАТОР 200В

Перечень элементов

Доп.	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A3	R1	Резист. ОМЛТ-0,5-3,3-3,0 Ом±5%	1	
A3	R2	" ОМЛТ-0,5-5,10-10 Ом±5%	1	
A3	R3	" ОМЛТ-2-100-0,1 Ом±5%	1	
A3	R4	ОМЛТ-0,25-750-0,1 Ом±5%	1	
A3	R5	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A3	R6	ОМЛТ-0,25-750-0,1 Ом±5%	1	
A3	R7	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R8	ОМЛТ-0,25-750-0,1 Ом±5%	1	
A2	R9	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R10	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R11	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R12	ОМЛТ-0,25-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R13	ОМЛТ-0,5-30-0,1 Ом±5%	1	
A2	R14, R15	ОМЛТ-0,25-1,2-0,1 Ом±5%	2	
A2	R16	ОМЛТ-0,25-360-0,1 Ом±5%	1	
A2	R17	ОМЛТ-0,25-10-0,1 Ом±5%	1	
A2	R18	ОМЛТ-0,25-10-0,1 Ом±5%	1	
A1	R19	ОМЛТ-0,5-4,7-0,1 Ом±5%	1	
A1	R20	C2-29B-0,5-2-0,1 Ом±5%	1	
A1	R21	C5-10-10-0,1 Ом±5%	1	
A3	C1, C2	C2-98B-2 B-63,4-0,1 Ом±5%	1	
A3	C3	±0,1% 0,5-А	1	
A3	C4	Конд. K50-27-300B-1,00 мкФ ±50%	2	
A3	C5	" K50-24-035-0,220 мкФ ±50%	2	
A3	C6	" K42Y-2-630B-0,1 мкФ ±10%	2	
A2	C7	" KM-56-M1500-220 пФ ±10%	1	
A2	C8	" KM-56-M1500-1500 пФ ±10%	1	
A1	C9	" K42Y-2-500B-0,22 мкФ ±10%	1	
A1	C10	" K50-27-500B-22 мкФ ±50%	1	
A3	D1, D2	" KM-56-H90-0,15 мкФ ±80%	1	
A3	D3, D4	Диод 2Д106А	2	
A3	D5, D6	" Д1218	2	
A3	D7	" Д106А	2	
A3	D8	Стабилитрон Д814А	1	
A3	D9	Диод Д223Б	1	
A3	D10	Стабилитрон 2С156А	1	
A3	D11	" Д317Б	1	
A3	D12, D13	" 2С156А	2	
A3	D14	Диод Д223Б	1	
A3	D15	Стабилитрон ДН17Б	1	

МОДУЛЯТОР Перечень элементов

Сопла	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A3	R1	Резист. ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A3	R2	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A3	R3	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A3	R4...R7	" ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	5	
A3	R8, R10	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	2	
A3	R9, R11	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	2	
A3	R12	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A3	R13	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A3	R14	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R15	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R16	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R17...R20	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	4	
A2	R21	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R22	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R23	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R24	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R25	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R26	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R27	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R28	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	1	
A2	R29, R30	" ОМЛТ-2-20 кОм±5%	2	
A2	R31	" С2-29Б-0,25-5,05 кОм±± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R32	" С1Б-14-1 Бр 1000 Ом±10%	1	
A2	R33	" С2-29Б-0,25-20 кОм±± ±0,1%-1,0 А	1	
A2	R34	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R35	" ОМЛТ-2-62 кОм±5%	1	
A2	R36	" ОМЛТ-0,25-4,7 кОм±5%	1	
A2	R37	" ОМЛТ-2-62 кОм±5%	1	
A2	R38, R39	" ОМЛТ-0,25-2 кОм±5%	2	
A2	R40, R41	" ОМЛТ-2-20 кОм±5%	2	
A2	R42	" ОМЛТ-0,25-1 МОм±5%	1	
A2	R43	" ОМЛТ-0,25-300 Ом±5%	1	
A2	R44	" ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
A2	R45	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A2	R46	" ОМЛТ-0,25-1,7 кОм±5%	1	
A2	R47	" ОМЛТ-1-68 кОм±5%	1	
A2	R48	" ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
A2	R49	" С1Б-14-1 Бр 1000 Ом±10%	1	
A2	R50	" С2-29Б-0,25-200 Ом±± ±0,1%-1,0 А	1	
A3	R51	" С2-29Б-0,25-825 Ом±± ±0,1%-1,0 А	1	
A3	R52	" ОМЛТ-0,25-51 Ом±5%	1	
A3	R53	" ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
A3	C1	Конд. К42У-2-160В-0,047 мкФ±10%	1	
A3	C2	" КМ-56-М1500-3300 мкФ±10%-Б	1	



1. Кт. контрольные точки
2. Резистор R20-установка напряжения в контрфазный
полюс К1-Б

Итого

Полн. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А3	С3 Конд. К42У-2-160В-0,047 мкФ ± 10%	1	
А3	С4 " К50-24-16В-17 мкФ ± 50% -Н	1	
А2	С5 " КМ-6а-Н150-1,0 мкФ	1	
А2	С6 " КМ-56-Н1500-3300 пФ ± 10% -В	1	
А2	С7 " КМ-56-Н1500-5000 пФ ± 10% -В	1	
А2	С8, С9 " КМ-6а-Н90-1,0 мкФ	2	
А2	С10 " КМ-56-Н90-0,063 мкФ ± 80% -В	1	
А2	С11, С12 " КМ-6А-Н400-1,0 мкФ	2	
А2	С13 " К50-27-300В-10 мкФ ± 30%	1	
А3	С14 " КМ-56-Н30-0,01 мкФ ± 10% -В	1	
А2	С15 " КМ-56-Н1500-330 пФ ± 10% -В	1	
А2	С16 " КМ-56-Н17-39 пФ ± 10% -В	1	
А3	Д1, Д2 Диод Д223Б	2	
А2	Д3 Стабилитрон 2С133А	1	
А2	Д4, Д5 Диод Д223Б	2	
А2	Д7, Д8 " Д223Б	2	
А2	Д9 " Д223Б	1	
А2	Др1... Др3 Дроссель высокочастотный	3	
А3	ДМ-0,1-450 ± 5%	1	
А3	М1 Микросхема ИНТ251	1	
А3	М2 " 218ТТ1	1	
А3	М3 " 133ТД1	1	
А3	М4 " 133ТД3	1	
А3	М5 " ИНТ251	1	
А3	М6 " 133ТД8	1	
А3	М7 " 133ТД1	1	
А3	М8 " 133ТД2	1	
А2	Т1... Т4 Транзистор П308	4	
А1	Ш1	1	Вилка
А1	Ш2	1	Вилка

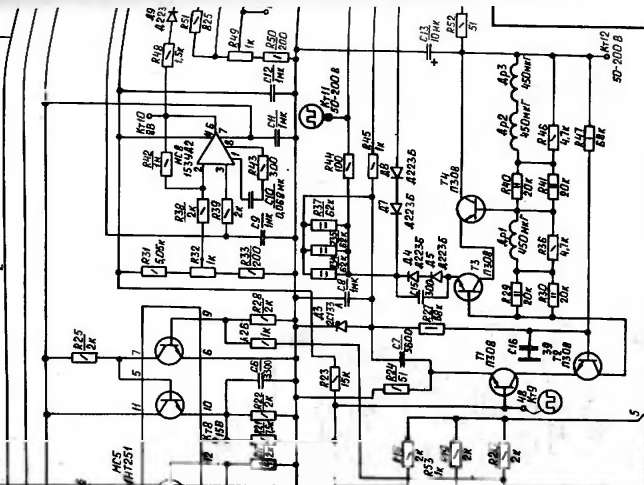


рис. 3. Модулятор. Принципиальная электрическая схема 1001.102