

110

9. ПРОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

9.1. Общие сведения

9.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки генератора шума низкочастотного Г2-59, находящегося в эксплуатации, на хранении и выпускаемого из ремонта.

Порядок поверки генератора определяется ГОСТ 8.513-84.

9.1.2. Периодичность поверки - один раз в 24 месяца.

9.2. Операция и средства поверки

9.2.1. При проведении поверки генератора должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.1	Внешний осмотр				
9.4.2	Опробование работы генератора				
9.4.3.	Определение диапазона частот и неравномерности спектральной плотности шума	$2-20 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ $2-100 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ $2-600 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ $2-6,5 \cdot 10^6 \text{ Гц}$	$\pm 2 \text{ дБ}$	С4-74	Тройник коаксиальный СР-50-95 Осциллограф универсальный СИ-91/1

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.4.	Определение полосы спектра выходного сигнала, кГц	23, 120 ; 660 ; $7 \cdot 10^3$	± 2 ± 20 ± 40 $\pm 2 \cdot 10^2$	С4-74	Осциллограф универсальный СИ-91/1 Тройник коаксиальный СР-50-95 ф
9.4.5.	Определение выходного напряжения, В, и погрешности установки выходного напряжения по встроенному вольтметру, %	3 В до $600 \cdot 10^3$ Гц 2 В до $6,5 \cdot 10^6$ Гц 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0 В в диапазоне 600 кГц 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 в диапазоне 6,5 МГц	$\pm (1+3) \frac{U_{из}}{U_{х}}$	65263 Т218	

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.6	Определение погрешности ступенчатой регулировки выходного напряжения	0-9 дБ $600 \cdot 10^3$ Гц $6,5 \cdot 10^6$ Гц 10-70 дБ $600 \cdot 10^3$ Гц $6,5 \cdot 10^6$ Гц 70-80 дБ $600 \cdot 10^3$ Гц $6,5 \cdot 10^6$ Гц 80-90 дБ $600 \cdot 10^3$ Гц $6,5 \cdot 10^6$ Гц	$\pm 0,25$ дБ $\pm 0,25$ дБ $\pm 0,27$ дБ $\pm 0,45$ дБ $+ 0,45;$ $- 0,51$ дБ $+ 0,92;$ $- 1,0$ дБ $+ 0,45;$ $- 0,7$ дБ $+ 0,92;$ $- 1,5$ дБ	ДП-14/1	Г4-132А-2 шт
9.4.7	Определение не-стабильности уровня выходного напряжения шумового сигнала от изменения напряжения сети	220 В 242 В, 198 В частотой 50 Гц 115 В, 121 В, 109 В частотой 400 Гц	$\pm 3\%$		ЛАТУ-1М

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Проверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.8	Проверка выходного сопротивления	$(50 \pm 5) \text{ Ом}$		05263	C2-10-0,25-49,9 Ом $\pm 0,5 \%$
9.4.9	Проверка пикового отклонения "вверх" и "вниз"	$\pm 15\text{В}$			CP-50-95 ф CI-9L/I; Г4-153
9.4.10	Проверка возможности подключения внешних фильтров			05263	C2-10-0,25-604 Ом $\pm 0,5 \%$ CP-50-95 ф

- Примечания:
1. Операции поверки должны быть прекращены при получении отрицательных результатов при проведении отдельных операций.
 2. Вместо указанных в табл. 9.1 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
 3. Образцовые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о государственной или ведомственной поверке.

9.2.2. Основные технические характеристики средств поверки приведены в табл. 9.2.

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающей среды - $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 2) относительная влажность воздуха - $(30 - 80)\%$;
- 3) атмосферное давление $(84 - 104) \text{ кПа}$ ($(630 - 795) \text{ мм рт.ст.}$);
- 4) напряжение сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
- 5) частота промышленной сети по ГОСТ 13109-67 - $(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$; содержание гармоник до 5%

Примечание: Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, на изделие и на средства поверки, применяемые при поверке.

9.3.2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть вибраций сотрясений, сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты поверки.

9.3.3. Перед проведением операций поверки необходимо:

- 1) ознакомиться с мерами безопасности, приведенными в разделе 7;
- 2) выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе

6.3 "Подготовка к работе."

9.4. Проведение поверки

9.4.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п.п. 6.2.2 - 6.2.4.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт

Таблица 9.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемые средства поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
	Образцовые средства поверки			
Анализатор спектра	$(0,3-300 \cdot 10^3) \text{ МГц}$	Отсчета амплитуд $\pm 3 \%$	С4-74	
Термовольметр	0,6-2,0 В	$\pm 1,5 \%$	Т-218	
Вольтметр	10 мВ-10 В	$\pm (0,5-1) \%$	Ф5263	
Установка для измерения ослабления	0 - 100 дБ	0-0,06 дБ до 70 дБ 0,1 дБ (70-90) дБ	Д1-14/1	
Генератор сигналов высокочастотный	10 Гц-10 МГц	$\pm 0,01 \%$	Г4-153	

41

Продолжение табл. 9.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемые средства поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
	Вспомогательные средства измерения			
Генератор сигналов высокочастотный	0,1 - 50 МГц	$\pm (0,01+1 \text{ ед. сч.})$	Г4-132	2 шт.
Осциллограф универсальный	0-50 МГц	-	С1-91/1	
Вольтметр цифровой	0,1-100 В	$\pm [0,25 + 0,15 (\frac{U_K}{U_X} - 1)] \%$	В7-40/1	
Частотометр электронно-счетный	0,1 Гц-100 МГц	-	ЧЗ-64	
Резистор	-	$\pm 0,5 \%$	С2-10	49,9 Ом
Резистор	-	$\pm 0,5 \%$	С2-10	604 Ом
Лабораторный автотрансформатор	-	-	ЛАТР-1 М	
Тройник коаксиальный	-	-	СР-50-95 Ф	Из комплекта осциллографа С1-91/1

42

9.4.2. Опробование работы генератора для оценки его исправности производится по пп. 8.3 - 8.6.

Неисправные генераторы бракуются и направляются в ремонт.

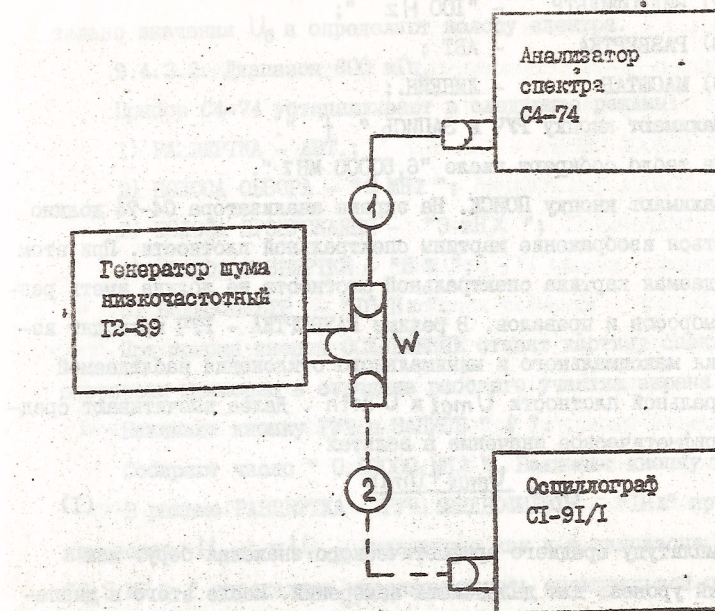
9.4.3. Определение диапазона частот генерируемого шумового сигнала и неравномерности спектральной плотности шума проводится при помощи анализатора спектра С4-74 путем измерения относительной спектральной плотности на выходе генератора по схеме электрической соединений, приведенной на рис. 9.1.

Переключатель ДИАПАЗОН СПЕКТРА ставят в положение "6,5 МГц", переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ - в положение "00 дБ", переключатель ВНЕШ. ФИЛЬТР - в положение ОТКЛ, нажимают кнопку ПУСК. При помощи осциллографа СИ-91/1 проверяют наличие на выходе шумового сигнала.

Согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации анализатора С4-74 готовят его к работе, прогревают и калибруют согласно ТО. В каждом поддиапазоне измерения проводят от 0,1 части до конца поддиапазона. От начала до 0,1 части каждого поддиапазона измерения не проводят. Далее в каждом поддиапазоне измерения проводят следующим образом.

9.4.3.1. Диапазон 6,5 МГц. Прибор С4-74 устанавливают в следующие режимы:

- 1) ПОЛОСА ОБЗОРА - "10 МГц";
- 2) ПЕРИОД РАЗВЕРТКИ - "5 s";
- 3) ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ - "300 кГц";
- 4) ОТСЧЕТ АМПЛИТУД - "0 дБ";
- 5) ОСЛАБЛЕНИЕ - "40 дБ";
- 6) УСИЛЕНИЕ - "0 дБ";



- 1- Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-09
 2- Кабель соединительный ВЧ 4.851.081-9
 (из комплекта осциллографа СИ-91/1)
 W - тройник коаксиальный СР-50-95 ф
 (из комплекта осциллографа СИ-91/1)

Рис.9.1. Схема электрическая соединений для проверки диапазона частот, неравномерности, ширины полосы и спада за границами поддиапазона спектральной плотности шума

7) ВИДЕОФИЛЬТР - "100 Hz";

8) РАЗВЕРТКА - АВТ.;

9) МАСШТАБ - ЛИНЕЙН.;

Нажимают кнопку РУЧ в ЗАПИСЬ " f ".

На табло собирают число "6,50000 MHz".

Нажимают кнопку ПОИСК. На экране анализатора С4-74 должно появиться изображение картины спектральной плотности. При этом наблюдаемая картина спектральной плотности не должна иметь резких выбросов и провалов. В режиме РАЗВЕРТКА - РУЧ проводят измерения максимального и минимального отклонения наблюдаемой спектральной плотности U_{max} и U_{min} . Далее высчитывают среднее арифметическое значение в вольтах

$$U_0 = \frac{U_{max} + U_{min}}{2} \quad (1)$$

Амплитуду среднего арифметического значения берут как опорный уровень для дальнейших измерений. После этого в диапазоне от "0,65000 MHz" до "6,50000 MHz" фиксируют 3-4 точки с наибольшими отклонениями вверх и вниз и фиксируют их амплитуды. Неравномерность спектральной плотности в децибеллах определяют по формуле

$$\Delta_s = 20 \lg \frac{U}{U_0}, \quad (2)$$

где U - измеренная амплитуда в точках с наибольшим отклонением, В;

U_0 - амплитуда среднего арифметического значения, В.

После этого измеряют частоту за пределами поддиапазона, на которой огибающая спектральной плотности спадает на 3дБ относи-

тельно значения U_0 и определяют полосу спектра.

9.4.3.2. Диапазон 600 кГц.

Прибор С4-74 устанавливают в следующие режимы:

1) РАЗВЕРТКА - АВТ.;

2) ПОЛОСА ОБЗОРА - "2 MHz";

3) ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ - "3 kHz";

4) ПЕРИОД РАЗВЕРТКИ - "5 s";

5) ВИДЕОФИЛЬТР - "10 Hz".

При помощи кнопки ОСЛАБЛЕНИЕ ставят картину спектральной плотности примерно в середине рабочего участка экрана.

Нажимают кнопку РУЧ в ЗАПИСЬ " f ".

Собирают число "0,60000 MHz". Нажимают кнопку ПОИСК.

В режиме РАЗВЕРТКА - РУЧ, ВИДЕОФИЛЬТР - "1 Hz" проводят измерения U_{min} и U_{max} . Аналогично как и в диапазоне "6,5 MHz" определяют неравномерность спектральной плотности и спадание спектра за границами поддиапазона на частотах (660 ± 40) кГц.

9.4.3.3. Диапазон 100 кГц.

Прибор С4-74 устанавливают в следующие режимы:

1) РАЗВЕРТКА - АВТ.;

2) ПОЛОСА ОБЗОРА - "0,2 MHz";

3) ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ - "300 Hz";

4) ВИДЕОФИЛЬТР - "10 Hz".

Нажимают кнопку РУЧ в ЗАПИСЬ " f ". Собирают число "0,10000 MHz". Нажимают кнопку ПОИСК.

В режиме РАЗВЕРТКА - РУЧ, ВИДЕОФИЛЬТР - "1 Hz" проводят измерения U_{min} и U_{max} и, как в предыдущих случаях, определяют неравномерность спектральной плотности шума и спадание спектра за

границами поддиапазона на частотах (120 ± 20) кГц.

9.4.3.4. Диапазон 20 кГц.

Прибор С4-74 устанавливают в следующие режимы:

- 1) РАЗВЕРТКА - АВТ.;
- 2) ПОЛОСА ОБЗОРА - "50 кГц";
- 3) ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ - "100 Нз";
- 4) ВИДЕОФИЛЬТР - "10 Нз".

Нажимают кнопку РУЧ в ЗАПИСЬ "f". Сообрают число "0,02000 МГц". Нажимают кнопку ПОИСК. В режиме РАЗВЕРТКА - РУЧ, ВИДЕОФИЛЬТР - "1 Нз" проводят измерение U_{min} и U_{max} и, как в предыдущих случаях, определяют неравномерность спектральной плотности шума и спадание спектра за границами поддиапазона на частотах (23 ± 2) кГц.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если неравномерность спектральной плотности шума во всех поддиапазонах не превышает ± 2 дБ.

9.4.4. Полосу спектра выходного сигнала и спадание спектра за границами поддиапазонов измеряют при проверке неравномерности спектральной плотности шума по методике, изложенной в п. 9.4.3.

Спадание спектра за границами поддиапазонов 20, 100 и 600 кГц, соответствующих удвоенным частотам, проверяют при помощи анализатора С4-74.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полоса спектра в соответствующих поддиапазонах составляет 23 ± 2 , 120 ± 20 ; 660 ± 40 ; $(7 \pm 0,2) \cdot 10^3$ кГц, а спадание спектра за границами поддиапазонов не менее 30 дБ на частоте 40 кГц, 15 дБ на частоте 200 кГц и 20 дБ на частоте 1200 кГц.

9.4.5. Определение величины выходного эффективного напряжения шумового сигнала и погрешности измерения установленного эффективного выходного напряжения шумового сигнала по встроенному вольтметру проводится при помощи вольтметра Ф5263 и термовольтметра Т-218, по схеме электрической соединений, приведенной на рис.

9.2.

Нажимают кнопку ПУСК. Переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ ставят в положение 00 дБ. В диапазоне 600 кГц ручкой плавной регулировки устанавливает выходное напряжение 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0 В, которые контролирует вольтметром Ф5263.

В диапазоне 6,5 МГц ручкой плавной регулировки устанавливают напряжения 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 В, которые контролирует вольтметром Т-218.

При каждом напряжении проводят не менее трех отсчетов и записывают их среднее арифметическое значение.

Погрешность определяют в процентах по формуле

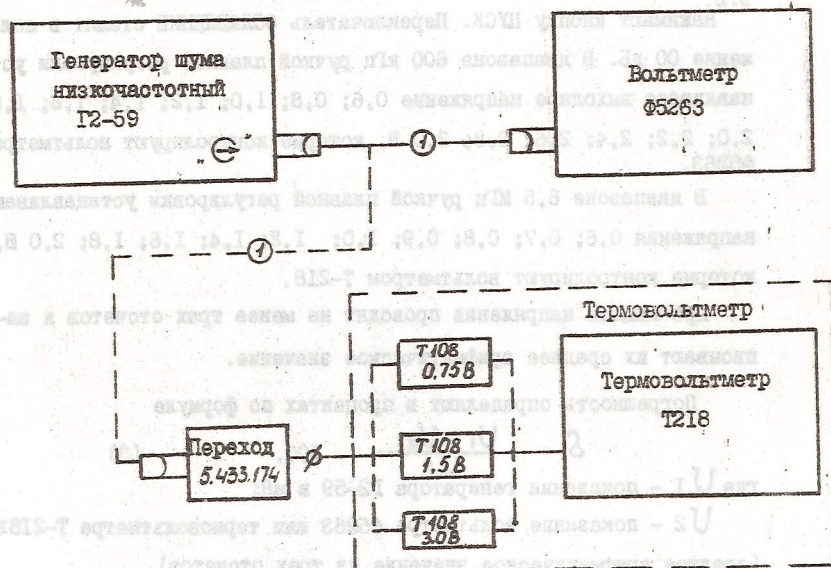
$$\delta = \frac{U_1 - U_2}{U_2} \cdot 100, \quad (3)$$

где U_1 - показания генератора Г2-59 в мВ;

U_2 - показания вольтметра Ф5263 или термовольтметра Т-218 в мВ (среднее арифметическое значение из трех отсчетов).

Результаты считают удовлетворительными, если максимальный уровень выходного напряжения не менее 3 В в диапазонах 20; 100; 600 кГц и не менее 2 В в диапазоне 6,5 МГц, а погрешность встроенного вольтметра не превышает

$$\pm \left(1 + 2 \frac{U}{U_{\text{н}}} \right) \%,$$



1 - Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-09

Рис. 9.2. Схема электрическая соединений для проверки погрешности установки выходного напряжения

где U_k - конечное значение измеряемого вольтметром напряжения, равное 3 В;

U_x - измеряемое значение напряжения.

9.4.6. Определение погрешности ступенчатой регулировки выходного напряжения производится при помощи установки ДИ-14/1 по схеме соединений, приведенной на рис. 9.3.

Переключатель генератора ВНЕШ ФИЛЬТР ставится в положение ВКЛ, нажимается кнопка СТОП. На правое гнездо ВНЕШ ФИЛЬТР подается сигнал с калиброванного выхода " μV " одного из генераторов Г4-132. Измерения проводятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации на установку ДИ-14/1.

Проверка производится на частотах 600 кГц и 6,5 МГц.

Результаты считают удовлетворительными, если погрешность ступенчатой регулировки не превышает значений, указанных в табл. 9.3.

Таблица 9.3

Ослабление	Погрешность на частоте до $600 \cdot 10^3$ Гц, дБ	Погрешность на частоте $(600 \cdot 10^3 - 6,5 \cdot 10^6)$ Гц, дБ
0-9	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
10-70	$\pm 0,27$	$\pm 0,45$
70-80	+ 0,45 - 0,51	+ 0,92 - 1,0
80-99	+ 0,45 - 0,7	+ 0,92 - 1,5

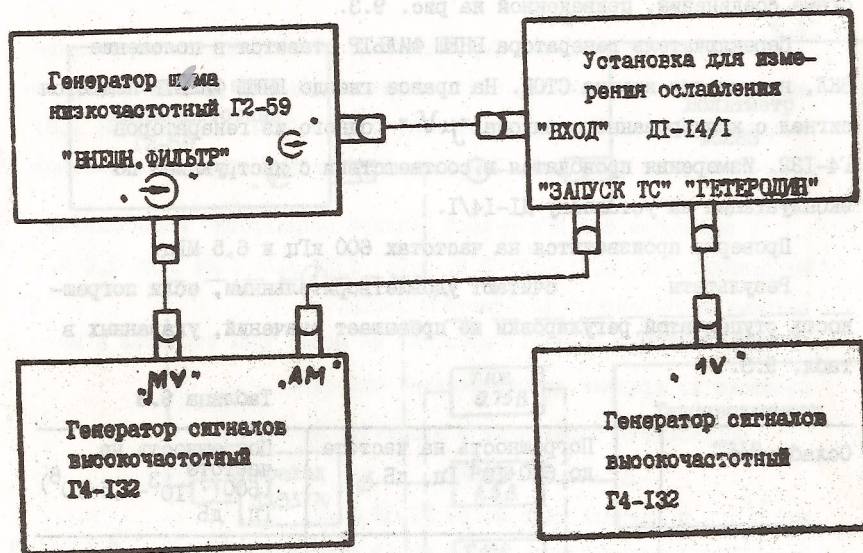


Рис. 9.3. Схема электрическая соединений для проверки погрешности ступенчатой регулировки выходного напряжения

9.4.7. Определение нестабильности уровня выходного напряжения шумового сигнала от изменения напряжения сети производится с помощью встроенного вольтметра на поддиапазоне 600 мВ по схеме электрической соединений, приведенной на рис. 9.4. Нажимает кнопку ПУСК.

С помощью автотрансформатора устанавливают напряжение питания сети 220 В, 50 Гц и по истечении 15 мин уровень выходного сигнала устанавливают равным 2,5 В. Затем напряжение питания сети увеличивают до 242 В и проводят отсчет показаний, напряжение сети уменьшают до 198 В и аналогично проводят отсчет показаний. После этого проводят отсчет показаний при напряжении питания сети 115, 121 и 109 В, частотой 400 Гц.

Результаты считают удовлетворительными, если выходное напряжение находится в пределах $(2,5 \pm 0,07)$ В.

9.4.8. Определение выходного сопротивления генератора производится при помощи вольтметра Ф5263 по схеме электрической соединений, приведенной на рис. 9.5. Переключатель ДИАПАЗОН СПЕКТРА ставят в положение "600 мГц".

Переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ ставят в положение "00 дБ". Нажимает кнопку ПУСК. Ручкой " " устанавливают выходное напряжение, равное 3 В. При помощи вольтметра Ф5263 измеряют величину выходного напряжения (U_1) при отключенной и (U_2) при подключенной нагрузке. Выходное сопротивление вычисляют в омах по формуле

$$R_{\text{вых}} = R \frac{U_1 - U_2}{U_2},$$

где R — сопротивление нагрузки (резистор С 2-10-0,25-49,9 Ом $\pm$ $\pm 0,5\%$).

Результаты считают удовлетворительными, если величина выходного сопротивления не выходит за пределы (50 ± 5) Ом.

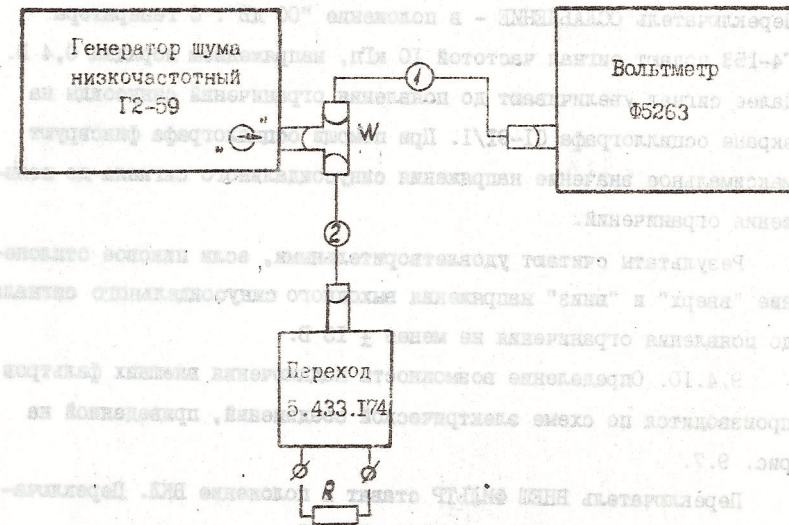
Генератор шума
низкочастотный
Г2-59
~220V 50Hz

V

Автотрансформатор
ЛАТР - IM

~220В

Рис.9.4. Схема электрическая соединений для проверки нестабильности уровня выходного напряжения



- 1 - Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-09;
- 2 - Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-01;
- W - Тройник коаксиальный СР-50-95Ф (из комплекта осциллографа СИ-91/1);
- R - Резистор С2-10-0,25-49,9 Ом ±0,5%.

Рис.9.5. Схема электрическая соединений для проверки выходного сопротивления

9.4.9. Определение пикового отклонения напряжения выходного сигнала производится по схеме электрической соединений, приведенной на рис. 9.6. Переключатель ВНЕШ. ФИЛЬТР ставят в положение ВКЛ. Переключатель ОСЛАБЛЕНИЕ - в положение "00 дБ". С генератора Г4-153 подает сигнал частотой 10 кГц, напряжением порядка 0,4 В. Далее сигнал увеличивают до появления ограничений синусоиды на экране осциллографа СИ-91/1. При помощи осциллографа фиксируют максимальное значение напряжения синусоидального сигнала до появления ограничений.

Результаты считают удовлетворительными, если пиковое отклонение "вверх" и "вниз" напряжения выходного синусоидального сигнала до появления ограничения не менее ± 15 В.

9.4.10. Определение возможности подключения внешних фильтров производится по схеме электрической соединений, приведенной на рис. 9.7.

Переключатель ВНЕШ. ФИЛЬТР ставят в положение ВКЛ. Переключатель ДИАПАЗОН - в положение "600 кГц".

Нажимают кнопку ПУСК и при помощи вольтметра Ф5263 измеряют выходное напряжение на разъеме "Г" ВНЕШ. ФИЛЬТР при отключенной нагрузке (U_1) и при подключенной нагрузке (U_2).

При этом, при помощи осциллографа СИ-91/1 убедиться в отсутствии выходного шумового сигнала на разъеме "Г".

Выходное сопротивление вычисляют в омах по формуле

$$R_{\text{вых}} = R \frac{U_1 - U_2}{U_2} \quad (5)$$

При помощи кабеля соединяют между собой разъемы "Г" ВНЕШ. ФИЛЬТР "Г" ВНЕШ. ФИЛЬТР и измеряют выходное напряжение U_3 .

При этом при помощи осциллографа СИ-91/1 убедиться в наличии выходного напряжения.

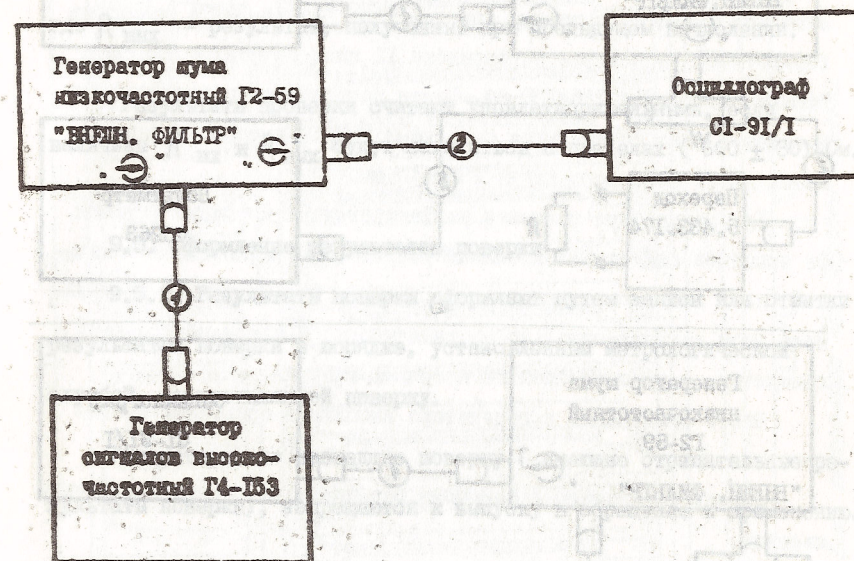
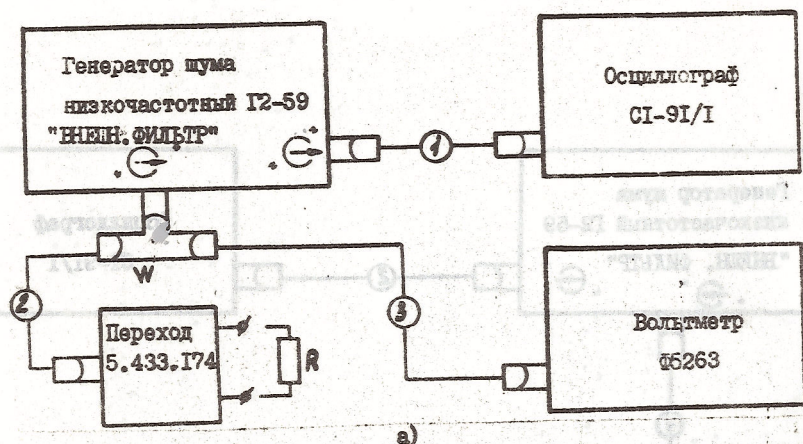
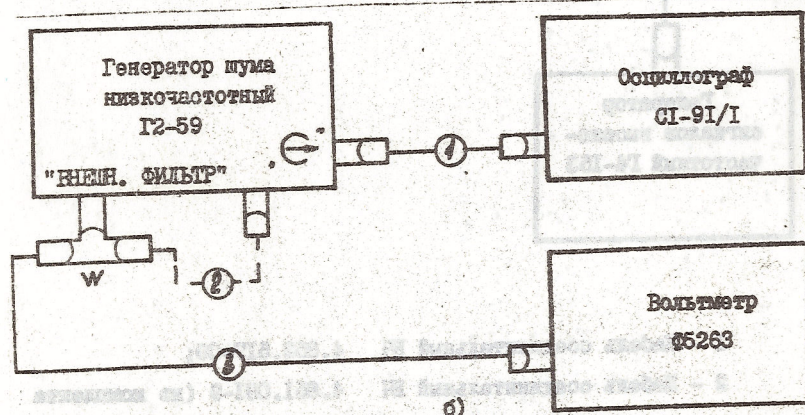


Рис. 9.6. Схема электрическая соединений для проверки пикового отклонения напряжения выходного сигнала



а)



б)

- 1-Кабель соединительный ВЧ 4.851.081-9; (из комплекта осциллографа CI-91/I);
 2-Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-01;
 3-Кабель соединительный ВЧ 4.852.517-09;
 W-Тройник коаксиальный CP-50-95Ф (из комплекта осциллографа CI-91/I)
 R-Резистор С2-10-0,25-604 Ом ± 0,5 %.

Рис. 9.7. Схема электрическая соединений для проверки возможности подключения внешних фильтров:
 а) для проверки выходного сопротивления в точке подключения внешних фильтров;
 б) для проверки входного сопротивления в точке подключения внешних фильтров.

Входное сопротивление вычисляют в омах по формуле

$$R_{\text{вх}} = R_{\text{вых}} \frac{U_3}{U_1 - U_3} \quad (6)$$

где $R_{\text{вых}}$ - результат, полученный при предыдущем вычислении.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величины $R_{\text{вх}}$ и $R_{\text{вых}}$ будут находиться в пределах (600 ± 30) Ом.

9.5. Оформление результатов проверки

9.5.1. Результаты проверки оформляют путем записи или отметки результатов проверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей проверку.

Генераторы, не прошедшие проверку (имеющие отрицательные результаты проверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

10. КОНСТРУКЦИЯ

10.1. Генератор шума низкочастотный Г2-59 конструктивно выполнен в унифицированном корпусе типа "Надеж-75А" с размерами 160х507х480, в котором установлено 12 плат печатного монтажа. Размеры этих плат 130х200 мм. Платы расположены в вертикальном положении. Они соединяются разъемами СШП4, которые установлены на плате печатного жгута 280х440 мм.

Для генератора применен унифицированный источник питания. Он выполнен как самостоятельный узел и подсоединяется к основной части генератора при помощи разъема. Это позволяет настраивать блок питания отдельно от генератора, а также настраивать генератор, подключая внешний источник питания.

Часть соединений в генераторе выполнена проводами в виде дополнительного жгута.

Органы управления и контроля размещены на передней и задней панелях.

На рис. 10.1. приведен вид генератора без верхней крышки.

10.2. Доступ внутрь генератора обеспечивается съёмными крышками. На крышках имеются вентиляционные отверстия.

10.3. Чтобы вскрыть генератор, необходимо его распломбировать, отвинтить винты крепления верхней и нижней крышек (по 2 шт.) вместе с пломбированной чашкой, снять крышки.

10.4. Для снятия боковых крышек необходимо открутить по две гайки с задней стороны блока, вынуть специальные болты (4 шт.) отвинтить по 2 винта боковой стороны блока и снять крышки.

10.5. Для складывания передней панели необходимо отвинтить по 2 винта сверху и снизу, снять планки, ручки переключателей и

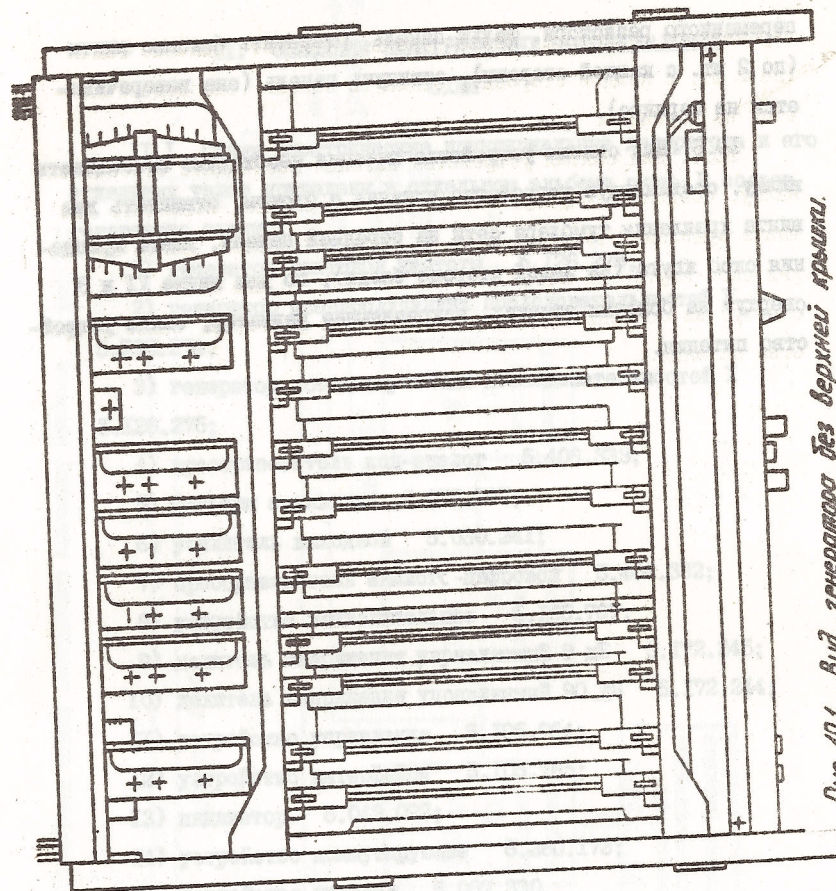


Рис. 10.1. Вид генератора без верхней крышки.

переменного резистора, фольга-панель. Отвинтить боковые винты (по 2 шт. с каждой стороны), откинуть панель (она поворачивается на шарнире).

10.6. Для снятия устройства питания необходимо отсоединить вилку, соединяющую устройство питания с блоком, отвинтить два винта крепления тумблера сети на передней панели, винты крепления скоб жгута (на левой стороне блока), по два винта (1 и 3 сверху) на боковых стенках, закрепляющие радиатор, снять устройство питания.

II. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ

II.1. Схемы электрические принципиальные генератора и его отдельных узлов приведены в отдельном альбоме схем. В состав генератора входят:

- 1) генератор тактовой частоты 5.126.273;
- 2) генератор псевдослучайных последовательностей У 5.126.274;
- 3) генератор псевдослучайных последовательностей Х 5.126.275;
- 4) преобразователь код-аналог 5.406.333;
- 5) фильтры активные 5.067.361;
- 6) усилитель выходной 5.030.241;
- 7) преобразователь аналог-цифровой 5.406.332;
- 8) устройство вычислительное 5.105.767;
- 9) делитель напряжения управляемый 9 дБ 5.172.245;
- 10) делитель напряжения управляемый 90 дБ 5.172.244;
- 11) устройство управления 5.105.764;
- 12) устройство интерфейса 5.105.765;
- 13) индикатор 5.043.022;
- 14) устройство коммутирующее 5.280.173;
- 15) устройство питания 5.087.330.

II.2. Генератор тактовой частоты 5.126.273, структурная схема которого изображена на рис. II.1. предназначен для выдачи импульсов тактовой частоты с нужной частотой повторения.

Импульсы тактовой частоты получают при помощи кварцевого мультивибратора, частотой 20 МГц и ряда делителей. После дел-

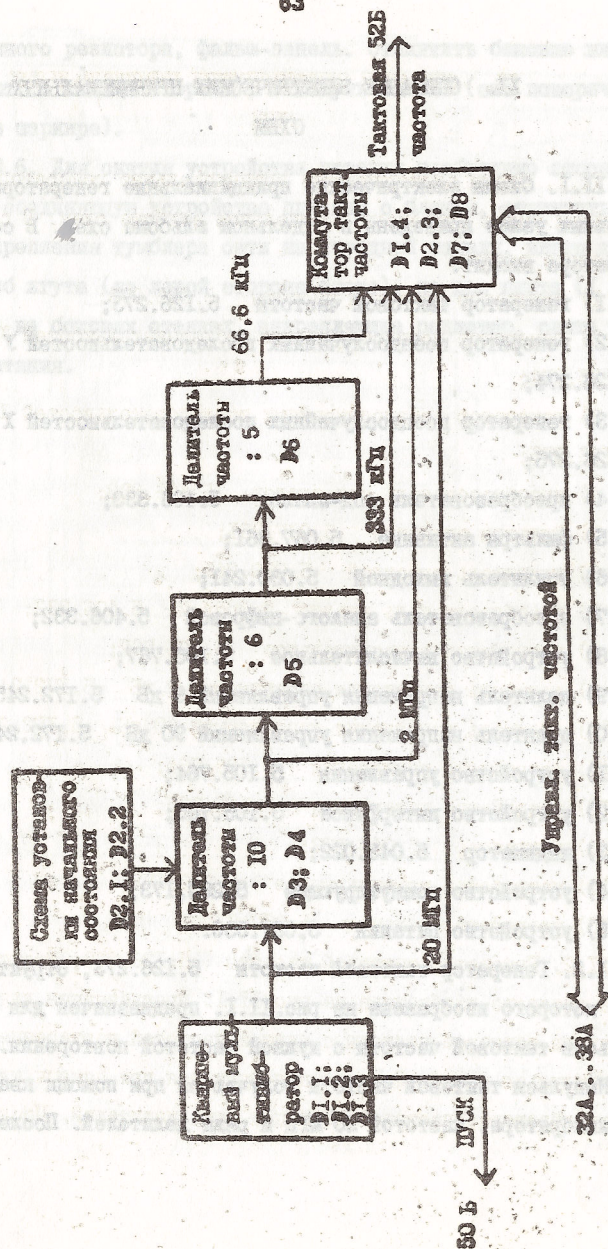


Рис. II.1. Структурная схема генератора тактовой частоты 5.126.273

телей импульсов соответствующих тактовых частот поступают на коммутатор тактовой частоты.

Делитель с коэффициентом деления 10 выполнен на четырех триггерах типа JK. После включения питания триггеры могут установиться в любое состояние. Для исключения возможности установления триггеров в запрещенное для данного делителя состояние, схема установки начального состояния вырабатывает, после включения питания, кратковременный низкий логический уровень, который устанавливает все триггеры делителя в состояние 0000.

II.3. Генератор псевдослучайных последовательностей У 5.126.274, структурная схема которого изображена на рис. II.2, предназначен для генерирования псевдослучайных импульсных M-последовательностей.

Генератор псевдослучайных последовательностей осуществляется при помощи 31-го разрядного регистра сдвига с обратной связью. Регистр сдвига собран на триггерах типа JK (микросхемы 530ТН10). Сумматор по модулю 2, для осуществления обратной связи генератора, выполнен на вентиле "Исключающее ИЛИ" (D18.1). Для получения последовательностей максимальной длины (M-последовательностей) сигналы для формирования обратной связи берутся с 3-го и 31-го разряда регистра сдвига.

На вход генератора поступают псевдослучайные импульсные последовательности с выходов регистра сдвига от 4-го до 31-го разряда. Таким образом, получаются 28 одинаковых псевдослучайных последовательностей, но каждая последовательность сдвинута во времени на один такт тактовой частоты относительно соседней последовательности.

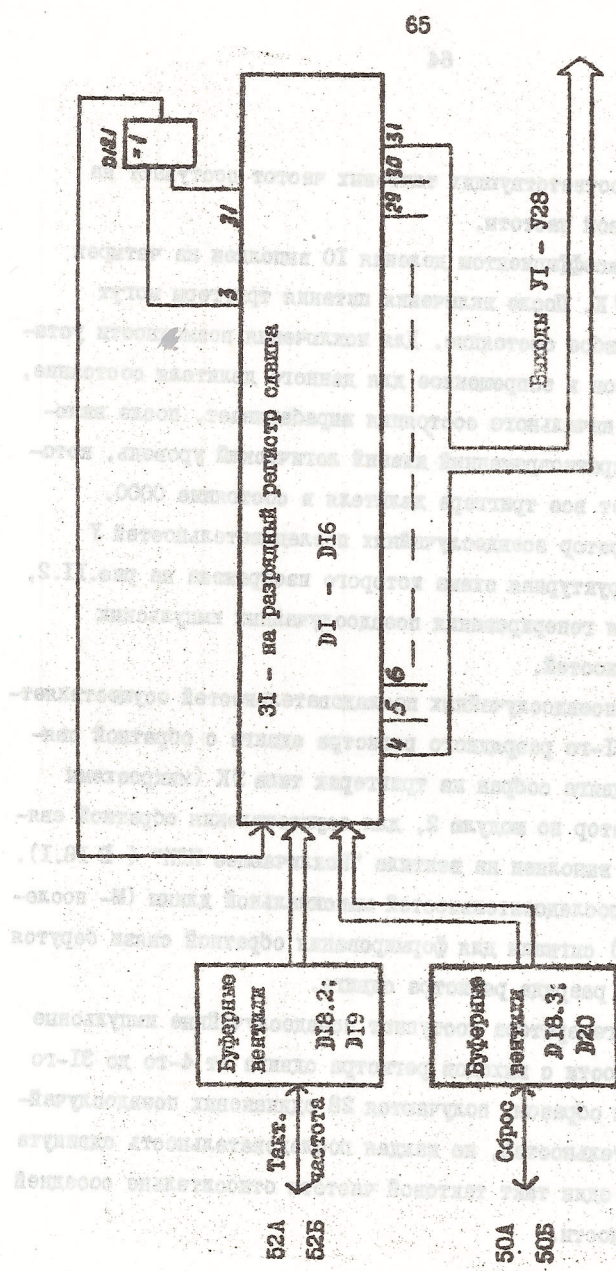


Рис.11.2. Структурная схема генератора псевдослучайных последовательностей Y 5.126.274

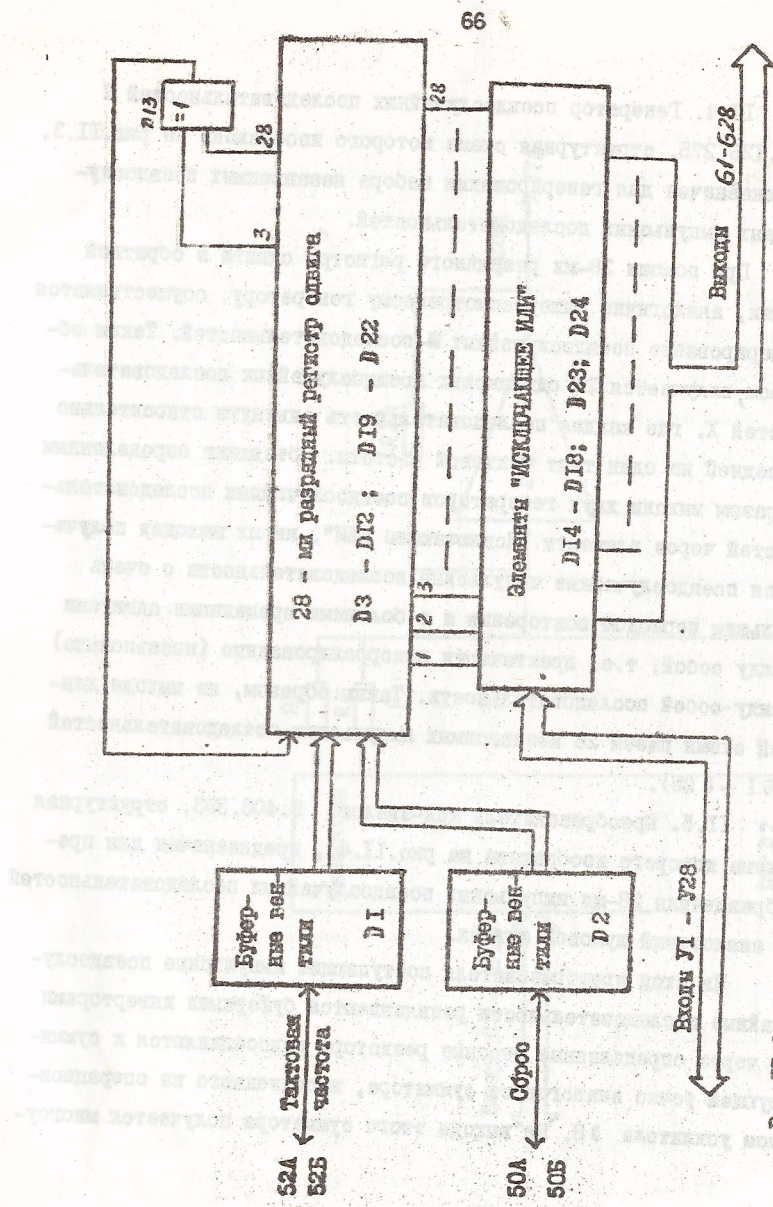


Рис.11.3. Структурная схема генератора псевдослучайных последовательностей X 5.126.275

II.4. Генератор псевдослучайных последовательностей X 5.126.275, структурная схема которого изображена на рис. II.3, предназначен для генерирования набора независимых псевдослучайных импульсных последовательностей.

При помощи 28-ми разрядного регистра сдвига и обратной связи, аналогично рассмотренному генератору, осуществляется генерирование псевдослучайных M-последовательностей. Таким образом, получается 28 одинаковых псевдослучайных последовательностей X, где каждая последовательность сдвинута относительно соседней на один такт тактовой частоты. Объединив определенным образом выходы двух генераторов псевдослучайных последовательностей через элементы "Исключающее ИЛИ", на их выходах получаются псевдослучайные импульсные последовательности с очень большим периодом повторения и с большими временными сдвигами между собой, т.е. практически некоррелированные (независимые) между собой последовательности. Таким образом, на выходе данной схемы имеем 28 независимых импульсных последовательностей (61 - 628).

II.5. Преобразователь код-аналог 5.406.333, структурная схема которого изображена на рис. II.4., предназначен для преобразования 28-ми импульсных псевдослучайных последовательностей в аналоговый шумовой сигнал.

На вход преобразователя поступающие импульсные псевдослучайные последовательности развязываются буферными инверторами и через определенные резисторы подсоединяются к суммирующей точке аналогового сумматора, выполненного на операционном усилителе Д8. На выходе этого сумматора получается многоу-

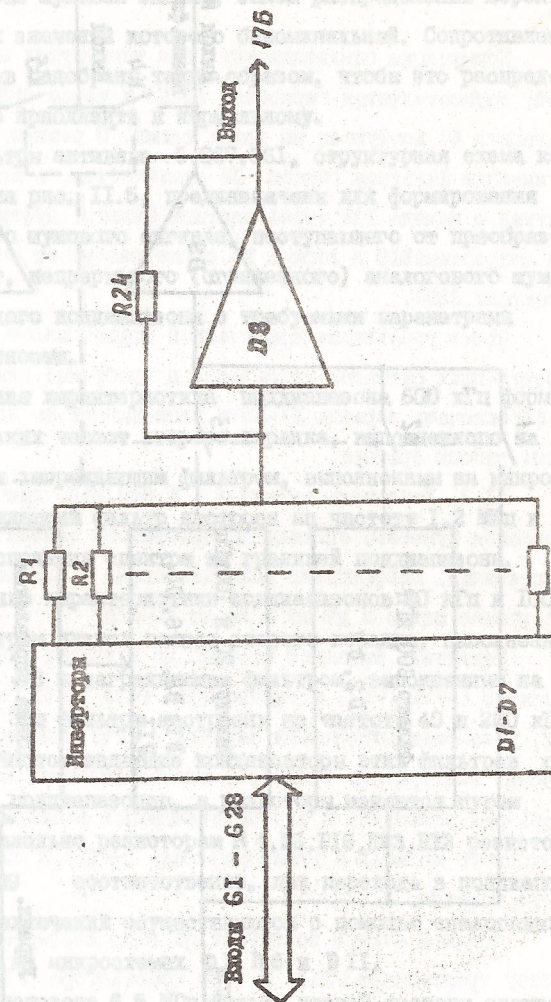


Рис. II.4. Структурная схема преобразователя код-аналог 5.406.333

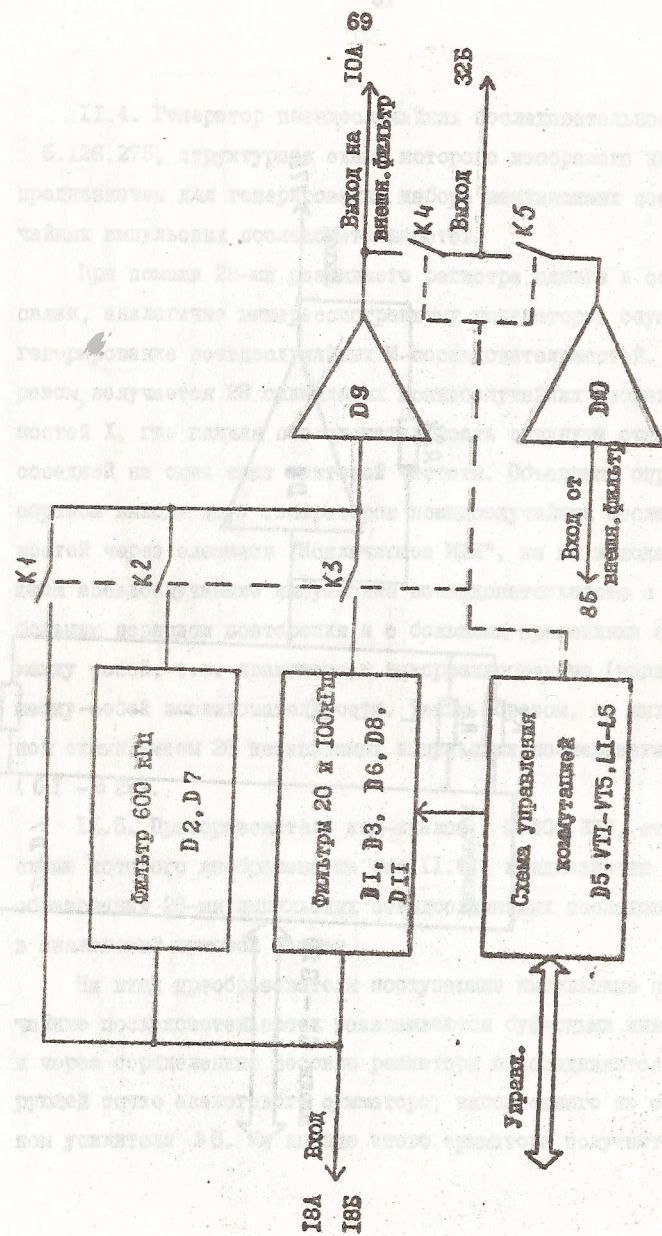


Рис. II.5. Структурная схема фильтров активных 5.067.361

ровневый аналоговый шумовой сигнал, закон распределения вероятностей мгновенных значений которого биномиальный. Сопротивления весовых резисторов подобраны таким образом, чтобы это распределение максимально приблизить к нормальному.

II.6. Фильтры активные 5.067.361, структурная схема которого изображена на рис. II.5, предназначены для формирования из многоуровневого шумового сигнала, поступающего от преобразователя код-аналог, непрерывного (сглаженного) аналогового шумового сигнала каждого поддиапазона с требуемыми параметрами спектральной плотности.

Спектральная характеристика поддиапазона 600 кГц формируется фильтром низких частот второго порядка, выполненного на микросхеме D2 и заграждающим фильтром, выполненным на микросхеме D7. Заграждающий фильтр настроен на частоту 1,2 МГц и увеличивает крутизну спада спектра за границей поддиапазона.

Спектральные характеристики поддиапазонов 20 кГц и 100 кГц формируются фильтром низких частот второго порядка, выполненного на микросхеме D3 и заграждающим фильтром, выполненным на микросхеме D8. Эти фильтры настроены на частоты 40 и 200 кГц соответственно. Частото задающие конденсаторы этих фильтров одинаковы для обоих поддиапазонов, а резисторы меняются путем подключения параллельно резисторам R4, R6, R16, R23, R22 резисторов R1, R2, R40, R15, R26, R39 соответственно, при переходе в поддиапазон - 100 кГц. Эти переключения осуществляются с помощью аналоговых ключей, выполненных на микросхемах D1, D6 и D11.

Для поддиапазона 6,5 МГц фильтр низкой частоты отсутствует, так как ограничение полосы осуществляется буферным усилителем на микросхеме D9 и выходным усилителем генератора, на который сигнал поступает далее.

вого потенциала на средней точке выходного каскада. Усиленный сигнал с коллектора транзистора VT1 поступает на базу усилителя напряжения сигнала на транзисторе VT4. Между выходным каскадом и усилителем напряжения включен эмиттерный повторитель. Эмиттерный повторитель согласует довольно большое выходное сопротивление усилителя напряжения с низким входным сопротивлением выходного каскада. В эмиттерной цепи этого повторителя включена цепь для установки начального смещения (тока покоя) выходного каскада. Оконечный каскад усилителя выполнен на комплементарной паре транзисторов VT8 и VT9. Резистор R30 служит для увеличения выходного сопротивления усилителя до 50 Ом, а также для предотвращения перегрузки по току при коротком замыкании на выходе прибора.

II.8. Преобразователь аналого-цифровой 5.406.332, структурная схема которого изображена на рис. II.6, является составной частью встроенного цифрового вольтметра и предназначен для преобразования измеряемого шумового сигнала в цифровой код, возведения его в квадрат и генерирования тактовых импульсов, управляющих работой устройства вычислительного.

Преобразователь аналого-цифровой выполнен по параллельной схеме на семи одноканальных компараторах. Выходной код поступает на буферный регистр, синхронизированный импульсом распределителя импульсов. Далее кодовый сигнал подается на устройство возведения в квадрат, выполненное с помощью постоянного программируемого запоминающего устройства.

Тактовый генератор генерирует тактовые импульсы, которые далее распределяются в распределителе импульсов для получения тактовых импульсов, управляющих работой устройства вычислитель-

Коммутация поддиапазонов без упомянутых аналоговых ключей, осуществляется герконами K1-K3 и через буферный усилитель и геркон K4 поступает на выход схемы. В режиме работы прибора с внешним фильтром геркон K4 отключается, а K5 замыкается и сигнал с выхода IOA через внешний фильтр, буферный усилитель на микроосхеме M10 и геркон K5 также поступает на выход схемы (контакт 32Б).

Схема управления коммутацией осуществляет преобразование поступающих сигналов управления в требуемые для данной схемы и переключает герконы K1-K5 в зависимости от поддиапазона и режима работы прибора.

II.7. Усилитель звуковой 5.030.241, предназначен для усиления шумового сигнала до требуемого значения эффективного напряжения. Коэффициент усиления около 7. Полоса пропускания на уровне минус 3 дБ от 2 Гц до 10 МГц.

Усилитель звуковой состоит из входного дифференциального каскада (VT1, VT3) с генератором тока (VT2) в эмиттерной цепи, усилителя напряжения сигнала (VT4), нагруженного на эмиттерный повторитель (VT5), в эмиттерной цепи которого включена цепь для установки и термостабилизации начального смещения (VT6) выходного каскада и генератор тока (VT7) и симметричного выходного каскада.

Входной сигнал поступает на вход дифференциального каскада (базу транзистора VT1). К базе транзистора VT3 подводится сигнал отрицательной обратной связи (ООС) с выхода усилителя. Глубина этой ООС определяется отношением сопротивлений резисторов R13 и R9. Переменный резистор R4 служит для установки нуле-

вого потенциала на средней точке выходного каскада. Усиленный сигнал с коллектора транзистора VT1 поступает на базу усилителя напряжения сигнала на транзисторе VT4. Между выходным каскадом и усилителем напряжения включен эмиттерный повторитель. Эмиттерный повторитель согласует довольно большое выходное сопротивление усилителя напряжения с низким входным сопротивлением выходного каскада. В эмиттерной цепи этого повторителя включена цепь для установки начального смещения (тока покоя) выходного каскада. Оконечный каскад усилителя выполнен на комплементарной паре транзисторов VT8 и VT9. Резистор R30 служит для увеличения выходного сопротивления усилителя до 50 Ом, а также для предотвращения перегрузки по току при коротком замыкании на выходе прибора.

II.8. Преобразователь аналого-цифровой 5.406.332, структурная схема которого изображена на рис. II.6, является составной частью встроенного цифрового вольтметра и предназначен для преобразования измеряемого шумового сигнала в цифровой код, возведения его в квадрат и генерирования тактовых импульсов, управляющих работой устройства вычислительного.

Преобразователь аналого-цифровой выполнен по параллельной схеме на семи одноканальных компараторах. Выходной код поступает на буферный регистр, синхронизированный импульсом распределителя импульсов. Далее кодовый сигнал подается на устройство возведения в квадрат, выполненное с помощью постоянного программируемого запоминающего устройства.

Тактовый генератор генерирует тактовые импульсы, которые далее распределяются в распределителе импульсов для получения тактовых импульсов, управляющих работой устройства вычислитель-

Коммутация поддиапазонов без упомянутых аналоговых ключей, осуществляется герконами K1-K3 и через буферный усилитель и геркон K4 поступает на выход схемы. В режиме работы прибора с внешним фильтром геркон K4 отключается, а K5 замыкается и сигнал с выхода IOA через внешний фильтр, буферный усилитель на микроконтроллер IO и геркон K5 также поступает на выход схемы (контакт 32Б).

Схема управления коммутацией осуществляет преобразование поступающих сигналов управления в требуемые для данной схемы и переключает герконы K1-K5 в зависимости от поддиапазона и режима работы прибора.

II.7. Усилитель звуковой 5.030.241, предназначен для усиления шумового сигнала до требуемого значения эффективного напряжения. Коэффициент усиления около 7. Полоса пропускания на уровне минус 3 дБ от 2 Гц до 10 МГц.

Усилитель звуковой состоит из входного дифференциального каскада (VT1, VT3) с генератором тока (VT2) в эмиттерной цепи, усилителя напряжения сигнала (VT4), нагруженного на эмиттерный повторитель (VT5), в эмиттерной цепи которого включена цепь для установки и термостабилизации начального смещения (VT6) выходного каскада и генератор тока (VT7) и симметричного выходного каскада.

Входной сигнал поступает на вход дифференциального каскада (базу транзистора VT1). К базе транзистора VT3 подводится сигнал отрицательной обратной связи (ООС) с выхода усилителя. Глубина этой ООС определяется отношением сопротивлений резисторов R13 и R9. Переменный резистор R4 служит для установки нуле-

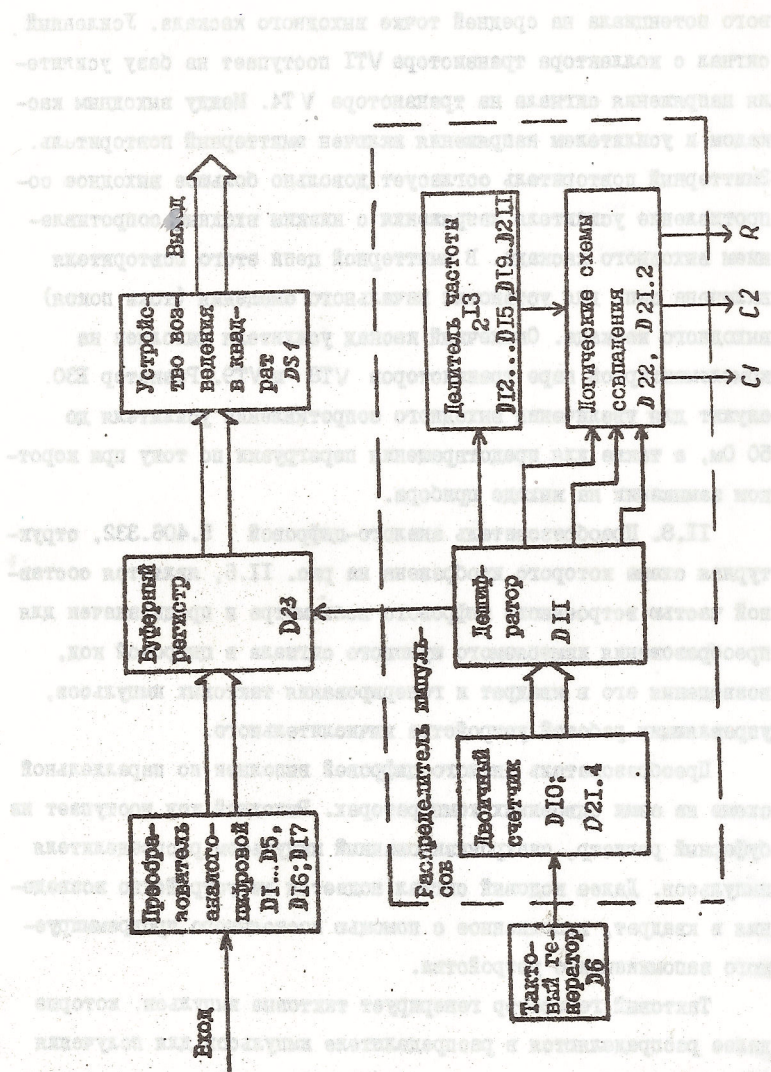


Рис. II.6. Структурная схема преобразователя аналого-цифрового 5.406.332

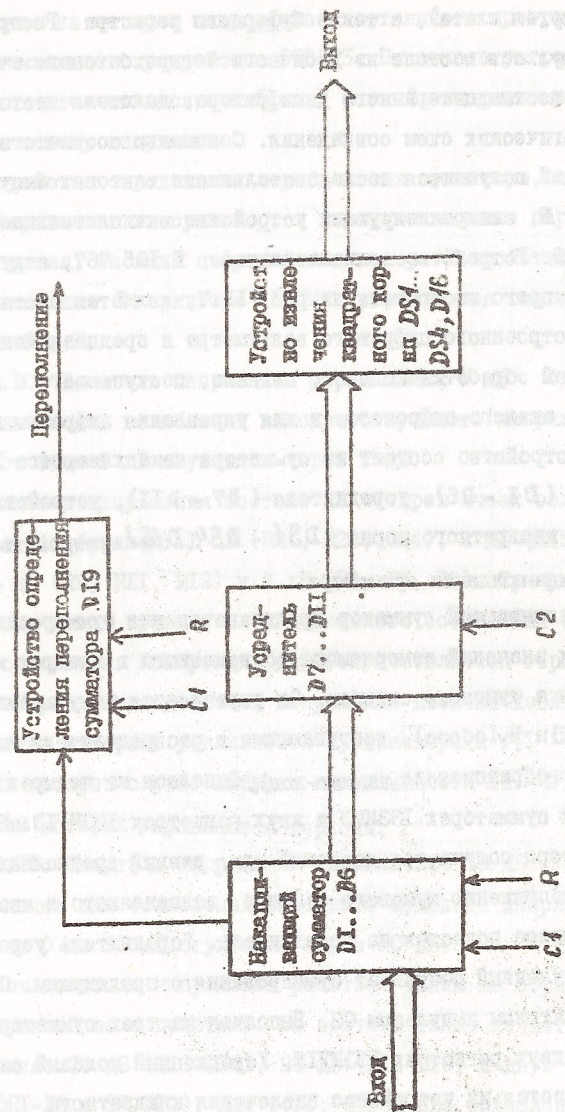


Рис. II.7. Структурная схема устройства вычислительного 5.106.767

ного (другая плата), а также буферного регистра. Распределитель импульсов состоит из двоичного четырехбитового счетчика, двоично-шестнадцатеричного дешифратора, делителя частоты на 2^{13} и логических схем совпадения. С помощью соответствующих совпадений получают последовательности тактовых импульсов С1, С2 и R, синхронизирующих устройство вычислительное.

II.9. Устройство вычислительное 5.105.767, структурная схема которого изображена на рис. II.7, является составной частью встроенного цифрового вольтметра и предназначено для дальнейшей обработки кодового сигнала, поступающего с преобразователя аналого-цифрового, и для управления цифровым индикатором. Устройство состоит из сумматора накапливающего 16-ти битового (D1 - D6), усреднителя (D7 - D11), устройства извлечения квадратного корня (DS1 - DS4, D16), устройства определения переполнения сумматора.

Накапливающий сумматор предназначен для суммирования 2^{13} моментных значений измеряемого возведенного в квадрат кодового эквивалента шумового сигнала. Он управляется импульсами С1 (тактовый) и R (сброс), поступающими с распределителя импульсов (плата преобразователя аналог-код). Выполнен на четырех четырехразрядных сумматорах 133ИМ3 и двух регистрах 133ИР13. На выходе сумматора получается двоичный код, равный среднеквадратическому напряжению шумового сигнала, возведенного в квадрат, который далее подается на усреднитель. Усреднитель усредняет вновь полученный результат суммирования с предыдущим. Он управляется тактовым импульсом С2. Выполнен на трех сумматорах 133ИМ3 и двух регистрах 133ИР13. Усредненный кодовый сигнал далее подается на устройство извлечения квадратного корня,

выполненное на четырех микросхемах постоянного программируемого запоминающего устройства 556РТ5. На выходе устройства получается двоично-десятичный код, равный измеряемому среднеквадратическому напряжению.

Устройство определения переполнения сумматора, контролирует переполнен ли сумматор, и в случае наличия переполнения выдает сигнал, гасящий цифровой индикатор. Устройство выполнено на двоенном D триггере 133ТМ2, управляется тактовыми импульсами С1, R.

II.10. Делитель напряжения управляемый 9 дБ 5.172.245, предназначен для ослабления выходного шумового напряжения генератора от 0 до 9 дБ ступенями через 1 дБ.

Делитель напряжения состоит из четырех ячеек ослабления типа II с ослаблением: 1 дБ (R21, R23, R24), 2 дБ (R15, R17, R18), 4 дБ (R9, R11, R12) и 8 дБ (R3, R5, R6). Требуемое ослабление получается путем последовательного соединения определенных ячеек ослабления. Коммутация ячеек осуществляется герконами К1-К12. Управляется делитель напряжения двоично-десятичным кодом, сигнал которого усиливается транзисторами VT1 - VT8, нагрузками которых служат катушки индуктивности L1 - L12, магнитным полем которых управляются герконы.

II.11. Делитель напряжения управляемый 90 дБ 5.172.244, предназначен для ослабления выходного шумового напряжения генератора от 0 до 90 дБ ступенями через 10 дБ.

Этот делитель напряжения работает таким же образом как и рассмотренный выше делитель. Он состоит также из четырех ячеек ослабления: 10 дБ (R16-R18), 20 дБ (R13-R15) и двух ячеек по 40 дБ (R1-R6 и R7-R12). Для того, чтобы при ослаблении 80 и

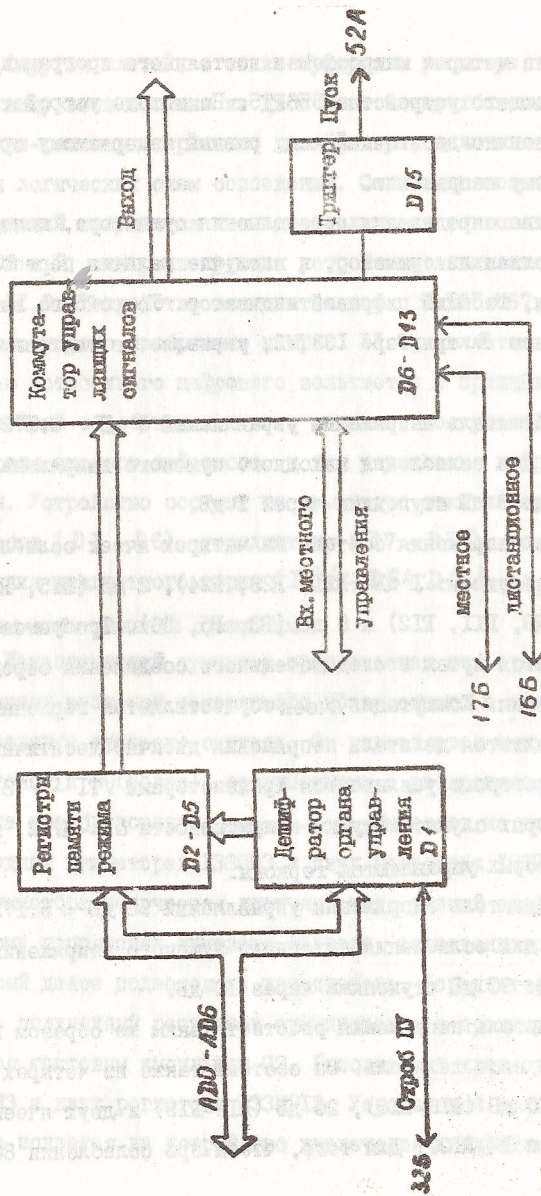
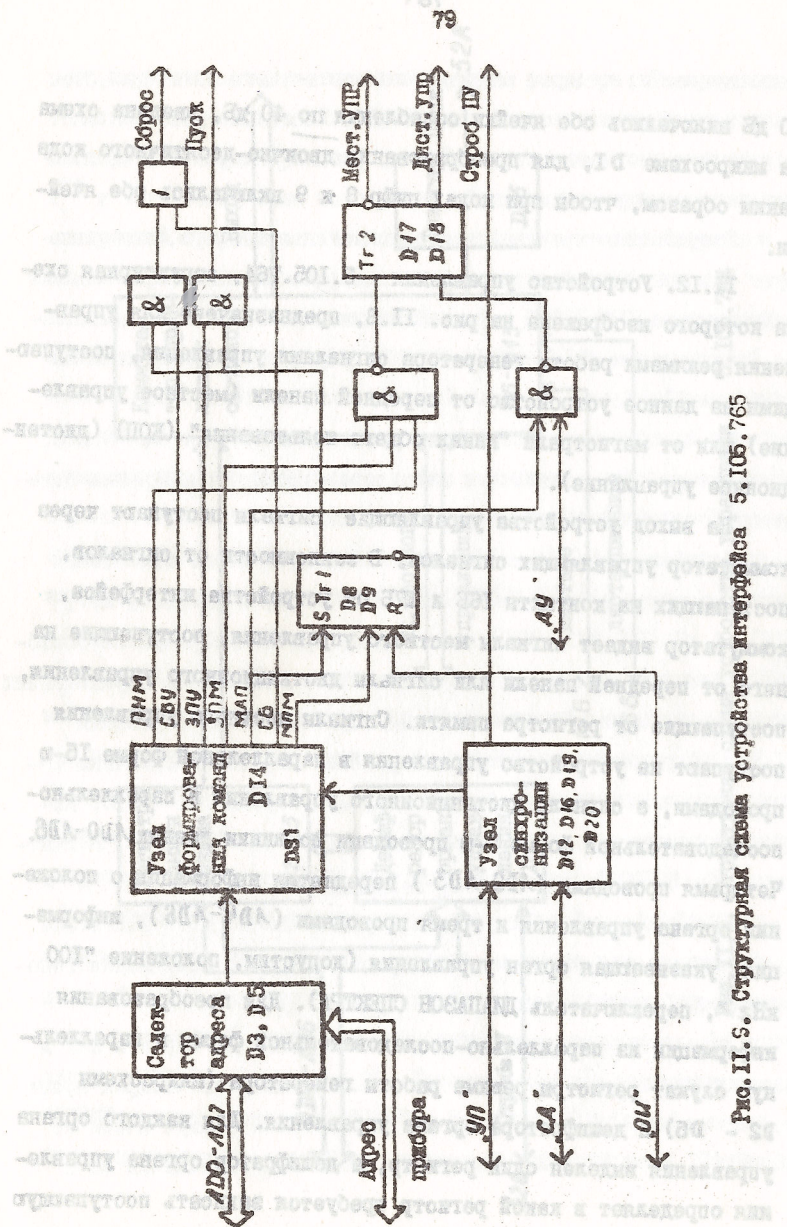


Рис. II.8. Структурная схема устройства управления 5.105.764

90 дБ включались обе ячейки ослабления по 40 дБ, введена схема на микросхеме D1, для преобразования двоично-десятичного кода таким образом, чтобы при кодах цифр 8 и 9 включались обе ячейки.

II.12. Устройство управления 5.105.764, структурная схема которого изображена на рис. II.8, предназначено для управления режимами работы генератора сигналами управления, поступающими на данное устройство от передней панели (местное управление) или от магистральной "канала общего пользования" (КОП) (дистанционное управление).

На вход устройства управляющие сигналы поступают через коммутатор управляющих сигналов. В зависимости от сигналов, поступающих на контакты I6Б и I7Б от устройства интерфейса, коммутатор выдает сигналы местного управления, поступающие на него от передней панели или сигналы дистанционного управления, поступающие от регистра памяти. Сигналы местного управления поступают на устройство управления в параллельной форме 15-ю проводами, а сигналы дистанционного управления в параллельно-последовательной форме 7-ю проводами по линии данных АD0-АD6. Четырьмя проводами (АD0-АD3) передается информация о положении органа управления и тремя проводами (АD4-АD6), информация, указывающая орган управления (допустим, положение "100 кГц", переключатель ДИАПАЗОН СПЕКТРА). Для преобразования информации из параллельно-последовательной формы в параллельную служат регистры режима работы генератора (микросхемы D2 - D5) и дешифратора органа управления. Для каждого органа управления выделен один регистр, а дешифратор органа управления определяет в какой регистр требуется записать поступающую



в данный момент информацию и после поступления импульса "Стробирующее" передает управление на запись этому регистру.

Триггер D15 служит для преобразования сигналов управления ПУСК и СТОП в высокий и низкий логические уровни соответственно.

II.13. Устройство интерфейса 5.105.765 предназначено для сопряжения прибора с магистралью "канал общего пользования" (КОП) в соответствии с ГОСТ 26.000-80. Структурная схема устройства интерфейса представлена на рис. II.9.

Устройство работает следующим образом.

На селектор адреса, собранный на элементах D3 - D5, поступает 5-разрядный двоичный код, устанавливаемый на задней панели генератора. Для выбора устройства по линиям данных магистрали АДО - АД7 поступает адрес требуемого генератора и сигнал "Управление" (УП). При совпадении кодов адреса на выходе схемы совпадения D5 вырабатывается низкий уровень, поступающий в узел формирования команд на элемент D14. На остальные входы элемента D14, представляющего собой постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) поступает код с линий данных АДО ≤ АД7. Считанный из ПЗУ код поступает на входы дешифратора D14. На стробирующие входы D14 приходит импульс, который формируется из интерфейсного сигнала "Сопровождение данных" (СД), поступающего в устройство одновременно с информацией.

Для управления генератора от магистрали, он должен быть установлен в режим приема информации, т.е. быть "приемником" по отношению к КОП. Для этого на прибор подается код команды "мой адрес на прием" (МАН), который формирует отрицательный импульс на выходе D14 (вывод II) и устанавливает высокий уровень напряжения на выходе 3 триггера Tr1 (D8).

После этого канал устанавливает высокий уровень напряжения на линии УП и устройство готово к приему данных.

Таким образом, для передачи устройству команды от канала, необходимо:

- 1) установить на линии УП уровень;
- 2) установить на линиях данных АДО - АД7 код необходимой команды в соответствии с ГОСТ 26.003-80;
- 3) подать на линию СД отрицательный импульс;
- 4) установить на линии УП высокий уровень напряжения.

Для установки генератора в режим дистанционного управления на линии ДУ устанавливается низкий уровень напряжения, который инвертируется на элементе D 8.4 и поступает на вход схемы D 18.2. При поступлении на другой вход схемы D 18.2 сигнала "МАП", происходит опрокидывание триггера Тг 2 (D 17, D 18), устанавливается режим ДУ.

При установке на линии ДУ высокого уровня на выходе элемента D 11.3 формируется низкий уровень, который переводит Тг 2 в исходное состояние (местное управление).

Микросхемы D 12, D 22.3 предназначены для формирования сигнала "Готов к приему" (ГП), который разрешает подачу в устройство следующей информации.

На микросхемах D 16, D 10.6, D 22.2 формируется интерфейсный сигнал "Данные приняты" (ДП).

Схема на элементах D 10.4, D 10.5, V D 1 и С2 предназначена для формирования импульса при включении питания, который устанавливает устройство в исходное состояние:

цепочки R29, С1 и R33, С3 предназначены для реализации необходимых временных соотношений между информацией и сигналом "СД".

II.14. Индикатор 5.043.022 предназначен для преобразования информации о выходном напряжении генератора в двоично-десятичном коде в визуальную цифровую форму и отображения этой информации на передней панели прибора. Индикатор является составной частью встроенного цифрового вольтметра.

Информация о выходном напряжении генератора из электрической формы в визуальную преобразуется при помощи цифровых индикаторов VDI - VD3. Дешифраторы на микросхемах DI - D3 преобразовывают поступающий цифровой код в сигналы, необходимые для управления цифровыми индикаторами.

На 15-ый контакт индикатора поступает логический уровень, гасящий индикатор в случае перегрузки вольтметра.

В схему индикатора также введен геркон KI переключателя внешних фильтров, переключение которого осуществляется при помощи постоянного магнита, укрепленного на движке переключателя (на передней панели генератора).

II.15. Устройство коммутирующее 5.280.172 предназначено для переключения диапазонов генератора. Переключение осуществляется при помощи герконов KI-K4 (контакты магнитоуправляемые) и постоянного магнита, укрепленного на движке переключателя (на передней панели генератора). На трех выходах устройства коммутирующего имеется высокий логический уровень (+ 5В), а на выходе, геркон которого замкнут из-за присутствия около него постоянного магнита, низкий логический уровень (0 В).

II.16. Устройство питания 5.087.330 предназначено для получения следующих стабилизированных напряжений питания узлов генератора:

- 1) плюс 5 В при нагрузке 2,5 А;

- 2) плюс 5 В при нагрузке 2,5 А;
- 3) плюс 15 В при нагрузке 0,3 А;
- 4) минус 15 В при нагрузке 0,3 А;
- 5) плюс 24 В при нагрузке 0,3 А;
- 6) минус 24 В при нагрузке 0,3 А.

Устройство питания выполнено на основе унифицированных модулей стабилизаторов напряжения.

12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

12.1. Перечень характерных или возможных неисправностей генератора, их вероятные причины, а также методы устранения приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1.

Внешнее проявление неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При включении тумблера СЕТЬ сигнальная лампочка не загорается	Перегорели предохранители, которые находятся внутри боковых щитрей сетевого разъема. Неисправен шнур питания	Заменить предохранитель Заменить шнур питания
При нажатии кнопки ПУСК: генератор работает, но лампочка около кнопки ПУСК не загорается;	Перегорел диод светозлучающий на передней панели генератора	Сменить диод светозлучающий
генератор не запускается и лампочка не загорается;	Неисправна микросхема D15 на плате 5.105.764	Сменить микросхему
лампочка загорается, но генератор не запускается	Неисправна микросхема D1 на плате 5.126.275	Сменить микросхему
Шум на выходе генератора несимметричен	Нарушена балансировка суммирующего усилителя на микросхеме	Если подстроечным резистором R 24

Продолжение таблицы I2.1

Внешнее проявление неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
Генератор обеспечивает получение выходного напряжения требуемой величины в одном или нескольких поддиапазонах (но не на поддиапазоне 6,5 МГц)	D8 в плате 5.406.333	балансировка не восстанавливается, сменить микросхему
На выходе генератора шум отсутствует, хотя на разъеме "G" ВНЕШН ФИЛЬТР шум есть	Неисправен фильтр низкой частоты или коммутатор соответствующего поддиапазона фильтров активных 5.067.361	Проверить фильтры и устранить неисправность
Шум на выходе генератора отсутствует, хотя встроенный цифровой вольтметр показывает выходное напряжение	Неисправен усилитель выходной 5.030.241	Проверить усилитель и устранить неисправность
Шум на выходе генератора отсутствует при некоторых положениях переключателя	Неисправен делитель напряжения управляемый 9 дБ 5.172.245 или 90 дБ 5.172.244	Проверить герконы K2, K5, K8 и K11 и цепи управляющие их переключением
ОСЛАБЛЕНИЕ	Неисправны герконы, коммутирующие соответствующие ячейки ослабления в делителях напряжения управляемых	Отыскать и заменить неисправный геркон

Продолжение табл. I2.1.

Внешнее проявление неисправности и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
В любом положении ручки " " экран цифрового индикатора не светится, за исключением запятой	Неисправна микросхема D17 устройства вычислительного 5.105.767	Проверить и сменить микросхему

I2.2. Правила разборки и сборки генератора.

I2.2.1. Для производства ремонтных работ генератора необходимо выполнить операции, приведенные ниже:

- 1) открутите 4 винта с задней стороны, держащие верхнюю и нижнюю крышки, снимите крышки;
- 2) открутите по 4 винта с боковых сторон, держащих боковые крышки, снимите крышки;
- 3) снимите ручки с движков переключателей и оси переменного резистора;

4) открутите 4 винта, держащие 2 декоративные планки к корпусу, снимите планки и декоративную панель.

Сборку производите в обратном порядке.

I2.2.2. Для вытаскивания плат печатного монтажа ослабьте 2 фиксирующих винта на направляющих и используйте рычаги.

После установки платы на место закрутите 2 фиксирующих винта.

I2.3. На всех печатных платах имеются надписи с маркировкой деталей, которые позволяют легко определить расположение нужных деталей и найти их в принципиальной электрической схеме.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. С целью обеспечения постоянной исправности и готовности генератора к использованию по прямому назначению соблюдайте, установленные в этом разделе, порядок и правила технического обслуживания генератора.

13.2. Внешний осмотр генератора предусматривает проверку:

1) крепления органов управления и регулировки их действия и четкости фиксации;

2) состояния контактирующих поверхностей разъемов;

3) состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

4) исправности кабелей и комплектности генератора;

5) общей работоспособности генератора.

13.3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и узлов генератора предусматривает:

1) проверку крепления узлов, состояния контровки резьбовых соединений, отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмасс;

2) удаление пыли, грязи и следов коррозии.

Все контакты разъемов следует чистить ватным тампоном, смоченным в спирте.

Недопустимо потемнение на контактирующих поверхностях разъемов.

13.4. Техническое обслуживание проводится не реже одного раза в 2 года.