

РСС-Б40149110

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

П

УТВЕРЖДАЮ

8. Директор Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники МЗ СССР

Александр Б.И. Леонов
24/11 1988



ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГФ-05

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

ИЗ 00 00 00 Т0

1988

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав генератора	7
5. Устройство и работа генератора	8
6. Маркирование, плембирование и упаковка	27
7. Общие указания по эксплуатации	27
8. Указание мер безопасности	29
9. Подготовка генератора к работе	29
10. Порядок работы	30
11. Регулирование и настройка генератора	32
12. Возможные неисправности и способы их устранения	36
13. Техническое обслуживание	36
14. Проверка генератора	37
15. Правила хранения и транспортирования	59
Приложение 1. Расшифровка сигналов, записанных в ПЗУ	61
Приложение 2. Схема электрическая общая генератора функционального ГФ-05	64
Приложение 3. Схема электрическая принципиальная генератора тактовых импульсов	67
Приложение 4. Схема электрическая принципиальная интерполятора	71
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная стабилизатора напряжения	75

ИЗЗ 00 00 00 ТО

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Гуревич	Л.В.	2000
Проект.		Нижаметдинов	С.В.	2000
Зав. отд.		Киреегин	С.И.	2000
И. контр.				
Стр.				

**ГЕНЕРАТОР
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГФ-05**
Техническое описание

Лит.	Лист	Листов
01	2	78

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения принципа действия и работы генератора функционального ГФ-05, а также для правильной его эксплуатации.

1.2. В техническом описании и инструкции по эксплуатации приняты следующие условные обозначения:

- У - усилитель;
- ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;
- ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;
- ИИ - импульсы интерполяции;
- СИ - счетчик импульсов;
- ДЧ - делитель частоты;
- ЭП - элемент памяти;
- ЭН - элемент НЕ;
- ЗГ - задающий генератор;
- ГТИ - генератор тактовых импульсов;
- КИ - коммутатор импульсов;
- РД - резисторный делитель;
- И - инвертор;
- ШУ - шина управления;
- ШУМ(Ч) - шина управления масштабированием (частотой);
- Σ - сумматор.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Генератор функциональный ГФ-05 I33 00 00 00 (в дальнейшем - генератор) предназначен для исследований, настройки, испытаний, проверки систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, автоматике, приборостроении, биофизике, медицине, работающих в области инфранизких и низких частот.

I33 00 00 00 00

Лист

3

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 Ф. 5

Контроль

Формат А1

2.2. При работе с генератором должны соблюдаться следующие рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха (30-80)% при температуре 25°C ;

атмосферное давление (84-106,7)кПа (630-800) мм рт.ст.;

напряжение питающей сети переменного тока (220 \pm 22)В с частотой (50 \pm 0,5) Гц.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Генератор обеспечивает генерацию сигналов типов:

периодического гармонического сигнала;

периодической последовательности прямоугольных импульсов со скважностью 2;

периодической последовательности треугольных импульсов с одинаковой длительностью фронта, среза и периодом, равным длительности импульса.

3.2. Генератор обеспечивает генерацию сигналов в области инфранизких и низких частот, число и форма которых определяется набором сменных запрограммированных постоянных запоминающих устройств (ПЗУ).

3.3. Генератор обеспечивает генерацию сигналов в диапазоне частот от 0,01 до 75 Гц со следующим рядом дискретных значений частот, в Гц: 2, 5, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75 и деление данного ряда дискретных значений частот на 2, 10, 20, 100, 200.

3.4. Генератор обеспечивает генерацию гармонических сигналов, прямоугольных и треугольных импульсов в диапазоне частот от 0,01 до 600 Гц со следующим рядом дискретных значений частот, в Гц: 0,02; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,75; 1 ;

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист

4

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Формат 11

1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5; 10; 15; 25; 30; 40; 50; 60; 75 и умножение данного ряда дискретных значений частот на 0,5; 2; 4; 8.

3.5. Допускаемая относительная погрешность установки значения частоты в пределах $\pm 0,5\%$.

3.6. Генератор обеспечивает генерацию периодических сигналов в диапазоне частот ($10^2 - 600$) Гц в режиме внешнего запуска от источника прямоугольных импульсов положительной полярности с амплитудой от 2,4 до 4,5 В (ТТЛ-уровень), с диапазоном частот от 0 до 1,3 МГц.

3.7. Коэффициент деления делителя размаха выходного напряжения сигнала составляет $1000 \pm 0,5\%$.

3.8. Размах выходного ^{сигнала} напряжения при внешней нагрузке не менее 1 кОм и емкости не более 300 пФ имеет значения, в В: 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10 и в мВ: 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10.

3.9. Допускаемая основная относительная погрешность установки значения размаха выходного напряжения сигнала в пределах $\pm 1,5\%$ для значений размаха: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10 В, в пределах $\pm 2\%$ для значений размаха: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10 мВ, в пределах $\pm 2,5\%$ для значений размаха: 0,1; 0,2 В, в пределах $\pm 3\%$ для значений размаха: 0,1; 0,2 мВ, в пределах $\pm 8,0\%$ для значений размаха: 0,03; 0,05 В, в пределах $\pm 9,5\%$ для значений размаха: 0,03; 0,05 мВ.

3.10. Дополнительная относительная погрешность установки значения размаха выходного напряжения сигнала при изменении температуры в интервале от $+10^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$ в пределах $\pm 1\%$ для значений размаха 0,6; 0,7; 0,8; 0,3; 0,4; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10 В, мВ, в пределах $\pm 1,5\%$ для значений размаха: 0,1; 0,2 В, мВ,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист

5

в пределах $\pm 5\%$ для значений размаха: 0,03; 0,05 В, мВ на каждые 10°С относительно нормальных условий.

3.11. Генератор с выхода ~ 20V обеспечивает выдачу переменного напряжения с действующим значением (20 ± 2) В и частотой питающей сети.

3.12. Коэффициент гармоник (K_g) синусоидального сигнала в диапазоне частот (20-300)Гц не превышает 1,5%, в диапазоне частот (300-600)Гц K_g не превышает 2%.

3.13. Коэффициент нелинейности треугольного импульса не превышает 1%.

3.14. Длительность фронта и среза прямоугольного импульса не превышает 60 мкс.

3.15. Генератор работает в режиме дистанционного управления.

3.16. Генератор имеет выход синхрипульсов положительной полярности амплитудой (2,4-4,5)В (ТТЛ-уровень), длительностью импульса $T_{\text{и}} = (0,4 \pm 0,2)$ мкс, длительностью фронта T_f не более 0,1 мкс.

3.17. Время установления рабочего режима генератора не более 20 минут.

3.18. Режим работы генератора - непрерывный, продолжительность непрерывной работы ^{не менее} $\sqrt{3}$ часов. Время перерыва до повторного включения составляет не более 20 минут.

Примечание. Продолжительность непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

3.19. Генератор сохраняет свои технические характеристики в пределах установленных норм при питании его от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц.

3.20. Мощность, потребляемая генератором от сети переменного тока, при номинальном напряжении не превышает 25 В·А.

3.21. По электробезопасности генератор удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.025-76 для класса II.

				ИЗЗ 00 00 00 ТО				Лист
Изм.	Лист	Ав. докум.	Подп.	Дата				6

3.22. Средняя наработка на отказ не менее 3000 часов, установленная безотказная наработка 1800 часов. Критерий отказа: не соответствие пп. 3.5, 3.9, 3.21.

3.23. Средний срок службы генератора ^{не менее} 8 лет. Установленный ^{не менее} срок службы 3-х лет. Критерий предельного состояния: экономическая нецелесообразность восстановления генератора после отказа.

3.24. Среднее время восстановления не более 4 часов.

3.25. Габаритные размеры генератора не более 253x200x86 мм.

3.26. Масса генератора не более 3,0 кг.

4. СОСТАВ ГЕНЕРАТОРА

4.1. Состав генератора соответствует табл. I.

Таблица I

Наименование	Обозначение документа	Количество, шт.
1. Генератор функциональный ГФ-05	I33 00 00 00	I
2. Кабель I	I33 10 00 00	2
3. Кабель 2	I33 II 00 00	2
4. Вилка 87I 037 042 II 00I		I
5. Кожух разъема 02/37		I

I33 00 00 00 TO

Лист:

7

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение табл. I

Наименование	Обозначение документа	Количество, шт.
<u>Запасные части</u>		
6. Предохранитель WTA-0,315A/250V		2

Примечание. Отечественным аналогом предохранителя WTA-0,315A/250V является вставка плавкая ВП1-0,25 А 250 В ОЮ.480.003 ТУ.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА

5.1. Принцип работы генератора основан на последовательном считывании значений заданной функции в двоичном коде, записанных в ПЗУ, их преобразовании в аналоговую форму с кусочно-линейной интерполяцией и масштабировании по уровню и по времени.

5.1.1. Сигналы, предназначенные для воспроизведения, хранятся в ПЗУ (КР556Р15) с информационной емкостью 4096 бит (512 слов х 8 разрядов). Каждый сигнал может занимать 128, 256 или 512 байт.

Расшифровка сигналов, записанных в ПЗУ, дана в приложении I.

5.2. Устройство и работа генератора поясняются структурной схемой (рис. 1), временными диаграммами (рис. 2) и схемами электрическими принципиальными (приложения 2-5).

5.2.1. Основными узлами генератора являются: генератор тактовых импульсов ГТИ (см. рис. 1), интерполятор и блок питания.

I33 00 00 00 T0

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист 8

Первичн. примеч.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Первичн. примеч.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Л 5147-2

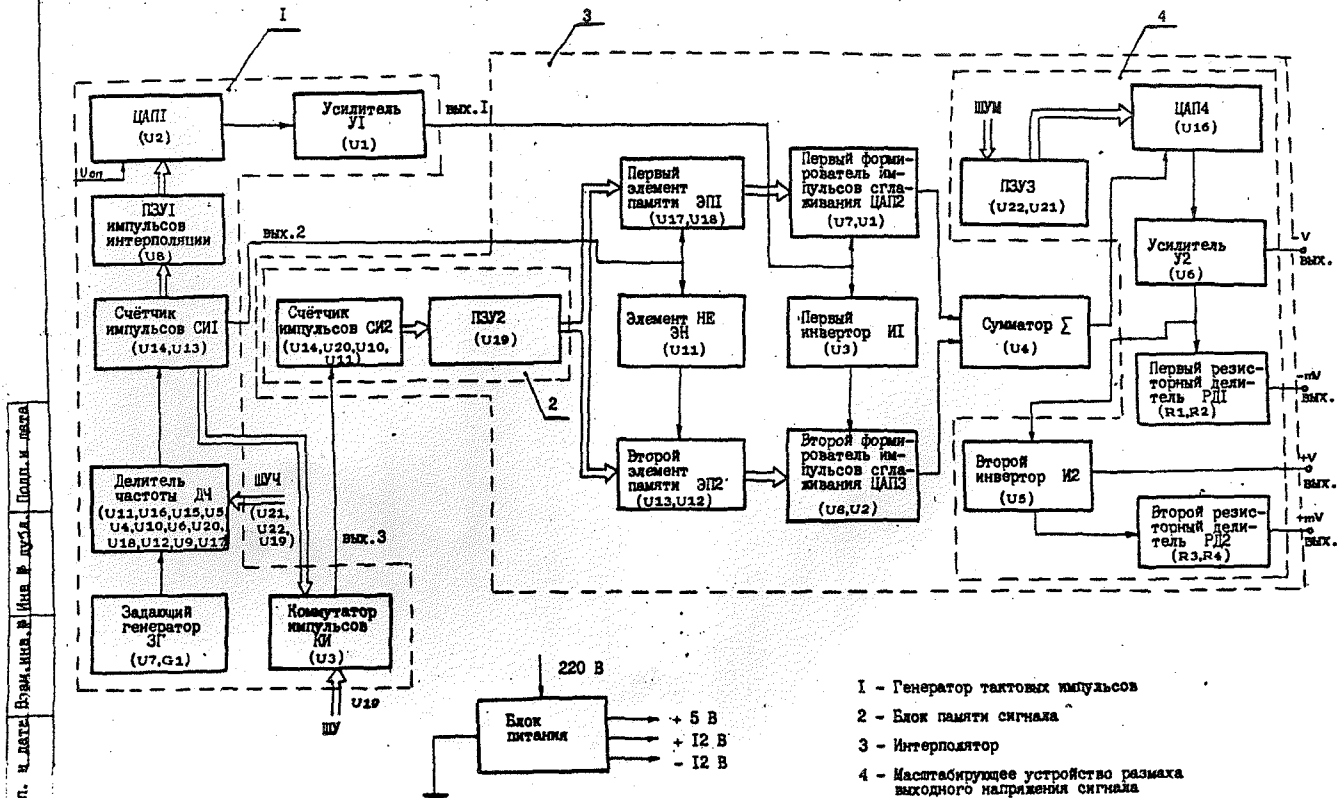


Рис. I

Имя, Фамилия, Подп. и дата. Форм. ина. в. ина. в. д. у. з. л. Подп. и дата.

Перечень страниц

Справа №

Подл. и дата

Изм. № докум.

Изм. №

5.2.1.1. Генератор тактовых импульсов I включает: задающий генератор ЗГ, делитель частоты ДЧ, счетчик импульсов СИ1, коммутатор импульсов КИ, ПЗУ1 импульсов интерполяции, ЦАП1, усилитель У1, шину управления частотой ШУЧ, шину управления ШУ.

Интерполлятор 3 включает:

счетчик импульсов СИ2, ПЗУ2, первый элемент памяти ЭП1, второй элемент памяти ЭП2, элемент НЕ ЭН, первый формирователь импульсов сглаживания ЦАП2, второй формирователь импульсов сглаживания ЦАП3, первый инвертор И1, ПЗУ3, сумматор Σ, второй инвертор И2; ЦАП4, усилитель У2, первый резисторный делитель РД1, второй резисторный делитель РД2, шину управления масштабированием ШУМ.

При этом элементы интерполлятора СИ2 и ПЗУ2 образуют блок памяти сигнала 2; ПЗУ3, ЦАП4, У2, РД1, РД2, И2, ШУМ-масштабирующее устройство размаха выходного напряжения сигнала 4.

5.2.1.2. Первый выход генератора тактовых импульсов ^{Вых. I} соединен с управляющим входом первого формирователя импульсов сглаживания ЦАП2 и входом первого инвертора И1, выход которого соединен с управляющим входом второго формирователя импульсов сглаживания ЦАП3.

Второй выход генератора тактовых импульсов ^{Вых. 2} соединен со входом первого элемента памяти ЭП1 и входом элемента НЕ ЭН.

Первый выход блока памяти сигнала соединен с управляющим входом первого элемента памяти ЭП1, второй - с управляющим входом второго элемента памяти ЭП2. Разрядные входы ЭП1 соответственно соединены с разрядными выходами блока памяти сигнала.

Разрядные входы ЭП1 и ЭП2 подключены соответственно к разрядным входам первого ЦАП2 и второго ЦАП3 формирователей импульсов сглаживания.

5.2.2. Работа генератора

6.2.2.1. Генератор тактовых импульсов по первому выходу вырабатывает последовательность импульсов треугольной

					133 00 00 00 Т0	Лист 10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Д-т		

ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА, ПОЯСНЯЮЩАЯ РАБОТУ
ГЕНЕРАТОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГФ-05

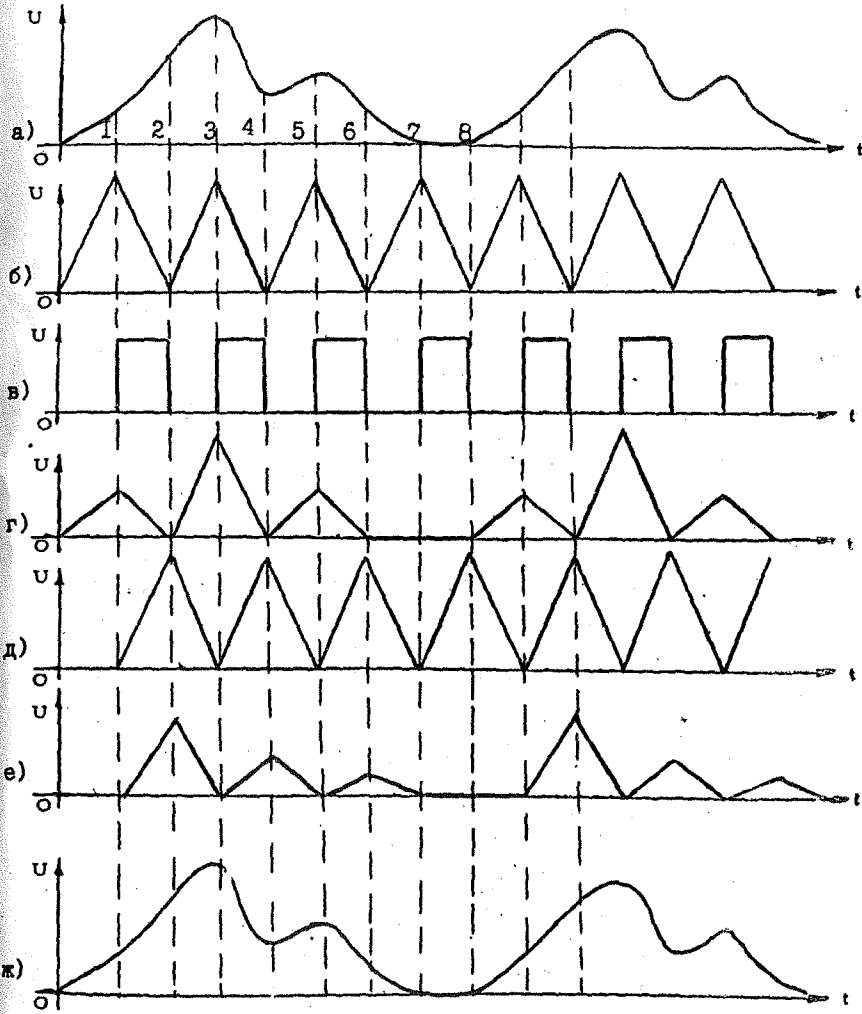


Рис.2

формы (см. рис. 2б) и требуемой частоты следования, служащих исходными импульсами сглаживания, а по второму выходу - последовательность прямоугольных импульсов, которые по периоду равны периоду импульсов сглаживания по первому выходу генератора тактовых импульсов и по времени к ним жестко привязаны (см. рис. 2б, в). Форма сигнала по первому выходу генератора тактовых импульсов обеспечивается на основе кодовой формы записи на ПЗУ1, входящего в состав генератора тактовых импульсов; при генерировании периодических сигналов число периодов импульсов сглаживания целое число раз укладывается в один период выходного сигнала.

Генерация сигналов на выходах генератора тактовых импульсов I (см.рис.1) осуществляется следующим образом.

Задающий генератор ЗГ генерирует импульсы с заданной частотой. Последовательность тактовых импульсов с выхода задающего генератора поступает на вход делителя частоты $\frac{f_{\text{ц}}}{N}$, непосредственно или через коммутатор импульсов $\frac{f_{\text{ц}}}{N}$, осуществляющего деление $\sqrt{\quad}$ в необходимое целое число раз. Управление делением частоты осуществляется по шине управления частотой ШУЧ. Последовательность прямоугольных импульсов с выхода делителя частоты поступает на вход счетчика импульсов СИ через коммутатор импульсов, где формируется совокупность разрядных импульсов для адресации. По соответствующим состояниям уровней напряжения разрядных входов по адресатам ПЗУ1 считывается информация параллельным кодом на его разрядных выходах и передается на ЦАП1, где кодовая информация преобразуется в сигнал аналоговой формы. Далее сигнал усиливается усилителем У1, подается на выход генератора тактовых импульсов. Последовательность треугольных импульсов с первого выхода генератора тактовых импульсов поступает на сигнальные входы первого формирователя импульсов ЦАП2 (см. рис. 2б), а на вход второго формирователя импульсов ЦАП3 они поступают через первый инвертор И1 (см. рис. 2 д). В каждом формирова-

ИЗЗ 00 00 00 70

Лист

12

теле импульсов осуществляется нормирование входных импульсов сглаживания путем дискретного регулирования коэффициентов передачи таким образом, чтобы амплитуды импульсов сглаживания были равны мгновенным значениям выходного сигнала в соответствующие моменты времени. Установка значения амплитуды в каждом из формирователей осуществляется через разрядные их входы с помощью первого ЭП1 и второго ЭП2 элементов памяти в начале каждого периода входных импульсов. Коды, записанные в элементах памяти ЭП1, ЭП2, сохраняются на всем периоде формирования импульсов сглаживания. Новые значения кодов записываются в ЭП1 и ЭП2 из блока памяти сигнала 2, содержащего в кодовой форме мгновенные значения выходного сигнала максимального масштаба. Считывание кодовой информации из блока памяти сигнала 2 осуществляется адресными разрядными импульсами счетчика импульсов СИ2 блока ^{сигнала 2} памяти. На вход которого поступают импульсы с выхода коммутатора импульсов КИ. На входы коммутатора импульсов КИ подключены разрядные выходы генератора тактовых импульсов I, которые могут быть переключены на его выход в зависимости от кода шины управления ШУ. По выходным импульсам коммутатора импульсов КИ, поступающим на вход блока памяти сигнала 2, в нём формируется, считывается информация и записывается в один из элементов памяти ЭП1 или ЭП2. Управление порядком записи из блока памяти сигнала 2 в элементы памяти ЭП1 и ЭП2 осуществляется импульсами генератора тактовых импульсов I и элементом НЕ ЭН.

Таким образом, в момент начала очередного импульса сглаживания (см. рис. 26, в) по вых. I генератора тактовых импульсов I или элемента НЕ ЭП происходит считывание кода информации из блока памяти сигнала 2 и запись в один из элементов памяти ЭП1 и ЭП2. Считанная информация из блока памяти сигнала 2 записывается в тот, либо другой элемент памяти ЭП1 или ЭП2.

Нормированные импульсы с выходов первого и второго

ИЗЗ 00 00 00 70

Лист

ИЗ

Изм. Лист № док. Подп. Дата

формирователей импульсов ЦАП2 и ЦАП3 (см. рис. 2г, е) поступает на вход сумматора Σ , на выходе которого появляется сигнал (см. рис. 2ж), форма которого записана в кодированном виде в блоке памяти сигнала 2 (см. рис. 2а). С выхода сумматора Σ (см. рис. 1) поступает на вход опорного сигнала ЦАП4, на разрядные входы которого поступает соответствующие коды с выхода ПЗУ3. С выхода ЦАП4 сигнал поступает на вход усилителя У2. На выходе усилителя У2 устанавливается ^{размаха выходного напряжения} масштабированное значение сигнала, управление которым осуществляется по данным шины управления масштабированием ШУМ. Сигнал с выхода усилителя У2 поступает на вход второго инвертора И2. Парафазные сигналы с выходов усилителя У2 и второго инвертора И2 соответственно поступают на входы резисторных делителей РД1 и РД2 и через них на первый и второй выходы функционального генератора.

5.3. Описание схемы генератора тактовых импульсов ГТИ.

Схема электрическая принципиальная генератора тактовых импульсов представлена в приложении 3 и состоит из задающего генератора ЗГ, выполненного на микросхеме У7, цифровых делителей частоты ДЧ-на микросхемах У11; У16; У15; У5; У4; У6, У10; У20; У18; У12, коммутаторов импульсов КИ - на микросхемах У17; У3; У9; ШУ4, ШУ - на микросхемах У19; У21; У22; ПЗУ1 - на микросхеме У3; счетчиков импульсов СИ1 - на микросхемах У14; У13; ЦАП1 - на микросхеме У2; усилителя У1 - на микросхеме У1.

Задающий генератор, собранный на микросхеме У7, обеспечивает последовательность прямоугольных импульсов с частотой генерации 9830 кГц. Для повышения стабильности частоты применен кварцевый резонатор Q1. Конденсатор С2 предназначен для облегчения запуска кварцевого резонатора. Сопротивления R1, R2, R3 определяются па-

Исходный проект

Справ. №

Полн. и дата

Изм. №, дата

Взам. инв. №

Полн. к дата

Изм. №, год

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЗЗ 00 00 00 ТО

Лист
14

2 5117

КР538Р1Е. Первые 256 адресов с памятью 256 слов x ^{разрядов} 3 отведены на код одного периода равнобедренного треугольного импульса. Вторые 256 адресов с памятью 256 слов x ^{разрядов} 8 отведены на коды постоянного напряжения. Управление осуществляется через U8: 23. Это позволяет осуществить соответственно два вида интерполяции: линейно-ступенчатую и кусочно-ступенчатую. Кусочно-ступенчатая интерполяция устанавливается при генерации последовательности прямоугольных импульсов для обеспечения длительностей их фронтов, меньших 60 мкс. Выбор сигнала интерполлятора осуществляется переключателем PRI "▲" (приложение 4), введенным на переднюю панель.

8-ми разрядные выходные коды U8 ^(приложение 3) поступают на вход ЦАП U2. Генерация последовательности треугольных импульсов или постоянного уровня напряжения на выходе ЦАП осуществляется на основе считывания информации с U9 в виде двоичных 8-ми разрядных кодов и преобразования ее в аналоговую форму U2.

Скорость считывания определяется частотой тактовых импульсов, поступающих на вход U14. Уровень и точность амплитуды треугольных импульсов зависят от уровня и точности опорного напряжения U2: I5, которое формируется стабилитроном DI, полевым транзистором TI и конденсатором C4.

Адресные импульсы с выходов счетчиков U13, U14 подаются на выход генератора тактовых импульсов через коммутатор импульсов U3:6. Управление коммутатором импульсов U3 осуществляется кодами, записанными на U13U19. Набор кода производится с помощью кнопок переключателя PR3 "x2"; "x4"; "x8". Умножение частот выходного сигнала "x0,5"; "x2"; "x4"; "x8" основано на совпадении по времени импульсов на входе счетчика импульсов U14 (приложение 4) и импульсов записи на U18, U17, U12, U13: 9. При совпадении частот этих импульсов частота выходного сигнала умножается на I,

I33 00 00 00 T0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

ГОСТ 2.106-68

Ф. 6

Копировал

Формат II

Лист
16

Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

при увеличении частоты сигнала на входе счетчика импульсов $U14:I4$ на 0,5; 2; 4; 8 раз происходит соответственно увеличение частоты выходного сигнала в 0,5; 2; 4; 8 раз.

5.4. Описание схемы интерполятора

Схема электрическая принципиальная интерполятора приведена в приложениях 2,4 и состоит из блока памяти сигнала 2 в составе счетчика импульсов СИ2, собранного на микросхемах $U14$, $U20$, $U10$, $U11:4,5,6$, и ПЗУ2 - на микросхеме $U19$; элемента НЕ - на микросхеме $U11: I2, I3, II$; элемента памяти ЭП1 - на микросхемах $U17$, $U18$; элемента памяти ЭП2 - на микросхемах $U13$, $U12$; ЦАП2 - на микросхемах $U8$, $U2$; ЦАП3 - на микросхемах $U7$; $U1$; первого инвертора И1 - на микросхеме $U3$, алгебраического сумматора Σ - на микросхеме $U4$; ПЗУ3 масштабирующего устройства - на микросхемах $U22$, $U21$; второго инвертера И2 - на микросхеме $U5$; ЦАП4 - на микросхеме $U16$; усилителя $У2$ - на микросхеме $U6$; первого резисторного делителя РД1 - на резисторах $R1$, $R2$; второго резисторного делителя РД2 - на резисторах $R3$, $R4$.

Последовательность прямоугольных импульсов с выхода ГТИ предпоследнего разряда счетчика импульсов СИ1 через $U3:6$ (приложение 3) поступает на вход СИ2 $U14:I4$ (приложение 4), а с выхода последнего разряда - на вход синхронизации $U17$, $U18$, $U13$, $U12$.

Счетчик импульсов СИ2 блока памяти сигнала $U14$, $U20$ собран на элементах К155ИЕ5, разрядные выходы которого подключены соответственно к разрядным входам ПЗУ2 $U19$. СИ2 организует счет импульсов для считывания информации с ПЗУ2. На ПЗУ2 $U19$ может быть записано от одного до четырех сигналов: один сигнал - 512 слов, два сигнала по 256 слов или четыре сигнала по 128 слов.

Выбор требуемого сигнала на ПЗУ2 осуществляется переключателем РР I "А", "В", "0" через микросхему $U9$.

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист

17

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-88

ф. 6

Копирова

Формат И1

С разрядных выходов U_{I9} последовательно осуществляется счет информации в виде двоичного 8-ми разрядного кода и запись поочередно по нечетным адресам на входы U_{I8} , U_{I7} : 9 непосредственно, по четным адресам на входы U_{I3} , U_{I2} : 9 через элемент НЕ U_{II} :II.

Записанная в U_{I9} информация заносится и запоминается в U_{I7} , U_{I8} , U_{I3} , U_{I2} до следующей очередной записи информации в них и подается на разрядные входы U_8 , U_7 соответственно. Аналоговое напряжение с выхода ЦАП1 U_2 (приложение 3) является опорным для U_7 (приложение 4), а проинвертированное на 180° (инвертор U_3) - для U_8 .

В формирователях импульсов сглаживания ЦАП3 U_7 , U_1 и ЦАП2 U_8 , U_2 последовательность треугольных импульсов масштабируется по уровню и с выходов U_1 и U_2 подается на входы алгебраического сумматора U_4 .

В результате суммирования масштабированных треугольных импульсов получается аналоговый сигнал, кодовые значения которого записаны в ЦЗУ2 U_{I9} .

На выходе U_4 устанавливается с помощью резистора R_8 размах выходного напряжения сигнала, равный 10,24 В. Смещение выходного напряжения сигнала относительно нулевого уровня достигается резистором R_6 .

Масштабирующее устройство размаха выходного напряжения сигнала собрано на элементах памяти ЦЗУ3 U_{22} , U_{2I} (K155PE3) емкостью 256 бит ^(32 слова x 8 разрядов), ЦАП4 - U_{I6} (K1572A1A), усилителе $U_2 - U_6$ (УД708), втором инверторе $U_2 - U_5$ (УД708), первом и втором резисторных делителях R_{D1} , $R_{D2} - R_1, R_2, R_3, R_4$ (резисторы МРРТ). Установка фиксированного значения размаха выходного напряжения сигнала устанавливается переключателем PR_2 (РАЗМАХ СИГНУ, mV), расположенным на передней панели генератора.

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист
18

С помощью прецизионных делителей R1, R2, R3 и R4 (приложение 2) размах выходного напряжения сигнала ряда 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 5,0 В делится на 1000.

Установка начального адреса счетчиков U14, U13 (приложение 3), U14, U20, U10 (приложение 4) и элементов памяти U13, U13, U17, U12 производится переключателем PRI (СБР) и элементами U15, U9.

Элемент U3: 1-6 (приложение 5) использован для технологических целей, для формирования стробирующих импульсов.

С выхода элемента U3: 6 последовательность прямоугольных импульсов выведена на гнездо V, которое используется при измерении нелинейности треугольных импульсов и синхронной работы с внешними устройствами.

5.5. Описание схемы блока питания

5.5.1. Схема электрическая принципиальная блока питания приведена в приложениях 2, 5 и состоит из трансформатора силового, выпрямителей, собранных по мостовой схеме с емкостным фильтром на входе, стабилизаторов напряжения и регулировочных элементов.

5.5.1.1. Выпрямители по выходам +I2B, -I2B собраны на диодных сборках D1 - D4, D5 - D8 (приложение 2). В качестве стабилизаторов напряжения используются микросхемы U1 и U2 (приложение 5). Для устойчивой работы микросхем применяются соответственно конденсаторы C3 и C6. Для обеспечения нормального режима работы стабилизаторов U1, U2 используются соответственно делители - R2, R3 и R7 и R8. Резисторы R4 и R9 являются датчиками тока в схеме защиты.

В качестве делителя опорного напряжения для микросхем U1, используются элементы R2, R3; для микросхем U2 - элементы R7, R8. Резисторы R3, R8 выбраны из условия превышения минимально допустимого тока делителя (3 мА).

Конденсаторы C1 и C2 служат для фильтрации пульсации выходного напряжения стабилизаторов. Конденсаторы C4, C7 (приложение 5)

ИЗЗ 00 00 00 10

Лист

19

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 6

Копировал

Формат 11

и С13, С14 (приложение 2) предназначены для сглаживания НЧ пульсации на входе стабилизаторов.

5.5.1.2. Выпрямитель по выводу +5В собран на четырех диодах Д1-Д4 (приложение 2). В качестве стабилизаторов напряжения применены микросхемы У1, У2; конденсаторы С1 - С12 (приложение 2) используются в качестве сглаживающего фильтра, конденсаторы С3, С6, С8, С10, С1, С5, С7, С9 (приложение 3) и С5, С8, С10, С11, С12, С9 (приложение 4) служат для фильтрации паразитных ВЧ и НЧ помех.

5.6. Описание конструкции

5.6.1. Генератор выполнен в виде одного блока, смонтированного в металлическом корпусе.

Внешний вид генератора представлен на рис. 3, 4.

5.6.2. Корпус прибора состоит из каркаса I (см. рис. 4) с двумя съемными П-образными крышками 2,3. Крышки соединены с каркасом четырьмя винтами.

5.6.3. На фальш-панели (см. рис.4) каркаса укреплена лицевая панель 4, на которой смонтированы органы управления и индикации прибора, функциональные гнезда и разъемы (см. рис.3).

Назначение органов управления, индикации и функциональных гнезд и разъемов:

СЕТЬ - кнопка и сетевой индикатор включения сети;

СБР - кнопка для останова генерации сигнала и сброса адресных счетчиков У14, У13 (приложение 3); У14, У20 (приложение 4), а также фиксаторов У18, У13, У17, У12 в состоянии "0";

▲ - кнопка включения видов интерполяции: в отжатом положении линейно-ступенчатой интерполяции, в нажатом положении кусочно-ступенчатой интерполяции при генерации последовательности прямоугольных импульсов;

"А", "В", "С" - кнопки для выбора формы функциональных сигналов в сменном ИЗУ (табл. I приложения I);

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист 20

Перечень страниц

Справ. №

Пози. и дата

Изм. № докум.

Внутр. № докум.

Пози. и дата

Изм. № докум.

Перечень страниц

Справ. №

Пози. и дата

Изм. № докум.

Внутр. № докум.

Пози. и дата

Изм. № докум.

Д 5147-2

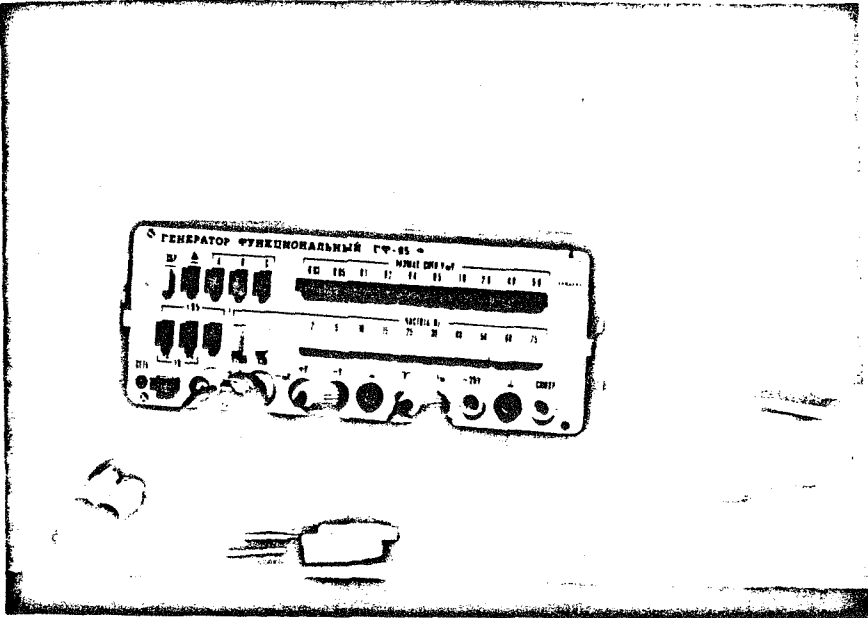


Рис. 3

					133 00 00 00 TO	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

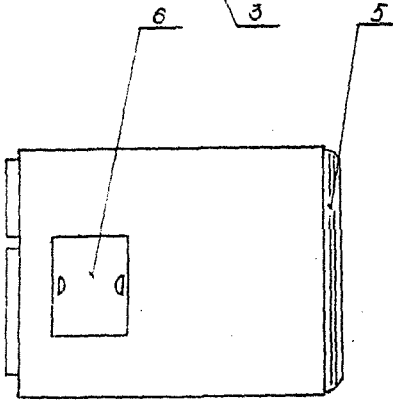
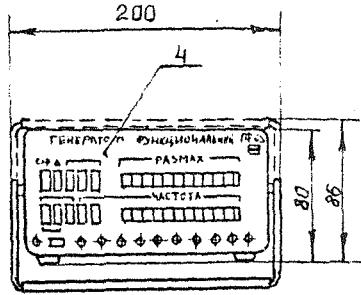
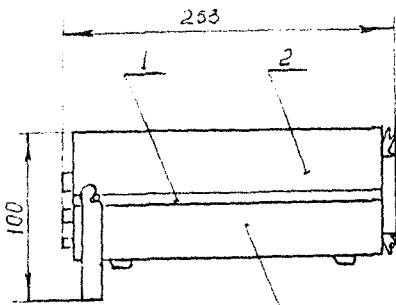


Рис. 4

Изм.	Лист	№ догум.	Подп.	Дата

133 00 00 00 TO

Лист
22

РАЗМАХ СИГН V, мV - переключатель дискретных значений размаха выходного напряжения сигнала 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 5,0 В, мВ;

установка значений размаха выходного напряжения сигнала 0,3; 0,6; 0,7; 0,8; 1,5; 3,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 В, мВ производится путем нажатия комбинаций кнопок переключателя РАЗМАХ СИГН согласно табл. 2;

Таблица 2

Положение кнопок переключателя РАЗМАХ СИГН										Значение размаха выходного напряжения в В, мВ
0,03	0,05	0,1	0,2	0,4	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	
		наж	наж							0,3
		наж			наж					0,6
			наж		наж					0,7
		наж	наж		наж					0,8
наж	наж									1,5
						наж	наж			3,0
						наж			наж	6,0
							наж		наж	7,0
						наж	наж		наж	8,0
								наж	наж	9,0
						наж		наж	наж	10,0

ЧАСТОТА Hz - переключатель ряда дискретных значений частот, в Гц: 2, 5, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75;

" x0,5 " - кнопки умножения, три кнопки в нажатом положении умножают ряд дискретных значений частот на 0,5;

" x2 " - кнопка в нажатом положении умножает ряд дискретных

ИЗЗ 00 00 00 ТО

Лист

23

Изм. Лист № докум. Подл. Изм.

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копиревал

Формат 11

значений частот гармонических сигналов, прямоугольных и треугольных импульсов на 3, предварительно деленный на 1, 10, 100;

"x1" - кнопки в нажатом положении умножает ряд дискретных значений частот гармонических сигналов, прямоугольных и треугольных импульсов на 1, предварительно деленный на 1, 10, 100;

"x8" - две кнопки в нажатом положении умножают ряд дискретных значений частот гармонических сигналов, прямоугольных и треугольных импульсов на 8, предварительно деленный на 1, 10, 100;

"1:10", "1:100" - кнопки деления, в нажатом положении делят ряд дискретных значений на 10 и 100;

" + mV", " - mV " - разъемы для выхода соответственно прямого и инвертированного сигналов приведенного выше ряда дискретных значений размаха выходного напряжения, в мВ;

" + V", " - V " - гнезда для выхода соответственно прямого и инвертированного сигналов приведенного выше ряда дискретных значений размаха выходного напряжения, в В;

" ⊥ " - гнездо "корпус";

" V " - гнездо для выхода стробимпульсов при проверке нелинейности треугольного импульса и синхронизации с внешними системами;

" F_{вн} " - гнездо для работы генератора в режиме внешнего запуска;

" -20V " - гнездо для выхода переменного напряжения с действующим значением (20 ± 2) В и частотой питающей сети;

" СИНХР " - гнездо для выхода синхроимпульсов положительной полярности амплитудой (2,4-4,5) В (ТТЛ-уровень) для обеспечения синхронной работы других генераторов в режиме внешнего запуска;

" ДУ " - разъем для работы генератора в режиме дистанционного управления с назначением контактов согласно табл. 3.

0 - коммутация на " ⊥ " (21 контакт); 1 - коммутация на "+5 В" (20 контакт) через сопротивление $R = 1$ кОм.

Перем. преем.

Справ. №

Полн. и дата

Штук № дубл.

Взят. инв. №

Полн. и дата

Инва. № подл.

Д 3147-2

133 00 00 00 70

Лист

24

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.100-68 ф. 5

Копирова:

Формат 11

Таблица 3

Номер контакта	Сигнал									
	Напряжение, В									
	5,120	2,560	1,280	0,640	0,320	0,160	0,080	0,040	0,020	0,010
I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I
<u>Частота, Гц</u>										
			40	30	5	2				
11			I	0	0	0				
12			0	I	0	0				
13			0	0	I	0				
14			0	0	0	I				
<u>Деление частот</u>										
			I:I	I:10	I:100					
15			0	0	I					
16			0	I	0					
<u>Умножение частот</u>										
		x0,5-	x1	x2	x4	-x8-				
17		I	0	0	0	0				
18		I	0	0	I	I				
19		I	0	I	0	I				
20										
21										
22										
23										

133 00 00 00 70

6. МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

6.1. На лицевой панели нанесены: наименование генератора "Генератор функциональный ГФ-05", изображение знака Госреестра по ГОСТ 8.383-80, товарный знак предприятия-изготовителя. На задней стенке крепится шильдик, на котором нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, тип генератора, порядковый, заводской номер, номинальное напряжение и частота переменного тока питающей сети, потребляемая мощность, год изготовления, знак класса защиты по электробезопасности.

6.2. Зароком-изготовителем осуществляется пломбирование корпуса генератора.

6.3. Снятие пломб производится ремонтной организацией; после соответствующего ремонта и проверки вновь пломбирует генератор поверочная организация.

6.4. При хранении и транспортировании в процессе эксплуатации (в том числе при отправке в ремонт и на поверку) генератор упаковывается в полиэтиленовый пакет и укладывается в футляр.

6.5. В генераторе предусмотрено маркирование сборочных единиц и радиоэлементов в соответствии с электрическими принципиальными схемами.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. После транспортирования в условиях отрицательных температур генераторы в упаковке должны быть выдержаны в условиях эксплуатации в течение не менее 24 часов перед включением их в сеть.

7.2. При приемке генератора необходимо проверить комплектность в соответствии с формуляром, осмотреть генератор и убедиться в отсутствии внешних повреждений.

7.3. При вводе в эксплуатацию генератора, бывшего на консервации, необходимо провести расконсервацию и проверку работоспособности.

I 33 00 00 00 TO

Лист

27

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Формат 11

эти.

Для проверки работоспособности генератора собирают схему согласно рис. 5.

СХЕМА ПРОВЕРКИ РАБОТСПОСОБНОСТИ ГЕНЕРАТОРА

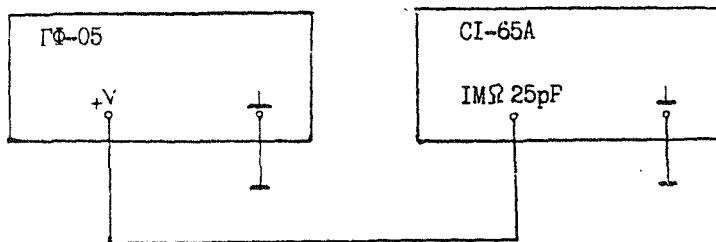


Рис. 5

Подключить генератор с помощью сетевого кабеля к сети питания.

Нажать кнопку СЕТЬ и убедиться в наличии питания по свечению индикатора. Прогреть генератор в течение 20 минут. Открыть люк ПЗУ и убедиться, что в адаптере установлено ПЗУ. Установить переключатель РАЗМАХ СИГН в положение "5,0"; переключатель ЧАСТОТА - в положение "75".

Отжать кнопки "А", "В", "С", " \triangle ", " $\times 0,5$ ", " $\times 2$ ", " $\times 4$ ", " $\times 8$ ", "I:10", "I:100". На экране осциллографа должен наблюдаться интерполированный сигнал треугольной формы.

Нажать кнопку " \triangle ". На экране осциллографа должен наблюдаться треугольный сигнал кусочно-ступенчатой формы.

Проверить по осциллографу генерирование синусоидального, прямоугольного и ЭКГ сигналов, манипулируя положениями (отжато-

					133 00 00 00 TO	Лист 28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дел.		

нажато) кнопок "А", "В", "С" (табл. I приложение I).

Отжать кнопки "А", "В", "С", "x0,5-", "x2", "x4", "x8", "1:100", нажать кнопку "1:10". Последовательно изменяя положение кнопок переключателя ЧАСТОТА от "75" до "2", убедиться по осциллографу в изменении частоты. Последовательно изменяя положение кнопок переключателя РАЗМАХ СИГН, убедиться по осциллографу в изменении размаха выходного напряжения сигнала.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. К работе с генератором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации генератора и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Замена любого элемента, кроме ПЗУ сигнала, производится только после отключения сетевого кабеля генератора от розетки питающей сети.

По электробезопасности генератор удовлетворяет требованиям ГОСТ I2.2.025-76 для класса П.

9. ПОДГОТОВКА ГЕНЕРАТОРА К РАБОТЕ

9.1. Сдвинуть крышку локка и вставить в адаптер ПЗУ.

Примечание. Расшифровка сигналов, записанных в сменном ПЗУ, дана в табл. I, приложение I.

ВНИМАНИЕ! При установке в генератор сменного ПЗУ сигнала требуется соблюдать осторожность. Неправильное установление ПЗУ сигнала в адаптер может вывести генератор из строя. Плохая установка и закрепление ПЗУ сигнала в адаптере может привести к некачест-

133 00 00 00 70

Лист

29

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГОСТ 2106-68 ф. 5

Копирова:

Формат И

венному и искаженному воспроизведению сигнала. При появлении некачественного и искаженного сигнала требуется вынуть ЦЗУ сигнала из адаптера и установить его вновь в правильное положение.

9.2. Подключить генератор с помощью сетевого кабеля к сети питания.

9.3. Подсоединить кабель I или 2 к функциональному разъёму или гнезду в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Функциональный разъём или гнездо	+mV	-mV	+V	-V	~20V	синхр	F _{вн}	V
Номер кабеля	I	I	2	2	2	2	2	2
							или кабель внешнего прибора	

9.4. Нажать кнопку СЕТЬ, при этом на лицевой панели должен засветиться индикатор СЕТЬ.

9.5. Прогреть генератор в течение 20 мин.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Генератор работает в режимах генерации интерполированных линейно-ступенчатых и кусочно-ступенчатых сигналов от внутреннего и внешнего запуска. Получение интерполированных линейно-ступенчатых и кусочно-ступенчатых сигналов в режимах внутреннего и внешнего запуска достигается соответственно отжатием и нажатием кнопки "▲".

10.2. Работа генератора в режиме внутреннего запуска с дискретными значениями частот, в Гц: 2, 5, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, а также умноженными на 0,5; 2; 4; 8 и деленными на 10, 100.

10.2.1. Подключить кабели к разъемам "+mV", "┐"; "-mV", "┐" или гнездам "+V", "┐", "-V", "┐" в соответствии с п. 9.3.

10.2.2. Переключателем РАЗМАХ СИГН установить требуемое

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист

30

Изм Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Формат И

Иллюстрации

Справ. №

Перевод, примеч.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Д 5147-2

Изм. № подл.

значение размаха выходного напряжения сигнала.

Ю.2.3. С помощью кнопок "А", "В", "С", "▲" и в соответствии с табл. I приложения I выбрать требуемую форму сигнала.

Ю.2.4. Переключателем ЧАСТОТА, кнопками "I:Ю", "I:Ю0", "x0,5", "x2", "x4", "x8" в соответствии с табл. 2 и 3 приложения I установить требуемое значение частоты сигнала.

Ю.3. Работа генератора в режиме внешнего запуска в диапазоне частот от $Ю^{-4}$ до 600 Гц от источника прямоугольных импульсов положительной полярности от 2,4 до 4,5 В с диапазоном частот от 0 до 1,3 МГц.

Ю.3.1. Подключить кабели к разъемам "+mV", "⊥"; "-mV", "⊥" или к гнездам "+V", "⊥"; "-V", "⊥" в соответствии с п. 9.3; к гнезду $F_{ВН}$ генератора ГФ-05 подключить источник прямоугольных импульсов положительной полярности от 2,4 до 4,5 В с диапазоном частот от 0 до 1,3 МГц.

Ю.3.2. Переключателем РАЗМАХ СИГН установить требуемое значение размаха выходного напряжения сигнала.

Ю.3.3. С помощью кнопок "А", "В", "С", "▲" и в соответствии с табл. I приложения I выбрать требуемую форму сигнала.

Ю.3.4. На источнике прямоугольных импульсов установить значение частоты $F_{уст}$, в Гц, которое определяется по формуле

$$F_{уст} = F_T \cdot \frac{16384}{K}$$

где $F_{уст}$ - значение частоты, устанавливаемое на источнике импульсов;

F_T - требуемое значение частоты, Гц;

16384 - коэффициент пересчета, определяемый схемой генератора;

K - коэффициент, выбираемый в зависимости от диапазона частот, в котором находится F_T , согласно табл. 5.

ИЗЗ 00 00 00 ТО

Лист

31

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Формат И

Таблица 5

Диапазон частот, в котором находится требуемое значение частоты f_T , Гц	K	Кнопки, нажатые на ГФ-05
10^{-4} - 75	1	-
75 - 150	2	"x2"
150 - 300	4	"x4"
300 - 600	8	"x8"

Например, для получения на выходе генератора ГФ-05 сигналов с частотами 0,2; 45, 80, 200, 600 Гц-частоты, устанавливаемые на внешнем источнике импульсов, должны иметь следующие значения, в Гц:

$$F_{уст} = 0,2 \cdot 16384 = 3276,8;$$

$$F_{уст} = 45 \cdot 16384 = 737280;$$

$$F_{уст} = 80 \cdot \frac{16384}{2} = 655360;$$

$$F_{уст} = 200 \cdot \frac{16384}{4} = 819200;$$

$$F_{уст} = 600 \cdot \frac{16384}{8} = 1228800.$$

II. РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ГЕНЕРАТОРА

II.1. Настройку и регулирование генератора производить в рабочем состоянии генератора с ПЗУ по схеме (интерполатор), приведенной в приложении 4. Для регулирования и настройки генератора необходимы: осциллограф (например, С1-65) и вольтметр (например, В7-16А). Регулирование и настройка производится согласно табл. 6.

I33 00 00 00 T0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Детал.
------	------	----------	-------	--------

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копироваз

Формат 11

Лис
32

Таблица 6

Назначение	Переменные резисторы для регулирования и настройки
1. Питание - I2B	P 1
2. Питание + I2B	P 2
3. Амплитуда треугольного импульса	P 3
4. Размах сигнала - $V_{\text{вых.}}$	P 4
5. Уровень нулевой линии треугольного импульса	P 5
6. Уровень нулевой линии сигнала + $V_{\text{вых.}}$	P 6
7. Балансирование (сглаживание)	P 7
8. Размах сигнала + $V_{\text{вых.}}$	P 8
9. Уровень нулевой линии сигнала - $V_{\text{вых.}}$	P 6I

II.2. Подключить регулируемый генератор к сети переменного тока, нажать кнопку СЕТЬ.

II.3. Приступить к проверке и настройке генератора после предварительного прогрева в течение 20 минут.

II.4. Установить переключатель ЧАСТОТА в положение "75".

II.5. Проверить осциллографом на выходе СИНХР наличие следования импульсов от ГТИ.

II.6. Снять крышку, отжать кнопку "▲" и проверить осциллографом форму и амплитуду сигналов на контактах X8 и X25 разъема X плат. Форма и амплитуда треугольных сигналов на контактах X8 и X25 должны быть равными, сдвинутыми по фазе на 90° , приведенными к нулевой линии и соответствовать осциллограмме рис. 6.

Подрегулировку осуществить переменными резисторами P3 (установка амплитуды) и P5 (смещение уровня нулевой линии). Закрывать крышку.

I 33 00 00 00 TO

Лист
33

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Собрат II

Первич. проект

Слева №

Полн. и дата

Изм. № экз.

Взм. инт. №

Полн. и дата

Д 8147-3

Изм. № подл

Первичн. проект

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № з/уба

Взам. инв. №

Подп. к дата

Изм. № подл.

Первичн. проект

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № з/уба

Взам. инв. №

Подп. к дата

Изм. № подл.



Рис. 6

II.7. Установить с помощью кнопок "А", "В", "С" согласно приложения I сигнал синусоидальной формы (рис. 7). Переключатель РАЗМЯХ СИГН установить в положение "5,0"; переключатель ЧАСТОТА в положение "75"; сигнал с выхода "+ V ", " ⊥ " подать на осциллограф. Проверить форму сигнала. Она должна соответствовать осциллограмме, представленной на рис. 7.

Переменным резистором R7 добиться сглаживания (плавности и непрерывности) сигнала (рис. 8).

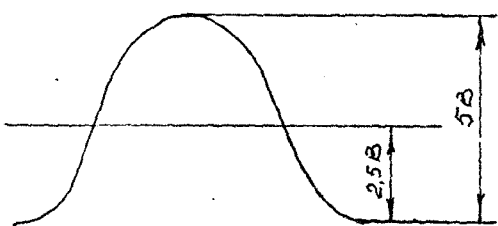


Рис. 7

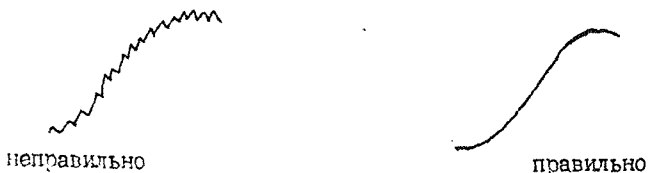


Рис. 8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Лист 34

Переменным резистором R8 установить размах 5 В, а переменным резистором R6 установить амплитуду 2,5 В.

II.8. Установить с помощью кнопок "А", "В", "С" согласно табл. I приложения I сигнал прямоугольной формы.

Отжать кнопку "▲". На осциллограмме должен наблюдаться прямоугольный сигнал без выброса на переходной характеристике. Переменным резистором R5 отрегулировать выброс на переходной характеристике согласно рис. 9.

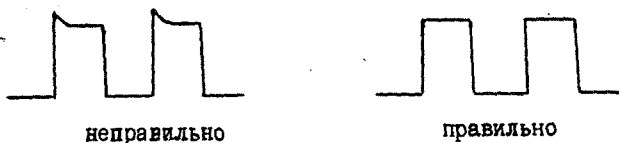


Рис. 9

II.9. Установить переключатель ЧАСТОТА в положение "2", переключатель РАЗМАХ СИГН - в положение "5,0", нажать кнопку "I:100".

II.10. Подключить вольтметр (предел измерения 5 В) к гнездам "+ V", "⊥" и проверить значение размаха выходного напряжения сигнала. Оно должно принимать значения + 2,5 В; - 2,5 В. Подрегулировать переменными резисторами R8 (установка размаха) и R6 (смещение уровня нулевой линии) требуемые значения.

II.11. Подключить вольтметр к гнездам "-V", "⊥" и проверить значение размаха выходного напряжения сигнала. Оно должно принимать значения + 2,5 В, - 2,5 В. Подрегулировать переменными резисторами R4 (установка размаха) и R6 (смещение уровня нулевой линии) требуемые значения.

II.12. Проверить осциллографом на выходе " V " наличие

IЗЗ 00 00 00 Т0

Лист

35

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировал

Формат 11

сформирующего импульса длительностью от 2 до 6 мкс.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Ввиду того, что в генераторе применены микросхемы, выполненные по КМОП технологии, которые, как известно, требуют специальных мер защиты от статического напряжения, разборка корпуса КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Для устранения функциональных неисправностей в работе генератора (т.е. при неправильной выдаче функциональных сигналов и т.п.) генератор следует отправить на ремонтное предприятие или завод-изготовитель. Сведения о неисправностях и о ремонте заносятся в формуляр 133 00 00 00 00 табл.10 и табл.17.

Владельцу разрешается производить замену предохранителей и вилки сетевого кабеля при отсутствии свечения или неустойчивом свечении индикатора СЕТЬ.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Генератор подлежит техническому обслуживанию: периодическому и текущему.

13.2. Периодическое техническое обслуживание проводится 1 раз в полгода и состоит из контроля технического состояния по пп. 14.5.1 и 7.3. При обнаружении неисправностей генератор направляется в ремонт в установленном порядке.

13.3. Текущее техническое обслуживание проводится при вводе в эксплуатацию по пп. 14.5.1 и 7.3.

13.4. Результаты проведения технического обслуживания заносятся в формуляр табл. 12.

13.5. Сведения по ремонту заносятся в формуляр табл. 17.

133 00 00 00 00 00

Лист

36

14. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

14.1. Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями РД 50-660-88 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок генератора функционального ГФ-05. Периодичность поверки не реже 1 раза в год. При выпуске из производства производится государственная поверка, при эксплуатации - ведомственная поверка.

14.2. Операции поверки

14.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Наименование операций	Номер пункта раздела поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	14.5.1	Да	Да
Опробование	14.5.2	Да	Да
Проверка формы сигналов	14.5.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	14.5.3		
Определение допускаемой относительной погрешности установки значеия частоты	14.5.3.1	Да	Да
Определение относительной погрешности коэффициента деления делителей размаха выходного напряжения сигнала	14.5.3.2	Да	Да
Определение допускаемой основной относительной погрешности установки значения размаха выходного напряжения сигнала	14.5.3.3	Да	Да
Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала	14.5.3.4	Да	Да

133 00 00 00 TO

Лист

37

Ил. Лист № докум. Подп. Дата

ОСТ 2.106-88 ф. 5

Копировал

Формат И

Продолжение табл. 7

Наименование операций	Номер пункта раздела поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение нелинейности треугольного импульса	14.5.3.5	Да	Да
Определение длительности фронта и среза прямоугольного импульса	14.5.3.6	Да	Да

Примечание. После ремонта, включающего ремонт цепей блока электропитания, провести проверку требований по электробезопасности согласно ГОСТ 12.2.025-76 для класса П.

14.3. Средства поверки

14.3.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Номер пункта раздела поверки	Наименование образцового средства измерений	Основные технические характеристики средства поверки	
		пределы измерений	погрешность
14.5.2; 14.5.3.6	Осциллограф СИ-65А	Полоса пропускания (0-35) МГц Диапазон амплитуды исследуемого сигнала 15 мВ-60 В	$\pm 5\%$ $\pm 5\%$
14.5.3.1	Частотомер ЧЗ-54	Диапазон частот при измерениях периодов (0-1) МГц	$\pm 0,01\%$
14.5.3.3; 14.5.3.5	Вольтметр В7-16А	Диапазон напряжения (10 ⁻⁴ -1000) В	$[0,2+0,05 \left(\frac{U_k}{U_x} \right) - 1]$ U _к - конечное значение установленного предела, В; U _х - показание прибора, В.

133 00 00 00 TO

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист
38

Продолжение табл. 8

Номер пункта раздела поверки	Наименование образцового средства измерений	Основные технические характеристики средства поверки	
		предел измерений	погрешность
I4.5.3.2	Вольтметр Ш516	0-5,0 В	$\pm 0,07\%$
I4.5.3.4	Измеритель нелинейных искажений С6-8, С6-11	Диапазон (0,1-30)%	$\pm (0,05 K_{гн} + 0,05\%)$ от 20 Гц до 20 кГц $K_{гн}$ - значения предела шкалы, на которой производится отчет, в %.
I4.5.2	Генератор Г5-26 Генератор ГФ-05	Диапазон частот 0,1 Гц-1,0 МГц (0,02-600) Гц	$\pm 0,5\%$

- Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

I4.4. Условия поверки и подготовка к ней

I4.4.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $(293 \pm 5)K$ (20 ± 5) $^{\circ}C$;

относительная влажность воздуха (30-80)%;

атмосферное давление (84-106,7) кПа (630-800) мм рт.ст.;

напряжение сети питания $(220 \pm 4,4)V$, частота $(50 \pm 0,5)Gц$ и со-

держание гармоник до 5%.

133 00 00 00 TO

Лист
39

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.101-68 ф. 5

Копировал

Формат 1:

14.4.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

проверить на средствах поверки наличие отметок об их поверке; ознакомиться с содержанием технических описаний и инструкций по эксплуатации поверяемого генератора и используемых средств поверки;

подготовить к работе генератор и средства поверки согласно их инструкциям по эксплуатации.

14.5. Проведение поверки

14.5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие генератора функционального ГФ-05 следующим требованиям:

комплектность (кроме ЗИП) в соответствии с формуляром;

отсутствие дефектов, механических повреждений и следов коррозии покрытий, исправность адаптера и кабелей, исправность и надёжность крепления органов управления, гнезд и разъемов.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

14.5.2. Опробование

Для проведения опробований генератора собрать схему согласно рис. 10.

СХЕМА ОПРОБОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРА

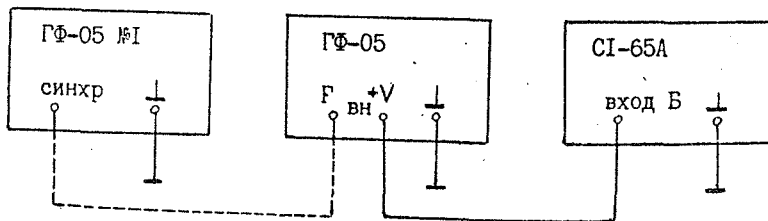


Рис. 10

ИЗЗ 00 00 00 Т0

Изм.	Лист	№ док. ун.	Подп.	Дата

Перевести, проверить.

Справка №

Полн. в дата

Изм. № 2/6б.

Взм. инв. №

Полн. в дата

Изм. № посл.

Подключить с помощью сетевого кабеля генератор к сети.

Кнопку СЕТЬ нажать и убедиться в наличии питания по свечению индикатора.

Прогреть генератор в течение 20 минут.

Установить переключатель РАЗМАХ СИГН в положение "5,0"; переключатель ЧАСТОТА - в положение "75".

Отжать кнопки "А", "В", "С", "▲", "x0,5-"; "I:10"; "I:100". На экране осциллографа должен наблюдаться интерполированный сигнал треугольной формы.

Нажать кнопку "▲". На экране осциллографа должен наблюдаться треугольный сигнал кусочно-ступенчатой формы.

Проверить по осциллографу генерирование ^{треугольного} синусоидального, прямоугольного и ЭКГ-сигналов, манипулируя положениями (отжато-нажато) кнопок "А", "В", "С" (согласно табл. 9).

Отжать кнопки "А", "В", "С", "x0,5-"; "I:100", нажать кнопку "I:10". Последовательно изменяя положение переключателя ЧАСТОТА от "75" до "2", убедиться по осциллографу в изменении частоты. Соединить гнездо СИМХР генератора ГФ-05 №1 с гнездом F₁ ГФ-05.

На генераторе ГФ-05 №1 переключатель ЧАСТОТА установить в положение "75". На генераторе ГФ-05 переключатель РАЗМАХ СИГН установить в положение "5,0", кнопки "А", "В", "С" отжаты, все кнопки переключателя ЧАСТОТА отжаты. На осциллографе должна наблюдаться последовательность треугольных импульсов. Изменяя положение переключателя ЧАСТОТА на генераторе ГФ-05 №1, убедиться по осциллографу в изменении частоты сигнала на выходе генератора ГФ-05.

Подключить ко входу осциллографа выход генератора "V" и убедиться в наличии стробирующих импульсов.

Подключить выход генератора "20V", "1" ко входу осциллографа и убедиться в наличии синусоидального напряжения.

Отжать кнопки "А", "В", "С", нажать кнопку "I:10". Подключить выход генератора "+V", "1" ко входу осциллографа. Переключить

133 00 00 00 TO

Лист 41

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Порядок работы

Справ. №

Полн. и дата

Изм. № докл.

Изм. №

Выч. тов. №

Посл. и дата

Изм. № посл.

Тогда ЧАСТОТА установить в положение "75". Манипулируя положениями (отжато-нажато) кнопок "x0,5"; "x2"; "x4"; "x8"; "I:100", убедиться по осциллографу в изменении частоты сигнала.

Провести проверку формы сигналов по схеме, приведенной на рис. II по выходу "+V", "I"

СХЕМА ПРОВЕРКИ ФОРМ СИГНАЛОВ, ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФРОНТА И СРЕЗА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ИМПУЛЬСА

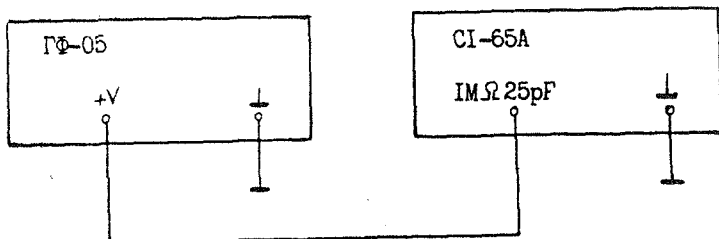


Рис. II

Установить переключатель РАЗМЯХ СИГН в положение "5,0", переключатель ЧАСТОТА - в положение "75", отжать кнопки "x0,5"; "x2"; "x4"; "I:10"; "I:10"; "▲".

Изменяя положение кнопок "А", "В", "С" согласно табл. 9, убедиться в соответствии наблюдаемых форм сигналов формам, записанным в табл. 9.

133 00 00 00 TO

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Печ.
------	------	----------	-------	------

ГОСТ 2.106-88 ф. 5

Копировал

Формат II

Лист

42

Генератор, пр.м.с.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взм. или №

Подп. и дата

Изм. № посл.

Таблица 9

Положение кнопки			Форма сигналов
"А"	"В"	"С"	требуемая
нажата	отжата	отжата	синусоидальная
отжата	нажата	отжата	прямоугольная
отжата	отжата	отжата	треугольная
нажата	нажата	отжата	ЭКГ
отжата	нажата	нажата	треугольная, синусоидальная, прямоугольная, ЭКГ
нажата	отжата	нажата	прямоугольная, ЭКГ
отжата	отжата	нажата	треугольная, синусоидальная

Результаты считаются положительными, если фактические формы сигналов соответствуют формам, указанным в табл. 9.

Генераторы, не удовлетворяющие требованиям п.14.5.2, дальнейшей поверке не подлежат.

14.5.3. Определение метрологических характеристик

14.5.3.1. Определение допускаемой относительной погрешности установки значения частоты, обеспечения деления ряда дискретных значений частот на 2, 10, 20, 100, 200 и умножения на 0,5; 2; 4; 8.

Определение допускаемой относительной погрешности установки значения частоты проводится по схеме, приведенной на рис. 12.

I33 00 00 00 T0

Лист

43

Лист № докум. Подп. Дата

ГД 2.106-68

ф. 5

Копировал

Формат И

Таблица 10

Значение

частоты, Гц	номинальное			допускаемых пределов периода, с	
	периода, с	макс.	мин.	макс.	мин.
2	0,500000	0,502500	0,497500		
5	0,200000	0,201000	0,199000		
10	0,100000	0,100500	0,099500		
15	0,066666	0,066999	0,066333		
25	0,040000	0,040200	0,039800		
30	0,033333	0,033500	0,033166		
40	0,025000	0,025125	0,024875		
50	0,020000	0,020100	0,019900		
60	0,016666	0,016749	0,016583		
75	0,013333	0,013400	0,013266		

Результаты считаются удовлетворительными, если полученная относительная погрешность установки частоты в табл.10,11,12 не превышает $\pm 0,5\%$ (фактические значения установки периода (частоты) попадают в допускаемых пределах, указанных в табл.10,11,12).

133 00 00 00 TO

Лист

45

№ докум.

Подп.

Детл

03 5 6

Копия

Первич. приме.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. №, дата

Взм. инв. №

Подп. и дата

Д 3147-2

Изм. № подл.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Период времени

Таблица 12

Положение кнопок			Кратность деления на	Значение			
"-x0,5-"	"I:10"	"I:100"		номинальное		допускаемых пределов	
				частоты, Гц	периода, с	макс.	мин.
отж. наж	отж	отж	2	25	0,04	0,0402	0,0398
отж	наж	отж	10	5	0,20	0,2010	0,1990
наж	наж	отж	20	2,5	0,40	0,4020	0,3980
отж	отж	наж	100	0,5	2,00	2,0100	1,9900
наж	отж	наж	200	0,25	4,00	4,0200	3,9800

123 00 00 00 10

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата Справ. № Период времени
 Формат II
 Две: 4.6

Д 5147.2

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Период времени

№ 5
 № докум.
 Подп.
 Иск
 133 00 00 00 70
 Компресор
 № 11

Положение кнопок

"x0,5"	"x2"	"x4"	"1:10"	"1:100"
НАЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ	ОТЖ
ОТЖ	НАЖ	ОТЖ	ОТЖ	ОТЖ
ОТЖ	ОТЖ	НАЖ	ОТЖ	ОТЖ
ОТЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ	ОТЖ
ОТЖ	ОТЖ	ОТЖ	НАЖ	ОТЖ
НАЖ	НАЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ
ОТЖ	НАЖ	ОТЖ	НАЖ	ОТЖ
ОТЖ	ОТЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ
ОТЖ	НАЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ
ОТЖ	ОТЖ	ОТЖ	ОТЖ	НАЖ
НАЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ	НАЖ
ОТЖ	НАЖ	ОТЖ	ОТЖ	НАЖ
ОТЖ	ОТЖ	НАЖ	ОТЖ	НАЖ
ОТЖ	НАЖ	НАЖ	ОТЖ	НАЖ

Кратность умножения на	Значение			
	номинальное		допускаемых пределов	
	частоты, Гц	периода, с	периода, с	макс. мин.
0,5	25	0,0100	0,010200	0,039300
2	100	0,0100	0,010050	0,009350
4	200	0,0050	0,005025	0,001975
8	400	0,0025	0,002512	0,002487
0,10	5	0,2000	0,201000	0,199000
0,05	2,5	0,4000	0,402000	0,398000
0,2	10	0,1000	0,100500	0,099500
0,4	20	0,0500	0,050250	0,497500
0,8	40	0,0250	0,025125	0,248750
0,01	0,5	2,0000	2,010000	1,990000
0,005	0,25	4,0000	4,020000	3,980000
0,02	1	1,0000	1,005000	0,995000
0,04	2	0,5000	0,502500	0,497500
0,08	4	0,2500	0,251250	0,248750

Первичная проверка

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

Вып. инв. №

Прим. и дата

Изм. № докум.

14.5.3.2. Определение относительной погрешности коэффициента деления делителей размаха выходного напряжения сигнала.

Определение относительной погрешности коэффициента деления делителей напряжения проводят по схеме, приведенной на рис. 13, при первичной государственной поверке.

Проверку проводить для выходов '+V', '1'; '+mV', '1'; '-V', '1'; '-mV', '1'.

Установить переключатель РАЗМАХ СИГН в положение "5,0"; переключатель ЧАСТОТА - в положение "2". Отжать кнопки "А", "С", "-x0,5"; "I:10", нажать кнопки "В", "I:100", "▲".

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ДЕЛЕНИЯ ДЕЛИТЕЛЕЙ РАЗМАХА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СИГНАЛА

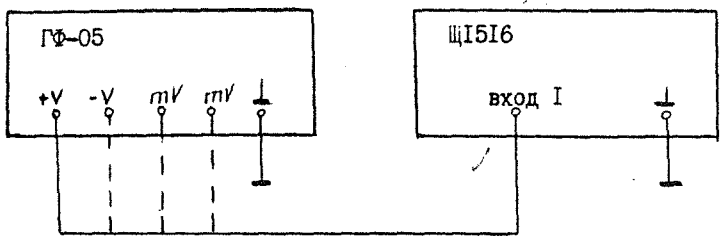


Рис. 13

Замерить экстремальные значения напряжений соседних полупериодов на выходах '+V', '1'; '+mV', '1' и определить значение размаха выходного сигнала путем вычитания их одного из другого, если знаки напряжений одинаковые и путем суммирования, если знаки напряжений разные.

Вычислить коэффициент деления делителя по формуле

$$K_{i-} = \frac{U_{+V}}{U_{+mV}}$$

где U_{+V} - значение размаха напряжения сигнала на выходе '+V', '1'; U_{+mV} - значение размаха напряжения сигнала на выходе '+mV', '1'; $i - 1, 2, 3$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.	133 00 00 00 70	Лист
						48

Аналогичные операции повторить три раза. Вычислить среднее значение коэффициента деления делителя по формуле

$$K_{\text{ср}} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

Определить относительную погрешность коэффициента деления делителя δ_d в %, по формуле

$$\delta_d = \frac{K_H - K_{\text{ср}}}{K_H} \cdot 100,$$

где $K_H = 1000$ - номинальное значение коэффициента деления делителя.

Аналогичные операции провести для выходов "-V", "1", "-mV", "1".

Таблица 13

Но- мер за- ме- ра	Значение				K_{i+}	K_{i-}	$K_{\text{ср}+}$	$K_{\text{ср}-}$	допускаемых пределов K	
	размаха напряжения, в В, на выходах								макс.	мин.
	+V	+mV	-V	-mV						
1										
2								1005	995	
3										

Результаты считаются удовлетворительными, если относительная погрешность коэффициента деления делителя напряжения не превышает $\pm 0,5\%$ (фактическое значение коэффициента деления делителя находится в допускаемых пределах, указанных в табл. 13).

При периодической проверке определение относительной погрешности коэффициента деления делителей проводят по схеме, приведенной на рис. 14.

133 00 00 00 TO

Лист

49

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копировать

Формат И1

Изданий: 1

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № и дата

Всего изд. №

Подп. и дата

Изм. № и дата

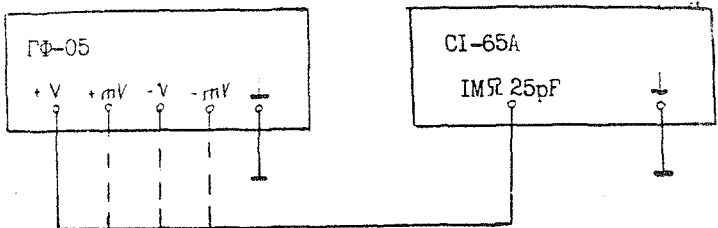


Рис. 14

Убедиться на осциллографе в наличии прямоугольных импульсов на выходах генератора "+V", "⊥", "+mV", "⊥", "-V", "⊥", "-mV", "⊥".

Результаты считаются удовлетворительными, если на осциллографе наблюдаются прямоугольные импульсы.

14.5.3.3. Определение допускаемой основной относительной погрешности установки значения размаха выходного напряжения сигнала.

Определение допускаемой основной относительной погрешности установки значения размаха выходного напряжения сигнала проводят по схеме, приведенной на рис. 15.

Кнопки "А", "С", "-x0,5-", "x2"; "x8"; "I:100" отжать; кнопки "В", "I:10", "▲" нажать.

Вход вольтметра подключить к выходу генератора "+V", "⊥".

Переключатель РАЗМАХ СИГН установить в положение "5,0", переключатель ЧАСТОТА - положение "2".

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ УСТАНОВКИ ЗНАЧЕНИЯ РАЗМАХА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СИГНАЛА

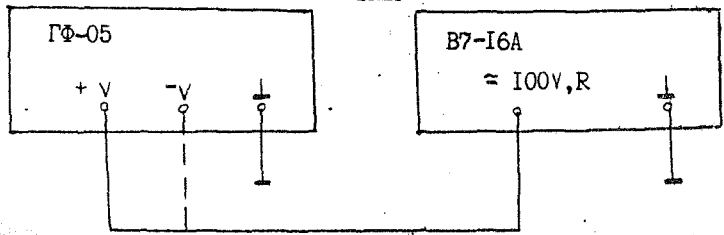


Рис. 15

133 00 00 00 00

Измеренный диапазон
Средн. №
Прогр. и дата
Изм. № докум.
Введен. дата № Изм. № докум.
Подп. и дата
Лист
Д 3147.2

Замерить значения размаха напряжения на выходе "+V", "L" согласно методике п. 14.5.3.2. (см. примечание к табл. 14, лист 53).

Примечание. Допускается наличие помех, смешанных с сигналом (шумовой фон), с частотой более 20 кГц.

Аналогичные операции произвести на фиксированных положениях переключателя РАЗМАХ СИГН согласно табл. 14.

Вход вольтметра подключить к выходу генератора "-V", "L".

Повторить аналогичные операции на фиксированных значениях размаха выходного напряжения сигнала, согласно табл. 14.

Установка значений размаха выходного напряжения сигнала 0,3; 0,6; 0,7; 0,8; 1,5; 3,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 В производится согласно табл. 2.

Допускаемую основную относительную погрешность установки значения размаха выходного напряжения сигнала δ_V , в %, определяем по формуле

$$\delta_V = \frac{U_{ном} - U}{U_{ном}} \cdot 100,$$

где $U_{ном}$ - номинальное значение размаха выходного напряжения, В;

U - измеренное значение размаха выходного напряжения, В.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения допускаемой основной относительной погрешности установки значения размаха выходного напряжения сигнала не превышают значений, указанных в п. 3.9 ТО (фактические значения размаха выходного напряжения сигнала находятся в допускаемых пределах, указанных в табл. 14).

14.5.3.4. Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала,

Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала проводят по схеме, приведенной на рис. 16.

133 00 00 00 Т0

Лист

51

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 Ф. 5

Копировал

Формат 11

Изм № подл.	Подп. и дата	Изм №	Изм №	Подп. и дата

Справ №	Период работы

Таблица I4

Значение размаха гнходного напряжения сигнала, В

номинальное прямоугольн. сигнала	допускаемых пределов		U _{эфф.} синусоид. сигнала	допускаемых пределов	
	макс.	мин.		макс.	мин.
10,0	10,15	9,85	3,5356	3,5266	3,4826
9,0	9,135	8,865	3,1220	3,22974	3,13428
8,0	8,12	7,83	2,8224	2,87033	2,78603
7,0	7,105	6,895	2,4749	2,51202	2,43777
6,0	6,09	5,91	2,1213	2,15316	2,08952
5,0	5,075	4,925	1,7678	1,7943	1,7413
4,0	4,06	3,94	1,4142	1,43544	1,39301
3,0	3,045	2,955	1,0607	1,07658	1,04476
2,0	2,03	1,97	0,70711	0,71772	0,69651
1,5	1,5225	1,4775	0,53033	0,53929	0,52233
1,0	1,015	0,985	0,35356	0,35886	0,34826

$3,475 + 3,5$
 $- 3,22 + 3,06$
 $1,45 - 2,8142, 0,8$
 $- 2,37 + 2,19$
 $- 1,82 + 1,45$
 $1 + 2 - 1,4 + 1,81$
 $- 0,88 + 0,12$
 $0,85 + 0,1 - 0,85 + 0,6$
 $- 0,46 + 0,14$

ГОСТ 2100-88 ф. 5

Копировать

133 00 00 00 10

Формат 11

Продолжение табл. I4

Значение размаха выходного напряжения сигнала, В

номинальное прямоугольн. сигнала	допускаемых пределов		Uэфф. синусоид. сигнала	допускаемых пределов		
	макс.	мин.		макс.	мин.	
0,8	0,812	0,788	0,28284	0,287088	0,278603	011492+015
0,7	0,7105	0,6895	0,24749	0,251202	0,243777	012+015
0,6	0,609	0,591	0,21213	0,215316	0,208952	01+015
0,5	0,5075	0,4925	0,17678	0,17943	0,17413	
0,4	0,406	0,394	0,14142	0,143544	0,139804	
0,3	0,3045	0,2955	0,10607	0,107658	0,104476	
0,2	0,205	0,195	0,070711	0,072479	0,068944	
0,1	0,1025	0,0975	0,035356	0,03624	0,034472	
0,05	0,054	0,046	0,017678	0,019092	0,016264	
0,03	0,0324	0,0276	0,010607	0,011455	0,009758	

Примечание. Допускается проводить определение основной относительной погрешности установки значения размаха выходного напряжения сигнала по синусоидальному сигналу, при этом переключатель ЧАСТОТА установить в положение "75", кнопки: "А" нажата, "В", "С" отжаты.

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ГАРМОНИК
СИГУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

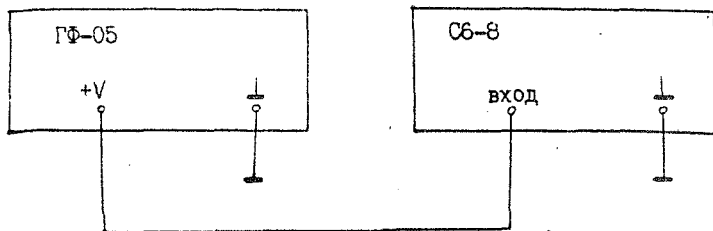


Рис. 16

Установить переключатель РАЗМАХ СИГН в положение "5,0"; переключатель ЧАСТОТА - в положение "10"; кнопки "А", "х2" нажать; кнопки "В", "С", "х0,5", "х4", "1:100", "1:10", "▲" отжать.

Измерить коэффициент гармоник на выходе "+V" "1".

Установить переключатель ЧАСТОТА в положение "75", и произвести аналогичные измерения. Нажать кнопку "х2".

Измерить коэффициент гармоник на частоте 150 Гц.

Затем нажать кнопки "х8".

Измерить коэффициент гармоник на частоте 600 Гц.

Таблица 15

Частота, Гц	Коэффициент гармоник, %, не более
20	1,5
75	
150	
600	2

Исправки, примеч.	
Справ. №	
Полн. и дата	
Изм. № докум.	
Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Изм. № подл.	

133 00 00 00 Т0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Д-т
------	------	----------	-------	-----

Лист	54
------	----

фактическое значение
 Результаты считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник (K_g) на частотах 20, 75, 150 Гц не превышает 1,5%, а на частоте 600 Гц - K_g не превышает 2%.

14.5.3.5. Определение нелинейности треугольного импульса.

Определение нелинейности треугольного импульса проводят по схеме, приведенной на рис. 17.

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ ТРЕУГОЛЬНОГО ИМПУЛЬСА

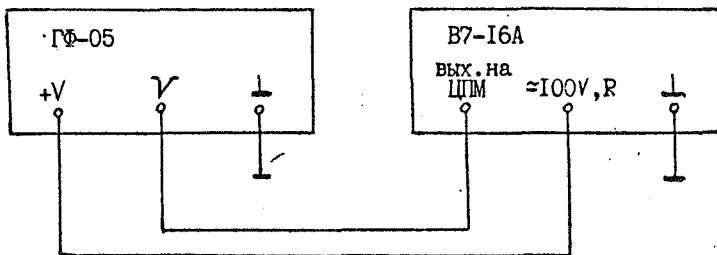


Рис. 17

Выход с генератора ГФ-05 " V " соединить с 21 контактом разъема "вых. на ЦИМ" вольтметра B7-16A.

На вольтметре B7-16A на задней панели тумблер " \odot " установить в положение " \oslash ", ВРЕМЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ "20 мС"; на передней панели клеммы "0" и " \perp " закоротить, РОД РАБОТЫ "0,5".

На генераторе установить переключатель РАЗМЯХ СИГН в положение "5.0"; переключатель ЧАСТОТА-в положение "2". Кнопки "А", "Б", "С", " \blacktriangle ", "1:10", " $\times 0,5$ ", " $\times 2$ ", " $\times 4$ " отжаты, кнопка "1:100" нажата.

На генераторе нажать и отпустить кнопку СБР, по истечении приблизительно 4 с.

133 00 00 00 TO

Лист	№ докум.	Подп.	Инт.

Измеренный прибор

вольтметром измерить значение напряжения в точке I рис. 18, измерения значений напряжений в остальных семи точках треугольного импульса производятся автоматически.

Измерение повторить три раза.

Найти для каждой из восьми точек среднее значение напряжения, в В, по формуле

$$U_{cp_i} = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3},$$

где U_1, U_2, U_3 - измеренные значения напряжения в одной точке три раза. В:

$i = 1, 2, 3...8$ - номер точки.

Справ. №

Подп. и дата

Имя № дубля.

Выч. или №

Подп. к дата

Имя, № подл.

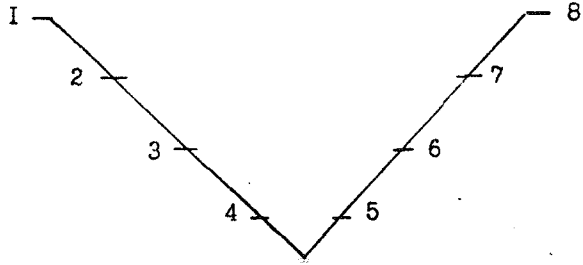


Рис. 18

Определить значение приращения напряжения, в В, между точками I-2 по формуле

$$\Delta U = U_{cp2} - U_{cp1},$$

где U_{cp1}, U_{cp2} - средние значения напряжения в точках I, 2, 3.

Аналогичным образом определить значение приращения напряжения между точками 2-3, 3-4, 5-6, 6-7, 7-8.

Коэффициент нелинейности треугольного импульса, в %, определить по формуле

$$K_N = \frac{\Delta U_{\text{макс.}} - \Delta U_{\text{мин.}}}{\Delta U_{\text{макс.}} + \Delta U_{\text{мин.}}} \cdot 100,$$

где $\Delta U_{\text{макс.}}$, $\Delta U_{\text{мин.}}$ - соответственно максимальное и минимальное значение приращения напряжения из шести приращений.

Таблица 16

Номер точки	Номер измерения	Значение напряжения в точке, В	Среднее значение напряжения, В	Приращение напряжения между точками, В	Коэффициент нелинейности, %, не более
1	1 2 3				I
2	1 2 3				
3	1 2 3				
4	1 2 3				
5	1 2 3				
6	1 2 3				
7	1 2 3				
8	1 2 3				

133 00 00 00 10

Лист

57

Д 3147.2

Результаты считаются удовлетворительными, если фактическое значение коэффициента нелинейности треугольного импульса не превышает 1%.

1.5.3.3. Определение длительности фронта и среза прямоугольного импульса.

Определение длительности фронта и среза прямоугольного импульса проводят по схеме, приведенной на рис. 10.

Кнопки "А", "С", "x0,5", "x2", "x4", "I:10", "I:100" отжать; кнопки "В", "▲" нажать.

На генераторе установить переключатель РАЗМЯХ СИГН в положении "5,0"; переключатель ЧАСТОТА - в положение "75".

На осциллографе установить органы управления в следующие положения:

переключатель "V/ДЕЛ" в положение "1";

переключатель "x1, x0,1" - "x1";

переключатель "ВРЕМЯ/ДЕЛ" - "10 μ s";

тумблер "+" - "ВНУТ";

переключатель "ВНУТР. СЕТЬ I:I I:10 ВНЕШН." - "ВНУТР."

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ДЛИТЕЛЬНОСТЕЙ ФРОНТА И СРЕЗА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ИМПУЛЬСА

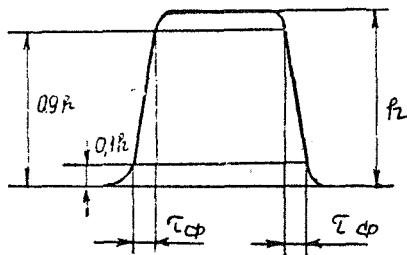


Рис. 19

Ручками УРОВЕНЬ и СТАБИЛЬНОСТЬ установить макс. значение уровня сигнала, при котором сохраняется синхронизация. По координатной сетке на ЭЛТ осциллографа отсчитать значения длительностей фронта и среза прямоугольного импульса согласно рис. 19.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

I 33 00 06 00 T0

Таблица 17

Номинальная частота, Гц	Длительность, мкс	
	фронта не более	среза не более
75	60	60

Результаты считаются удовлетворительными, если фактические значения длительностей фронта и среза прямоугольного импульса не превышают 60 мкс.

14.6. Оформление результатов поверки

133 00 00 00 00

Положительные результаты поверки заносятся в формуляр (табл. 13,14) с указанием результатов и даты поверки и заверяются подписью поверителя, при этом запись должна быть удостоверена клеймом.

В случае отрицательных результатов поверки генератор ГФ-С5 признается непригодным. При этом вносится запись в формуляр. Выдается извещение о непригодности и изъятии из обращения и эксплуатации генератора, не подлежащего ремонту, или о проведении повторной поверки после ремонта.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Генератор должен храниться в футляре в отапливаемом хранилище в следующих условиях:

температура окружающего воздуха от 5 до 40°C (от 278 до 313 К);

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°C (298 К).

133 00 00 00 00

Лист
59

Изм. № Лист № докум. Подп. Дата

ГОСТ 2.106-68 ф. 5

Копироваз

Формат 11

Д 5147-2

Печень, левая

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Испыт. Прочн.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № док.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Д. 5107.2

И5.2. В помещениях для хранения генератора не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

И5.3. Для транспортирования генератор должен быть уложен сначала в футляр и обернут упаковочной бумагой, затем в дощатый ящик или ящик из листовых материалов.

И5.4. Генератор в транспортном ящике может транспортироваться всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

И5.5. Транспортирование генератора в транспортной таре может производиться в условиях, не превышающих предельные:

температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°С (от 223 до 323 К);

относительная влажность воздуха до 100% при температуре 25°С (298 К).

И5.6. Генератор должен быть законсервирован путём статического осушения воздуха в изолированном объёме упаковки с помощью технического силикогеля в случаях:

длительного хранения;

транспортирования при температуре окружающего воздуха ниже + 10°С.

ИЗЗ 00 00 00 ТО

Лист
60

Исп. № _____
 Справ. № _____
 Подп. в архив _____
 Взам. инв. № _____
 Инв. № инв. _____
 Подп. в архив _____
 Инв. № инв. _____

ПРИЛОЖЕНИЕ I

РАСПИФРОВКА СИГНАЛОВ, ЗАПИСАННЫХ В ПЭУ

Таблица I

Форма сигналов в зависимости от
положения кнопок "А", "В", "С"

Положение кнопок				Форма сигналов
"▲"	"А"	"В"	"С"	
отж	наж	отж	отж	синусоидальная
наж	отж	наж	отж	прямоугольная
отж	отж	отж	отж	треугольная
отж	наж	наж	отж	ЭКГ
отж	отж	наж	наж	ЭКГ, треугольная, синусоидальная, прямоугольная
отж	наж	отж	наж	ЭКГ, прямоугольная
отж	отж	отж	наж	синусоидальная, треугольная

I 33 00 00 00 TO

Лист
61

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взят. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Справ. №	Первичк. проект

Продолжение приложения I

Таблица 2

Дискретные значения частот сигналов в зависимости от положений переключателя "ЧАСТОТА" и кнопок "гх0,5-", "I:IO", "I:IOO"

переключ. "ЧАСТОТА"	Положение кнопок				
	Кратность деления на				
	"гх0,5-"	"I:IO"	"I:IO" и "гх0,5-"	"I:IOO"	"I:IOO" и "гх0,5-"
I	2	IO	20	IOO	200
2	I	0,2	0,1	0,02	0,01
5	2,5	0,5	0,25	0,05	0,025
IO	5	I	0,5	0,1	0,05
15	7,5	1,5	0,75	0,15	0,075
25	12,5	2,5	1,25	0,25	0,125
30	15	3	1,5	0,3	0,150
40	20	4	2	0,4	0,2
50	25	5	2,5	0,5	0,25
60	30	6	3	0,6	0,3
75	37,5	7,5	3,75	0,75	0,375

ГОСТ 2106-88
Ф. 3

Лист
№ докум.
Изм.
Дата

133 00 00 00 70

Комплект

Формат 11

Лист
62

Таблица 3

Дискретные значения частот гармонических сигналов, прямоугольных и треугольных импульсов в зависимости от положений переключателя "ЧАСТОТА" и кнопок "x0,5"; "x2"; "x4"; "x8"; "I:10"; "I:100"

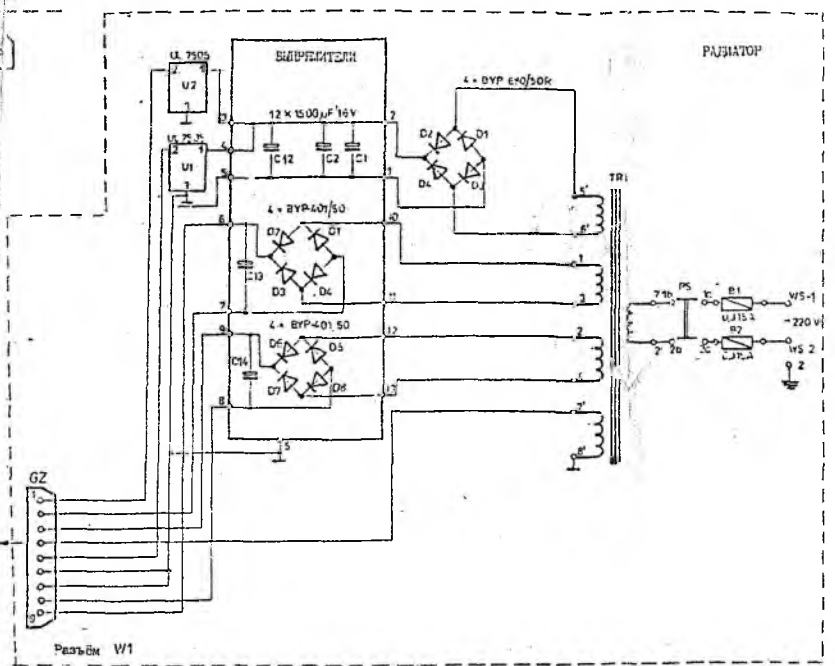
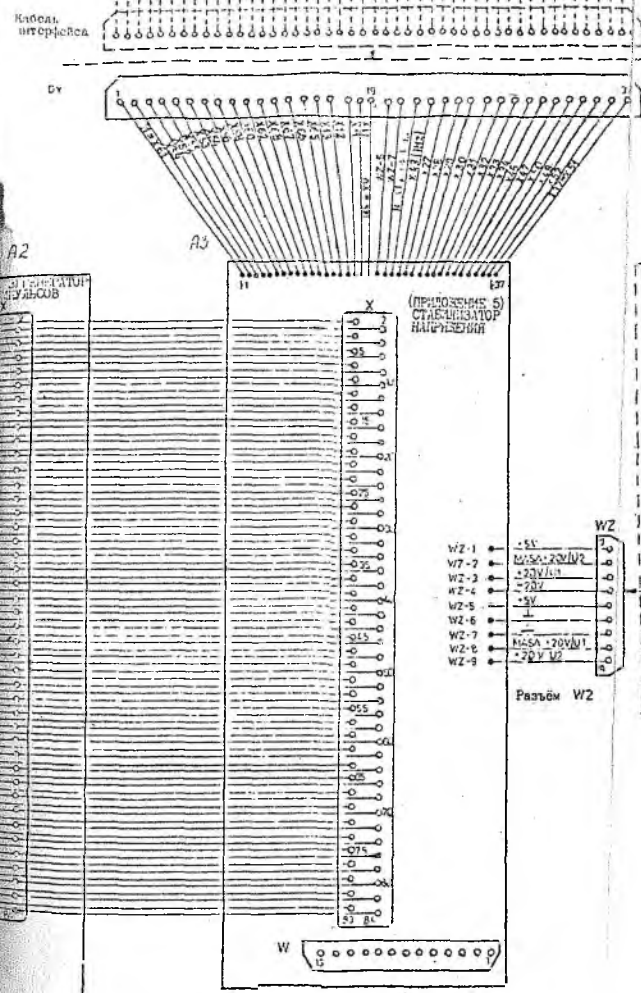
Переключатель "ЧАСТ."	Положение кнопок													
	"I:10" и					"I:100" и								
	"x0,5"	"x2"	"x4"	"x8"	"I:10"	"x0,5"	"x2"	"x4"	"x8"	"I:100"	"x0,5"	"x2"	"x4"	"x8"
Кратность умножения на					Кратность деления на									
I	0,5	2	4	8	10	20	5	2,5	1,25	100	200	50	25	12,5
2	1	4	8	16	0,2	0,1	0,4	0,8	1,6	0,02	0,01	0,04	0,08	0,16
5	2,5	10	20	40	0,5	0,25	1	2	4	0,05	0,025	0,1	0,2	0,4
10	5	20	40	80	1	0,5	2	4	8	0,1	0,05	0,2	0,4	0,8
15	7,5	30	60	120	1,5	0,75	3	6	12	0,15	0,075	0,3	0,6	1,2
25	12,5	50	100	200	2,5	1,25	5	10	20	0,25	0,125	0,5	1	2
30	15	60	120	240	3	1,5	6	12	24	0,3	0,15	0,6	1,2	2,4
40	20	80	160	320	4	2	8	16	32	0,4	0,2	0,8	1,6	3,2
50	25	100	200	400	5	2,5	10	20	40	0,5	0,250	1	2	4
60	30	120	240	480	6	3	12	24	48	0,6	0,3	1,2	2,4	4,8
75	37,5	150	300	600	7,5	3,75	15	30	60	0,75	0,375	1,5	3	6

Компрессор
 133 00 00 00 10
 63

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБЩАЯ ГЕНЕРАТОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГЭ-05

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

X1	сигналы выбора
X2	WY U13-1 GF-05-2
X3	-5V
X4	-12V
X5	-12V
X6	+12V
X7	WY U1 GF-05-2
X8	
X9	U12 GF-05-2
X10	U12 GF-05-2
X11	U12 GF-05-2
X12	U12 GF-05-2
X13	U12 GF-05-2
X14	WY U16 GF-05-2
X15	свободный
X16	свободный
X17	свободный
X18	-12V (P3)
X19	-5V
X20	WY U12 GF-05-2
X21	свободный
X22	WY U12 GF-05-2
X23	свободный
X24	WY U16 GF-05-2
X25	свободный
X26	свободный
X27	свободный
X28	свободный
X29	свободный
X30	свободный
X31	свободный
X32	свободный
X33	свободный
X34	свободный
X35	свободный
X36	свободный
X37	свободный
X38	свободный
X39	свободный
X40	свободный
X41	свободный
X42	свободный
X43	WOLV (P1)
X44	-V
X45	свободный
X46	свободный
X47	свободный
X48	свободный
X49	свободный
X50	свободный
X51	свободный
X52	свободный
X53	свободный
X54	свободный
X55	свободный
X56	свободный
X57	свободный
X58	свободный
X59	свободный
X60	свободный
X61	свободный
X62	свободный
X63	свободный
X64	свободный
X65	свободный
X66	свободный
X67	свободный
X68	свободный
X69	свободный
X70	свободный
X71	свободный
X72	-12V (P3)
X73	WY U1 GF-05-2
X74	свободный
X75	свободный
X76	свободный
X77	свободный
X78	свободный
X79	свободный
X80	свободный
X81	свободный
X82	свободный
X83	свободный
X84	свободный
X85	свободный
X86	свободный
X87	свободный
X88	свободный
X89	свободный
X90	свободный
X91	свободный
X92	свободный
X93	свободный
X94	свободный



1. В адаптер 24-х контактный, находящийся на плате ИНТЕРПОЛЯТОРА (ПРИЛОЖЕНИЕ 4), устанавливается запрограммированная микросхема U1 (PROM 512x8 ПЗУ).
2. Масса (⊥) генератора функционального ГЭ-05 изолирована гальваническим способом от массы (⊥) ГЭ-05, выведенной на клемму Z.

