

чить прибор от сети и вскрыть его, используя в обратном порядке указания, приведенные в п.5.3.2.

10.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь приведенными на электрической принципиальной схеме (приложение 4) режимами в контрольных точках и таблицей напряжений на выводах (приложение 8).

10.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

10.5. Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл.10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Не горит индикаторная лампочка	Вышел из строя предохранитель, вышла из строя лампочка, неисправен тумблер сети или шнур соединительный	Проверить перечисленные элементы и при необходимости заменить
Нарушена дискретность набора частот или напряжения	Неисправны реле К1-К19 или их ключевые схемы (приложение 3)	Проверить реле К1-К19 и режимы транзисторов V27-V56 ключевых схем (приложение 8, табл.1). Устранить неисправность
Нет выходного напряжения на гнезде Выход	а) Не работают источники напряжения 27 В, плюс 24 В; минус 24 В (приложение 6) б) Неисправен основной усилитель (приложение 4)	Проверить наличие напряжения 27 В, плюс 24 В, минус 24 В (приложение 6). Устранить неисправность Проверить режимы основного усилителя в контрольных точках (приложение 4) и режимы транзисторов V50, V52, V54, V56, V57, V59, V61, V62 (приложение 8, табл.2)
Нет сигнала прямоугольной формы на гнезде "Вых. ЛГ"	Не работает формирователь прямоугольного сигнала (приложение 4)	Проверить режимы транзисторов V58, V60, V63 формирователя прямоугольного сигнала (приложение 8, табл. 2). Устранить неисправность

231

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина неисправности

Метод устранения

Погрешность установки выходного напряжения на гнезде Выход превышает допустимую

Не работает медленнодействующая петля регулирования системы стабилизации:

Проверить режимы транзисторов:

а) фазочувствительный выпрямитель;
б) усилитель цепи оптрона;
в) оптрон (приложение 4)

а) V43, V45, V46 (приложение 8, табл.2);
б) V49, V51, V53 (приложение 8, табл.2);
в) заменить оптрон В

Наличие в выходном напряжении колебаний, не кратных основной частоте

Возбуждение основного усилителя (приложение 4)

Проверить режимы транзисторов основного усилителя V50, V52, V54, V56, V57, V59, V61, V62 (приложение 8, табл.2). Устранить неисправность

10.6. При ремонте генератора ГЗ-113 и необходимости замены транзисторов V56 и V54 в плате усилителя с АРУ они должны быть подобраны попарно по принципу, изложенному ниже.

10.6.1. Требования к транзисторам V54 и V56 платы усилителя с АРУ (приложение 4).

Транзисторы V54 и V56 платы усилителя с АРУ подбираются по величине коэффициента передачи тока в схеме с ОЭ. Разброс коэффициента передачи для пары не более 3%. Измерения рекомендуется проводить измерителем параметров мощных транзисторов Л2-42.

II. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314-78 "Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки" и устанавливает методы и средства поверки генератора сигналов низкочастотного ГЗ-113.

Периодическая поверка параметров генератора ГЗ-113 производится не реже 1 раза в год.

II.1. Операции и средства поверки

II.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. II.1.

чить прибор от сети и вскрыть его, используя в обратном порядке указания, приведенные в п.5.3.2.

10.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь приведенными на электрической принципиальной схеме (приложение 4) режимами в контрольных точках и таблицей напряжений на выводах (приложение 8).

10.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

10.5. Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл.10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Не горит индикаторная лампочка	Вышел из строя предохранитель, вышла из строя лампочка, неисправен тумблер сети или шнур соединительный	Проверить перечисленные элементы и при необходимости заменить
Нарушена дискретность набора частот или напряжения	Неисправны реле К1-К19 или их ключевые схемы (приложение 3)	Проверить реле К1-К19 и режимы транзисторов V27-V56 ключевых схем (приложение 8, табл.1). Устранить неисправность
Нет выходного напряжения на гнезде Выход	а) Не работают источники напряжения 27 В, плюс 24 В; минус 24 В (приложение 6) б) Неисправен основной усилитель (приложение 4)	Проверить наличие напряжения 27 В, плюс 24 В, минус 24 В (приложение 6). Устранить неисправность Проверить режимы основного усилителя в контрольных точках (приложение 4) и режимы транзисторов V50, V52, V54, V56, V57, V59, V61, V62 (приложение 8, табл.2)
Нет сигнала прямоугольной формы на гнезде "ВЧХ. ЛГ"	Не работает формирователь прямоугольного сигнала (приложение 4)	Проверить режимы транзисторов V58, V60, V63 формирователя прямоугольного сигнала (приложение 8, табл. 2). Устранить неисправность

231

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина неисправности

Метод устранения

Погрешность установки выходного напряжения на гнезде Выход превышает допустимую

Не работает медленнорегулирующая петля стабилизации:

Проверить режимы транзисторов:

а) фазочувствительный выпрямитель;

а) V43, V45, V46 (приложение 8, табл.2);

б) усилитель цепи оптрона;

б) V49, V51, V53 (приложение 8, табл.2);

в) оптрон (приложение 4)

в) заменить оптрон В

Наличие в выходном напряжении колебаний, не кратных основной частоте

Возбуждение основного усилителя (приложение 4)

Проверить режимы транзисторов основного усилителя V50, V52, V54, V56, V57, V59, V61, V62 (приложение 8, табл.2). Устранить неисправность

10.6. При ремонте генератора ГЗ-113 и необходимости замены транзисторов V56 и V54 в плате усилителя с АРУ они должны быть подобраны попарно по принципу, изложенному ниже.

10.6.1. Требования к транзисторам V54 и V56 платы усилителя с АРУ (приложение 4).

Транзисторы V54 и V56 платы усилителя с АРУ подбираются по величине коэффициента передачи тока в схеме с ОЭ. Разброс коэффициента передачи для пары не более 3%. Измерения рекомендуется проводить измерителем параметров мощных транзисторов Л2-42.

II. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314-78 "Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки" и устанавливает методы и средства поверки генератора сигналов низкочастотного ГЗ-113.

Периодическая поверка параметров генератора ГЗ-113 производится не реже 1 раза в год.

II.1. Операции и средства поверки

II.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. II.1.

Таблица II.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей, предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.1	Внешний осмотр				
II.3.2	Опробование				
II.3.3	Определение метрологических параметров:				
	а) определение основной погрешности установки частоты;	согласно табл. II.3	$\pm(0,5 + \frac{50}{f_H})\%$	ЧЗ-54	
	б) определение основной погрешности установки выходного напряжения;	согласно табл. II.4	$\pm(5 + \frac{0,1}{f_H})\%$ в диапазоне не частот 10-99 Гц; $\pm(2 + \frac{0,1}{f_H})\%$ в диапазоне не частот 100-99900 Гц	Ф584 ВЗ-49	
	в) определение коэффициента гармоник выходного сигнала;	20, 120, 500 Гц 1, 20, 50, 100 кГц	0,1% в диапазоне частот от 10 до 100 Гц; 0,05% в диапазоне частот свыше 100 до 500 Гц; 0,03% в диапазоне частот свыше 500 Гц до 20 кГц; 0,05% в диапазоне частот свыше 20 до 50 кГц; 0,1% в диапазоне частот свыше 50 до 99,9 кГц	С4-74	Фильтр реж- екторный ВЗ-41 В6-10

Зак.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей, предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.3	г) определение размаха, скважности, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала на дополнительном выходе;	20 Гц, 1, 10, 99,9 кГц	размах не менее 10 В; скважность 2+0,1; длительность фронта и среза не более 60 нс	ЧЗ-54	СИ-65А С2-10-0,25 -604 Ом ± +0,5%
	д) определение нестабильности частоты	1 кГц	$\pm 5 \cdot 10^{-4} f_H$ за 15 мин $\pm 1 \cdot 10^{-3} f_H$ за 3 часа	ЧЗ-54	

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Вместо указанных в таблице 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 или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

II.1.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. II.2.

Таблица II.2

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Пределы измерения	Погрешность	
1. Частотомер электронно-счетный	10 Гц-100 кГц	0,005%	ЧЗ-54
2. Осциллограф	0,01 мкс-50 мс 0,1 В/дел	±5%	СИ-65А
3. Вольтметр	0,05 - 10 В 20 Гц-100 кГц 10 МОм; 35 пФ	1,5-0,5%	Ф584
4. Вольтметр компенсационный	1 - 10 В 20 Гц - 100 кГц 80 КОм; 1,5 пФ	0,5%	ВЗ-49
5. Анализатор спектра	20 Гц - 150 кГц	1 дБ	С4-74
6. Микровольтметр	0,01 - 5 В 20 Гц - 100 кГц	(2-4)%	ВЗ-41*
7. Микровольтметр селективный	150 - 300 кГц 0,1 - 10 мВ	10%	В6-10
8. Вольтметр универсальный	0,03 - 30 В	2,5%	В7-16**
9. Фильтр режекторный	20 Гц, 120 Гц, 500 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц		2.067.068
10. Резистор	600 Ом	0,5%	С2-10-0,25- 604 Ом ± ±0,5%

*Возможно применение ВЗ-48

**Возможно применение В7-27

II.2. Условия поверки и подготовка к ней

II.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия: температура окружающего воздуха $293 \text{ К} \pm 5 \text{ К}$ ($20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$); относительная влажность воздуха $65\% \pm 15\%$; атмосферное давление $100 \text{ кПа} \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \text{ мм рт.ст.} \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$); напряжение источника питания $220 \text{ В} \pm 4,4 \text{ В}$, частотой 50 Гц.

II.2.2. Перед проведением операции поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе"

пп. 8.1-8.4, а также: проверить комплектность прибора; соединить проводом клемму "1" поверяемого прибора с клеммой заземления образцового прибора; подключить поверяемый прибор и образцовые приборы к сети переменного тока 220 В, 50 Гц; включить приборы и дать им прогреться в течение времени, указанного в техническом описании на них.

II.3. Проведение поверки

II.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п.6.2.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

II.3.2. Опробование

Опробование производится по пп. 9.1.1 - 9.1.5.

Неисправные приборы бракуются и отправляются в ремонт.

II.3.3. Определение метрологических параметров

а) Определение основной погрешности установки частоты.

Определение основной погрешности установки частоты производится методом непосредственного измерения электронно-счетным частотомером ЧЗ-54.

Измерения проводятся на гнезде ВЫХОД генератора при подключенной нагрузке $600 \text{ Ом} \pm 2 \text{ Ом}$ на частотах, указанных в табл. II.3. Переключатели НАПРЯЖЕНИЕ должны быть установлены в положение "9,99".

Таблица II.3

Установленное значение частоты, Гц			
10			
110	111	1110	11100
120	222	2220	22200
130	333	3330	33300
140	444	4440	44400
150	555	5550	55500
160	666	6660	66600
170	777	7770	77700
180	888	8880	88800
190	999	9990	99900

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная погрешность установки частоты не превышает $\pm(0,5 + \frac{50}{f_n})\%$, где f_n - установленное значение частоты в Гц.

б) Определение основной погрешности установки выходного напряжения.

Определение основной погрешности установки выходного напряжения производится методом непосредственного измерения на частотах 20 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 99,9 кГц вольтметрами ВЗ-49 и Ф584 в соответствии с табл. II.4.

Таблица II.4

Положение переключателей НАПРЯЖЕНИЕ	Установленные значения выходного напряжения, В, на частотах				Примечание
	20 Гц	100 Гц	1 кГц	99,9 кГц	
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	Измеряется без подключения нагрузки вольтметром Ф584
0,02	-	-	0,01	-	
0,03	-	-	0,01	-	
0,04	-	-	0,01	-	
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	"
0,06	-	-	0,06	-	"
0,07	-	-	0,07	-	"
0,08	-	-	0,08	-	"
0,09	-	-	0,09	-	"
1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	Измеряется без подключения нагрузки вольтметром ВЗ-49
2,20	-	-	2,20	-	
3,30	-	-	3,30	-	
4,40	-	-	4,40	-	
5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	"
6,60	-	-	6,60	-	"
7,70	-	-	7,70	-	"
8,80	-	-	8,80	-	"
9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	Измеряется при подключенной нагрузке (600±2) Ом вольтметром ВЗ-49
1,11	-	-	0,555	-	
5,55	-	-	2,775	-	
9,99	-	-	4,995	-	

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность установки выходного напряжения не превышает: $\pm(5 + \frac{0,1}{U_n})\%$ в диа-

пазоне частот от 10 до 99 Гц; $\pm(2 + \frac{0,1}{U_n})\%$ в диапазоне частот от 100 Гц до 99,9 кГц.

в) Определение коэффициента гармоник выходного сигнала.

Определение коэффициента гармоник выходного сигнала производится методом измерения гармоник и последующего расчета. Измерение производится на частотах 20, 120, 500 Гц; 1, 20, 50 и 100 кГц при подключенной нагрузке 600 Ом±2 Ом и при максимальном выходном напряжении.

На частотах 20, 120, 50 Гц; 1, 20 и 50 кГц измерения проводятся с помощью установки, состоящей из режекторного фильтра, анализатора спектра С4-74 и милливольтметра ВЗ-41. Приборы включаются по схеме, приведенной на рис. II.1.

Электрическая структурная схема включения приборов для измерения коэффициента гармоник

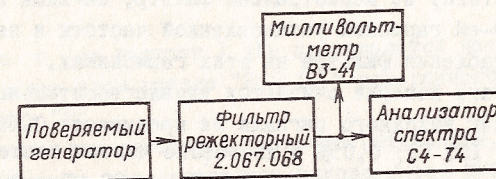


Рис. II.1

На частоте 100 кГц измерения проводятся с помощью установки, состоящей из режекторного фильтра, милливольтметра ВЗ-41 и селективного микровольтметра В6-10. Приборы включаются по схеме, приведенной на рис. II.2.

Электрическая структурная схема включения приборов для измерения коэффициента гармоник на частоте 100 кГц

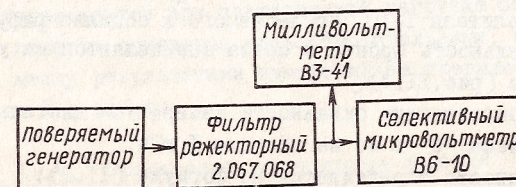


Рис. II.2

Режекторный фильтр настраивается на подавление первой гармоники выходного сигнала по минимальным показаниям микровольтметра ВЗ-41; затем измеряются значения второй и третьей гармоник с помощью прибора С4-74 или В6-10.

Коэффициент гармоник определяется по формуле (II.1):

$$K_T = \frac{\sqrt{(\chi_2 U_2)^2 + (\chi_3 U_3)^2}}{U_1} \cdot 100 (\%), \quad (II.1)$$

где U_1, U_2, U_3 - напряжение 1-й, 2-й и 3-й гармоник соответственно, В;

χ_2, χ_3 - коэффициенты ослабления режекторным фильтром 2-й и 3-й гармоник соответственно.

Коэффициенты ослабления определяются следующим методом. На вход фильтра подается напряжение частоты, установленной на фильтре, и добиваются подавления первой гармоники на 60 дБ.

После этого, не перестраивая фильтр, на вход подается напряжение 2-ой и 3-ей гармоник установленной частоты и замеряются коэффициенты ослабления фильтра на этих гармониках.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник выходного сигнала не превышает: 0,1% в диапазоне частот от 10 до 100 Гц; 0,05% в диапазоне частот свыше 100 до 500 Гц; 0,03% в диапазоне частот свыше 500 Гц до 20 кГц; 0,05% в диапазоне частот свыше 20 до 50 кГц и 0,1% в диапазоне частот свыше 50 до 99,9 кГц.

г) Определение размаха, скважности, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала на дополнительном выходе.

Определение размаха, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала на дополнительном выходе производится методом непосредственного измерения осциллографом С1-65А в соответствии с ГОСТ 11113-74 на частотах 1 кГц, 10 кГц и 99,9 кГц на гнезде "ВЫХ. ЛГ", нагруженном на резистор С2-10-0,25-604 Ом $\pm$ 0,5%. Измерение производится с помощью делителя 1:10, прилагаемого к осциллографу С1-65А.

Длительность фронта и среза определяются на уровнях 0,1 и 0,9 от размаха (рис. II.3).

Для определения скважности измеряется длительность положительного импульса τ в мс на частоте 1 кГц.

Скважность определяется по формуле (II.2):

$$Q = \frac{T}{\tau}, \quad (II.2)$$

где T - период, мс.

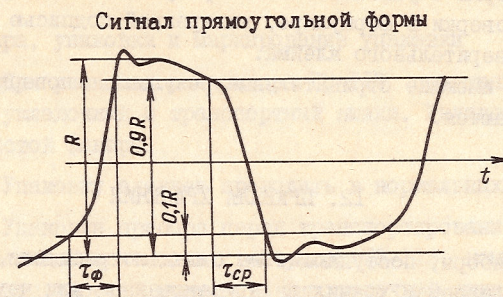


Рис. II.3

R - размах прямоугольного сигнала; τ_{ϕ} - длительность фронта прямоугольного сигнала; τ_{cp} - длительность среза прямоугольного сигнала

Определение τ по частоте 1 кГц производится частотомером ЧЗ-54 с блоком ЯЗ4-45, при этом гнездо "ВЫХ. ЛГ" поверяемого генератора подключается к гнезду "В".

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если сигнал прямоугольной формы на дополнительном выходе имеет размах не менее 10 В, скважность $2 \pm 0,1$ и длительность фронта и среза не более 60 нс.

д) Определение нестабильности частоты.

Определение нестабильности частоты производится методом непосредственного измерения электронно-счетным частотомером ЧЗ-54.

Нестабильность частоты генератора за 15 мин и 3 ч работы прибора определяется через 15 мин после включения прибора измерением периода частоты 1 кГц через каждые 3 мин в течение любых 45 мин (3 раза по 15 мин) работы и через каждые 30 мин в течение любых 3 ч работы.

Измерение производится при подключенной нагрузке 600 Ом $\pm$ 2 Ом.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если максимальная разница между результатами измерений не превышает 0,5 мкс за 15 мин и 1 мкс за 3 ч работы.

II.4. Оформление результатов поверки

Оформление положительных результатов поверки должно производиться одним из следующих способов: клеймением поверенных приборов в мес-

тах крепления боковых стенок; выдачей свидетельства о проверке установленной формы с указанием в нем результатов проверки; записью результатов проверки в формуляре, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Приборы, имеющие отрицательные результаты проверки, в обращение не допускаются.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в отапливаемом хранилище в упакованном или неупакованном виде в течении 10 лет или в неотапливаемом хранилище в упакованном виде в течении 5 лет со дня поступления.

12.2. Температура воздуха в отапливаемом хранилище должна быть от 5 до 40°C; относительная влажность воздуха до 80% (при температуре 25°C); температура воздуха в неотапливаемом хранилище должна быть от минус 50 до плюс 50°C. Относительная влажность воздуха до 95% (при температуре 30°C).

12.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

12.4. Консервация производится помещением прибора и 6 мешочков с силикагелем-осушителем общей массой 1,8 кг в укладочный ящик.

12.4.1. Мешочки с силикагелем-осушителем закрепляют на дне укладочного ящика так, чтобы они не касались поверхности прибора.

Укладочный ящик поместить в полиэтиленовый чехол, завернуть выступающий край чехла, затем поместить во второй чехол завернутым краем внутрь. Между первым и вторым чехлами поместить ярлык с указанием даты консервации, из второго чехла откачать воздух и заварить.

Дальнейшая упаковка производится согласно разделу 13.

Расконсервация осуществляется снятием пленки и удалением мешочков с силикагелем-осушителем.

Приборы, находившиеся на длительном хранении, подлежат пере-консервации через 3 года хранения.

После расконсервации прибор необходимо поверить в соответствии с разделом II.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

13.1.1. Для упаковки генератора ГЗ-ИИЗ при транспортировании используются укладочный и транспортный ящики. Укладочный ящик делается из толстой фанеры.

13.1.2. Упаковку следует проводить в нормальных условиях.

13.1.3. Упаковка прибора перед транспортированием производится в такой последовательности: генератор ГЗ-ИИЗ, комплект запасных частей и принадлежностей поместить в укладочный ящик в соответствии с рис. 13.2, эксплуатационную документацию (ТО и ФО) уложить в чехол из пленки, чехол заварить. Закрывать укладочный ящик на замки и опломбировать.

Ящик (транспортный) выстилать внутри влагонепроницаемой бумагой так, чтобы края бумаги перекрывали углы ящика, на дно поместить стружку. Прибор (в укладочном ящике и в чехлах) поместить в ящик, свободные места заполнить стружкой до уплотнения. Верхний слой стружки закрыть бумагой, сверху бумаги под крышку ящика положить заполненный упаковочный лист.

Маркирование и места расположения пломб на транспортном ящике приведены на рис. 13.1.

Маркировка транспортного ящика должна наноситься с 4-х сторон и содержать знаки, соответствующие значениям "Верх", "Бережь от влаги", "Хрупкое. Осторожно".