

526

Ч/к «Товары»
Г6-27 9. Каминск

сметка!



**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ**

6129

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1982

СО СЧЕТЧИКОМ

Продолжение табл.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
	Не работает плата управления частотой (приложение 2)	Если на выходе релейного элемента указанные напряжения не появятся, то проверьте режимы транзисторов V19, V21, V22, V25, V30, V31, V32, V35 и диодов мостового ключа V7—V10 (приложение 3). Найдите и устраните неисправность.
3. При наличии сигналов прямоугольной и треугольной форм на выходе генератора нет сигнала синусоидальной формы	Не работает функциональный преобразователь (приложение 4)	Установите шкалу частот на отметку «10». Проверьте напряжения в точке «4» и между резисторами R22 и R23. Они должны быть в обеих точках равны и противоположны по знаку, их величина равна 5,2—5,5 В. В случае отсутствия этих напряжений, проверьте режимы работы каждого из двух операционных усилителей ПУЧ, сравнив режимы их транзисторов с типовыми. Найдите и устраните неисправность.
4. При наличии сигналов прямоугольной и треугольной форм на выходе генератора нет сигнала пилообразной формы	Не работает формирователь пилообразного напряжения (приложение 3)	Проверьте режимы транзисторов V36, V37, V39 (приложение 3). Проверьте наличие на базе V36 треугольного и на базе V37 прямоугольного сигналов при помощи осциллографа С1-65. Найдите и устраните неисправность.
5. Нет управления по входу „ ⊕ ЧМ ”	Не работает вход управления внешним сигналом в ПУЧ (приложение 1)	Проверьте наличие связи между гнездом „ ⊕ ЧМ ” контактом 8 платы ПУЧ (приложение 1)

12. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства проверки генераторов Г6-27, находящихся в эксплуатации, на входе и выпускаемых из ремонта.

Проверка параметров генераторов производится не реже одного раза в год.

12.1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении проверки должны проводиться операции, указанные с табл. 5, и применяться средства проверки табл. 6.

12.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении операции проверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ$ С);
относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
напряжение сети $220 \pm 4,4$ В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц и содержанием гармоник до 5%.

Перед проведением операций проверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

проверить комплектность генератора;
разместите поверяемый генератор на рабочем месте, обеспечив удобство работы;
произведите манипуляции, оговоренные в п. 8.3 данного раздела;
включите поверяемый генератор и образцовые приборы переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц и дайте им прогреться в течение 30 мин.

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
	определение коэффициента нелинейности треугольного и пилообразного напряжений	На частотах 0,01 Гц	3% в диапазоне частот 0,001—0,1 Гц для треугольного и пилообразного сигналов	Самопишущий потенциометр КСП-4; 3 магазина сопротивлений Р-517М	С1-65
	определение длительности фронта и среза прямоугольного сигнала и обратного хода пилообразного сигнала	На частоте 1 МГц	≤ 150 нс		
	определение выбросов на вершинах прямоугольного сигнала	На частоте 1 МГц	$\leq 5\%$		С1-65
	определение коэффициента заполнения прямоугольного сигнала	На частотах 1 Гц, 1, 100 кГц	$0,5 \pm 1\%$	Частотомер электронно-счетный ЦЗ-54	

Средства измерения параметров в стандартных условиях

Наименование средств измерения	Пределы измерения	Погрешность	Рекомендуемое средство измерения (тип)	Примечание
Частотомер электронно-счетный универсальный	Частота 10 Гц — 10 МГц Временные интервалы 10^{-7} — 10^5 с	$\delta_f = \pm (5 \cdot 10^{-6} + \frac{1}{f_{изм}} \cdot t_{сч})$, где $f_{изм}$ — измеренная частота; $t_{сч}$ — время счета;	ЦЗ-54	
Осциллограф	Полоса пропускания 0—35 МГц, минимальный коэффициент отклонения 5 мВ/дел. Развертка 0,01 мкс/дел—50 мс/дел	$\delta_u = 5\%$; $\delta_t = 5\%$;	С1-65	
Самопишущий потенциометр	10 мВ — 0 — 10 мВ	$\pm 1\%$	КСП-4	
Магазин сопротивлений постоянного тока (4 шт.)	15—10000 Ом	$\pm (0,005 + 0,1 \frac{m}{R}) \%$, где m — число включенных дел;	Р-517М	
Вольтметр	10 мВ — 10 В	R — значение включенного сопротивления, Ом;	В7-16	
Вольтметр селективный	2 мкВ — 10 мВ до 1 В с делителем 0,2—5 МГц	$\delta_u = \pm (0,1 + 0,01 \frac{U_x}{U_k})$ 10% — 25%	В6-10	

Продолжение табл. 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики и средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Измеритель нелинейных искажений	20 Гц — 200 кГц	0,1 К _г + 0,1%	С6-7	
	Используемые параметры по К _г на всю шкалу 0,3—100%	(20 Гц — 200 кГц) ±0,5% (50 Гц — 100 кГц) ±1% (0,1—1 МГц)		
Вольтметр	3 В		Ф584	
Генератор сигналов низкочастотный	200 Гц — 2 кГц 3 В		ГЗ-102	
Источник питания	5 В		Б5-30	

32

При м. е. ч. и я. 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 и вспомогательные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

12.3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

12.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены требования раздела 7 «Общие указания по эксплуатации» технического описания.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются на ремонт.

12.3.2. Опробование

Опробование работы генератора производится по п. 10.1 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» технического описания для проверки его исправности.

При обнаружении неисправности генератор Г6-27 подлежит забракованию и направлению в ремонт.

12.3.3. Определение метрологических параметров

а) Поверка форм сигнала основного выхода и сигнала выхода синхроимпульса производится с помощью осциллографа 65. (Частота генератора 10 кГц).

б) Поверка основной погрешности частоты производится синусоидальному сигналу с помощью частотомера ЧЗ-54 (максимальное значение сигнала на выходе генератора устанавливается равным 5 В). Во вход ЧЗ-54 подключается кабель генератора с нагрузкой 600 Ом.

Измерения производятся в 3-х точках шкалы каждого из частотных поддиапазонов: «1», «5» и «10».

В поддиапазоне 10³ измерения проводятся для всех оцифрованных точек шкалы.

Основная погрешность δ_f вычисляется по формуле (12.1):

$$\delta_f = \frac{f_r - f_n}{f_{r \max}} \cdot 100\%, \quad (12.1)$$

f_r — частота, отсчитанная по шкале генератора;

f_n — частота, отсчитанная по шкале частотомера;

$f_{r \max}$ — максимальная оцифрованная частота поддиапазона, в котором проводятся измерения.

в) Проверка максимальных значений сигналов любой формы на основном выходе производится на одной частоте гене-

33

ратора (например, в точке «1» или «10» шкалы частот в любом положении «МНОЖИТЕЛЯ»). Измерения в диапазоне 0,001—0,1 Гц производятся с помощью схемы измерений, указанной на рис. 3.

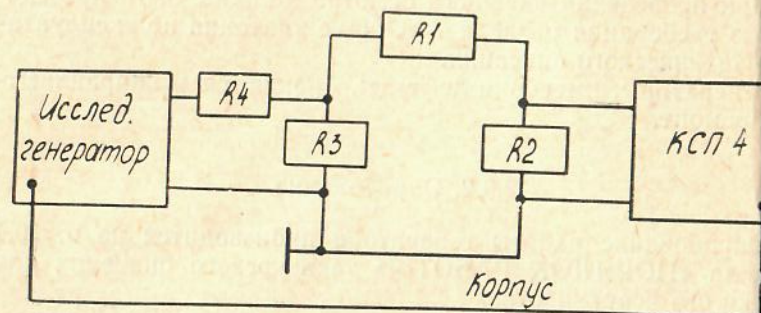


Рис. 3. Измерительная схема для проверки максимальных значений сигналов (в диапазоне 0,001—0,1 Гц):
R1, R2, R3, R4 — магазины сопротивлений Р-517М; КСП-4 — самопишущий потенциометр КСП-4 со шкалой 10 мВ — 0—10 мВ.

Для удобства работы и получения минимальных погрешностей необходимо на КСП-4 иметь амплитуду сигнала, равную 9 мВ.

При измерении амплитуд сигналов, равных 5 В, необходимо установить: R1=9982 Ом; R2=18 Ом; R3=638,3 Ом; R4=549 Ом.

Величина измеренной амплитуды сигнала определяется по формуле (12.2):

$$U_r = \frac{U_n}{K_n}, \quad (1)$$

где U_n — напряжение, отсчитываемое по шкале КСП-4.

$$K_n = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \text{ — коэффициент деления.} \quad (1)$$

Перед проведением измерений по схеме рис. 3 необходимо провести калибровку этой схемы в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4, пользуясь источником напряжения постоянного тока Б5-30 и вольтметром В7-16. Калибровка проводится в точке 5 В. Напряжение контролируется с точностью порядка 0,1%.

При этом изменением R2 необходимо добиться, чтобы отклонение по шкале КСП-4 было равно 9 мВ.

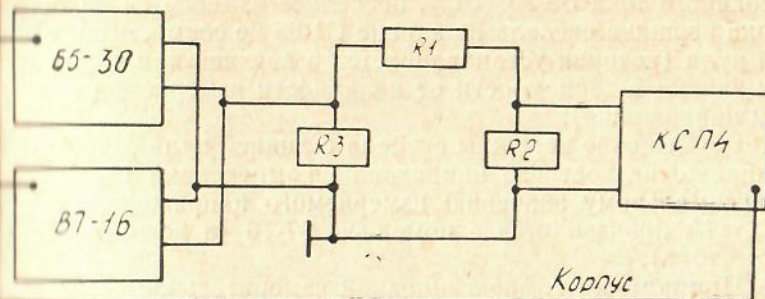


Рис. 4. Схема калибровки КСП-4

Измерения в диапазоне 0,1 Гц—1 МГц производятся с помощью осциллографа С1-65 (рис. 5) и компенсационной измерительной схемы (рис. 6).

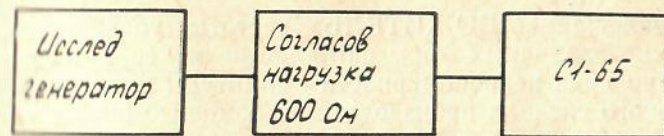


Рис. 5. Схема измерения максимальных значений сигналов в диапазоне (100 Гц — 1 МГц)

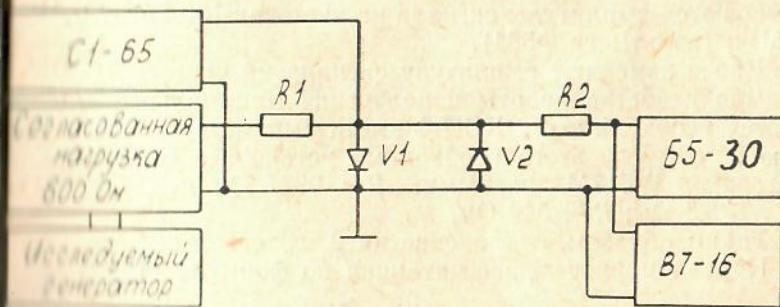


Рис. 6. Схема включения компенсационной измерительной приставки:
R1, R2 — резисторы С2-14-0,25-10 кОм±0,5%-Б; V1, V2 — диоды 2Д522Б

На рис. 6 приведена схема включения компенсационной измерительной приставки.

Измерение напряжения, снимаемого с генератора (U_r), производится путем сравнения с напряжением источника по-

стоянного тока БЭ-30 ($U_{\text{н}}$), последнее изменяется до тех пор, пока вершина сигнала на экране С1-65 не совместится с линией нуля (которая устанавливается в верхней или нижней части экрана в зависимости от полярности измеряемой полуволны напряжения).

Совмещение вершины сигнала с линией нуля означает, что напряжение достигло напряжения компенсации U_0 , равного максимальному значению измеряемого напряжения. Отсчет $U_{\text{н}} = U_0$ производится с помощью В7-16 (в режиме постоянного тока).

При помощи компенсационной измерительной схемы измеряется максимальная амплитуда сигналов

„ \sim , \wedge , \sqcap , \sphericalangle ” форм на частоте 100 Гц. Эти же сигналы контролируются непосредственно по осциллографу С1-65 (рис. 5).

Переключая «МНОЖИТЕЛЬ» частоты, убеждаемся, что амплитуда различных форм сигналов не менее 5 В.

г) Проверка неравномерности амплитуды выходного синусоидального сигнала производится с помощью потенциометра КСП-4 и вольтметра Ф584.

В испытуемом генераторе устанавливается частота 10 кГц и выходной сигнал амплитудой 4 В (или 2,85 В эфф). Эта величина определяется при помощи вольтметра Ф584. Затем измеряются амплитуды сигнала на частотах 100 Гц, 1, 100 кГц, 1 МГц (вольтметр Ф584).

Далее измеряют амплитуду сигнала на частоте 0,01 Гц. Для удобства работы и получения минимальных погрешностей необходимо на КСП-4 иметь амплитуду сигнала, равную 9 мВ. Для этого необходимо установить сопротивление магазинов Р-517М равными: $R1=9977 \text{ Ом}$ и $R2=22,5 \text{ Ом}$; $R3=638,3 \text{ Ом}$; $R4=549 \text{ Ом}$.

Таким образом, отклонение на 9 мВ соответствует 4 В. Неравномерность, рассчитанная по формуле (12.4):

$$\delta_n = \left| \frac{U_m - U_0}{U_0} \right|, \quad (12.4)$$

где U_m — амплитуда сигнала по частотному диапазону;
 U_0 — амплитуда сигнала на частоте 10 кГц (4 В).

д) Проверка постоянной составляющей синусоидального сигнала производится по схеме измерений, приведенной на рис. 7.

До начала измерений контролируется величина затухания на частоте 1 кГц в фильтре нижних частот, собранном по схеме (приложение 9) следующим образом. С выхода генератора ГЗ-102 синусоидальный сигнал напряжением 3,0 В эфф, частотой 1 кГц подается через согласованную нагрузку 600 Ом на вход ФНЧ. Напряжение на входе и выходе ФНЧ

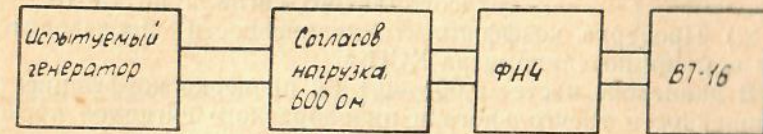


Рис. 7. Схема для измерения постоянной составляющей

поочередно измеряются при помощи вольтметра В7-16. При этом напряжение на выходе ФНЧ должно составлять не более 3 мВ эфф. Это означает, что ФНЧ подавляет сигнал частотой 1 кГц на 60 дБ.

Выходной синусоидальный сигнал генератора амплитудой 5 В на частоте 1 кГц подается через кабель и нагрузку «600 Ом» на фильтр нижних частот, подавление частоты 1 кГц в котором составляет не менее 60 дБ. Выходной сигнал ФНЧ (постоянная составляющая) измеряется прибором В7-16.

Аналогичные измерения проводятся для выходного сигнала амплитудой 0,5 В.

е) Проверка коэффициента гармоник синусоидального сигнала производится следующим образом.

В диапазоне частот 20 Гц — 200 кГц производятся измерения коэффициента нелинейных искажений с помощью С6-7 при максимальной амплитуде выходного сигнала на нагрузке 600 Ом на частотах 25, 200 Гц, 1, 10, 100 кГц.

Коэффициент гармоник рассчитывается по формуле (12.5):

$$K_r = \frac{K_{н.л.}}{\sqrt{1 - K_{н.л.}^2}}, \quad (12.5)$$

где K_r — коэффициент гармоник;

$K_{н.л.}$ — коэффициент нелинейных искажений.

Практически $K_r = K_{н.л.}$ с большой точностью, если $K_{н.л.}$ не превышает 3%, поэтому измерение значения $K_{н.л.}$ являются искомыми величинами.

В диапазоне частот 200 кГц — 1 МГц измерения проводятся на частоте 1 МГц при амплитуде 1 В по прибору В6-10.

K_r подсчитывается по формуле (12.6):

$$K_r = \frac{\sqrt{U_{\text{ВЫХ}_2}^2 + U_{\text{ВЫХ}_3}^2 + U_{\text{ВЫХ}_4}^2 + U_{\text{ВЫХ}_5}^2}}{U_{\text{ВЫХ}_1}} \cdot 100\%, \quad (12.6)$$

где $U_{\text{ВЫХ}_1} - U_{\text{ВЫХ}_5}$ — напряжения гармоник (1—5) выходного синусоидального сигнала по В6-10.

ж) Проверка коэффициента нелинейности производится при помощи потенциометра КСП-4.

В диапазоне частот 0,001—0,1 Гц проверка коэффициента нелинейности треугольного и пилообразного сигналов проводится по методике пункта «В».

Треугольное и пилообразное напряжение амплитудой 5 В с частотой 0,01 Гц поочередно записываются на диаграммной бумаге КСП-4. При этом скорость протяжки диаграммной бумаги устанавливается равной 54000 мм/ч.

Коэффициент нелинейности K_n рассчитывается по формуле (12.7):

$$K_n = \frac{U_2 - U_1}{U_1}, \quad (12.7)$$

Значения U_2 и U_1 для каждого из напряжений показаны на рис. 8, 9.

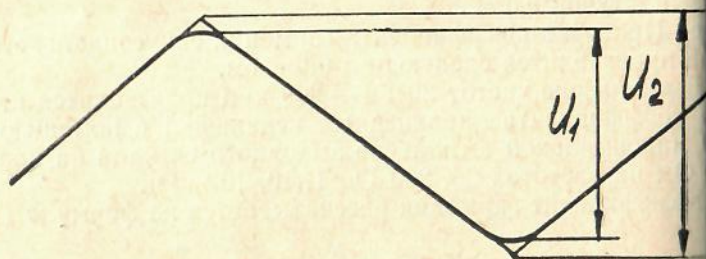


Рис. 8. Определение нелинейности треугольного сигнала

з) Проверка выбросов на вершинах прямоугольного сигнала производится у сигнала амплитудой 5 В на частоте 1 МГц при помощи С1-65.

Неравномерность определяется по формуле (12.8):

$$\alpha = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\%,$$

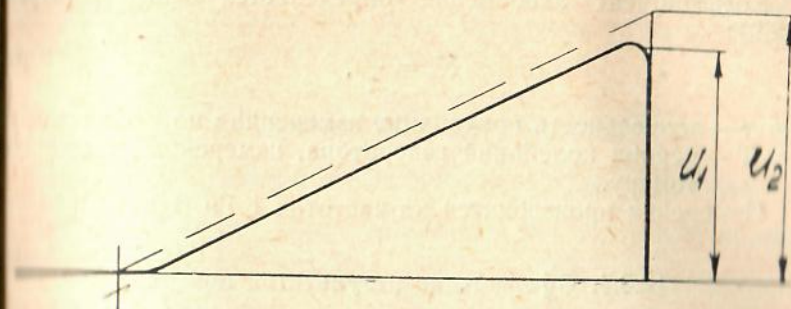


Рис. 9. Определение нелинейности пилообразного сигнала

где ΔU — наибольшее отклонение от плоской части, отсчитанное по экрану С1-65 при положении аттенуатора осциллографа 0,5 В/клетку (смысл ΔU и U пояснен на рис. 10).

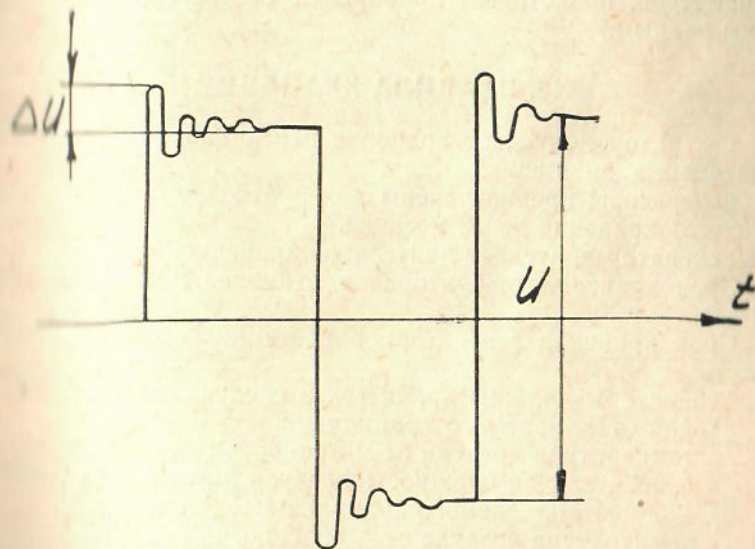


Рис. 10. Форма прямоугольного напряжения

и) Проверка коэффициента заполнения сигналов прямоугольной формы производится по ЧЗ-54.

Коэффициент заполнения определяется по формуле (12.9):

$$K_3 = \frac{\tau}{T}, \quad (12.9)$$

где τ — длительность полуволны, измеренная по частотомеру;
 T — период колебаний генератора, измеренный по частотомеру.
Измерения производятся на частотах 1 Гц, 1 кГц.

12.3.4. Оформление результатов поверки

Результаты поверки генераторов, удовлетворяющих требованиям настоящего раздела, вносятся в формуляр в виде отметки о поверке, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Генераторы, не удовлетворяющие требованиям настоящего раздела, в обращение не допускаются и на них выдается извещение об их непригодности к применению с записью в нем параметров, по которым приборы не соответствуют техническим данным.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор допускает хранение в отопляемых и неотапливаемых хранилищах.

Генераторы предназначены для кратковременного (гарантийного) хранения до 12 месяцев.

Генератор допускает длительное хранение.

Срок хранения генератора в отопляемом хранилище 10 лет.

Срок хранения генератора в неотапливаемом хранилище 5 лет.

Генераторы должны храниться в следующих условиях:

а) для отопляемого хранилища:

температура воздуха от $+5$ до 40°C ;

относительная влажность воздуха до 80% при $t=25^\circ\text{C}$;

б) для неотапливаемого хранилища:

температура воздуха от -50°C до $+50^\circ\text{C}$;

относительная влажность воздуха до 95% при $t=30^\circ\text{C}$.

Генераторы, предназначенные для длительного хранения, подлежат переконсервации через каждые 4 года хранения.

Переконсервация заключается в замене мешочка с силикагелем и повторной упаковке генератора в соответствии с разделом 14 «Транспортирование».

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. ТАРА, УПАКОВКА И МАРКИРОВАНИЕ УПАКОВКИ

Упаковку генератора производить в следующей последовательности в зависимости от условий поставки.

Генератор Г6-27, поставляемый генеральному заказчику, и эксплуатационная документация должны быть помещены в укладочный ящик; ящик закрыть на замки и опломбировать.

При поставке генератора Г6-27 народному хозяйству генератор и эксплуатационная документация помещаются в картонную коробку. Амортизационные прокладки в коробке устанавливаются между панелями, дном и крышкой прибора и внутренними поверхностями картонной коробки.

Укладочный ящик (картонную коробку) поместить в упаковочный ящик. Пространство между стенками, дном и крышкой укладочного ящика заполнить упаковочным амортизационным материалом.

На упаковочный ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192—77.

14.2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Транспортирование упакованного генератора должно производиться с учетом предосторожностей, указанных в упаковке. Транспортирование должно производиться всеми видами транспорта (кроме самолета в негерметизированном отсеке) в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.