

**КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

Г.р. 6704-48

г.р. 6704-48

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Пределы измерения	Погрешность	
Вольтметр эффективных значений	Диапазон измерений 0,5—3 мВ; 10 мВ—10 В Диапазон частот 50 Гц—990 кГц $R_{вх} \geq 10 \text{ МОм}; C_{вх} \leq 35 \text{ пФ}$	В диапазоне частот 50 Гц—100 кГц: $\pm 1\%$ в диапазоне 1—3 мВ $\pm 0,5\%$ в диапазоне 10 мВ—10 В В диапазоне частот 30—50 Гц и 0,1—1 МГц: $\pm 1,5\%$ в диапазоне 1—3 мВ $\pm 1\%$ в диапазоне 10 мВ—10 В	Ф584
Генератор сигналов низкочастотный	Частота 1 кГц; выходное эффективное напряжение 3 В	Погрешность установки частоты $0,01\% + 0,5 \text{ Гц}$	Г3-102
Источник постоянного тока	Пределы измерения напряжения 0—10 В Ток нагрузки 0—0,5 А Нестабильность напряжения от сети 0,03%, при изменении тока нагрузки 0 до I_{max} —0,015%	—	Б5-29
Генератор импульсов	Основной выход — прямоугольный импульс любой полярности $\tau_{\text{и}} = 0,3—10^6 \text{ мкс}$ Фронт и срез импульса 15 и 50 нс Амплитуда 10 В	Погрешность установки длительности импульса $\pm (0,1\tau + 30) \text{ нс}$ Погрешность установки амплитуды $\pm (0,01U + 5 \text{ мВ})$	Г5-53
Фильтр нижних частот	1 кГц, не менее 60 дБ	—	ФНЧ
Микровольтметр селективный	1 мкВ—1 В с делителем; 0,1—30 МГц Полоса пропускания 9,1 кГц	10—15%	В6-10

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 8 и 9 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
 2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

11.2. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $293 \pm 5 \text{ К}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$);
- напряжение сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$, частота $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$, содержание гармоник до 5%.

Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность генератора;
- соединить проводом клемму ⊕ поверяемого генератора с клеммой заземления образцовых приборов и шиной заземления;
- подключить поверяемый генератор и образцовые приборы к сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц;
- включить генератор и дать ему прогреться в течение 30 мин.

11.3. Проведение поверки

11.3.1. При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены все требования разд. 6.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

11.3.2. Опробование работы генератора производится по п. 9.1 разд. 9 для оценки его исправности. При обнаружении неисправности генератор бракуется и направляется в ремонт.

11.4. Определение поверяемых параметров

11.4.1. Определение диапазона частот и основной погрешности установки частоты производится с помощью частотомера ЧЗ-54 методом непосредственного измерения.

Диапазон частот определяется после измерения основной погрешности частоты в точках 0,001 Гц и 990 кГц.

Основную погрешность частоты определите по синусоидальному сигналу. При этом амплитуду сигнала на выходе поверяемого прибора установите равной максимальной, а ослабление входного attenuатора частотомера ЧЗ-54 в положение „1:10“. Подключите на вход частотомера ЧЗ-54 кабель поверяемого прибора с нагрузкой 50 Ом.

Измерения производите в трех точках каждого поддиапазона: „10“, „5,0“ и „9,9“, а также в точках „1,0—1,9“ и „2,0—9,0“ в диапазоне 1—9,9 кГц.

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и
испытаний в Томской области»
Томская область
г. Томск, ул. Кирова, 22

Основную погрешность δ_f вычислите по формуле

$$\delta_f = \frac{f_r - f_q}{f_r \max} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где f_r — значение частоты, установленное на кодовом переключателе генератора;

f_q — значение частоты, отсчитанное по частотомеру;

$f_r \max$ — максимальное значение частоты поддиапазона генератора (в точке „9,9“).

При измерении периодов колебаний основную погрешность частоты определите по формуле

$$\delta_f = \frac{T_q - T_r}{T_q \cdot T_r} \cdot T_r \max \cdot 100\%/0, \quad (6)$$

где $T_q = \frac{1}{f_q}$, $T_r = \frac{1}{f_r}$, $T_r \max = \frac{1}{f_r \max}$.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если диапазон частот лежит в пределах 0,001 Гц—990 кГц и основная погрешность установки частоты не превышает:

$\pm 1,5\%$ — в диапазоне частот 0,1 Гц—99 кГц (3—8 поддиапазон);

$\pm 2,5\%$ — в диапазоне частот 0,001—0,099 Гц (1—2 поддиапазон) и 100—990 кГц (поддиапазон 9).

11.4.2. Определение параметров ЧМ и крутизны характеристики управления производится методом непосредственного отсчета.

Установите в поддиапазоне 6 частоту 990 Гц, а затем — 100 Гц. Значение частоты измерьте частотомером ЧЗ-54.

Затем кодовый переключатель установки частоты установите на отметку „5,5“. После этого от источника постоянного тока поочередно подайте напряжения $+ (4,4 \pm 0,05 \text{ В})$ и $- (4,5 \pm 0,05 \text{ В})$ на вход „ \rightarrow ЧМ“, контролируемые по вольтметру В7-16. При этом каждый раз измеряйте значение частоты с помощью частотомера ЧЗ-54.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если частота в точке „5,5“ при подаче напряжения $+4,4 \text{ В}$ совпадает с частотой в точке „9,9“, а при подаче напряжения $-4,5 \text{ В}$ — с частотой в точке „1,0“ с погрешностью не более $\pm 20\%$.

Установите поочередно в поддиапазоне 6 (100—990 Гц) переключателем частоты 100, 500, 900 Гц и измерьте их значения частотомером ЧЗ-54.

При каждом из этих значений частоты на вход „ \rightarrow ЧМ“ подайте напряжение постоянного тока $+ (1 \pm 0,01 \text{ В})$, контролируемое вольтметром В7-16.

Измерьте новые значения частот в тех же точках. Величину крутизны характеристики управления $S_{упр}$ рассчитайте по формуле

$$S_{упр} = \frac{\Delta f}{\Delta U}, \quad (7)$$

где Δf — величина изменения частоты при $\Delta U = 1 \text{ В}$;

ΔU — величина изменения напряжения управления ($U_{упр}$), составляющая $1 \pm 0,01 \text{ В}$.

На рис. 7 приведена диаграмма, поясняющая методику определения параметров ЧМ и крутизны характеристики управления. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если крутизна характеристики управления лежит в пределах 80—120 Гц/В.

11.4.3. Определение возможности установки постоянной составляющей при помощи корректора производится методом непосредственного отсчета.

Сначала проверьте величину затухания сигнала на частоте 1 кГц в фильтре нижних частот (ФНЧ).

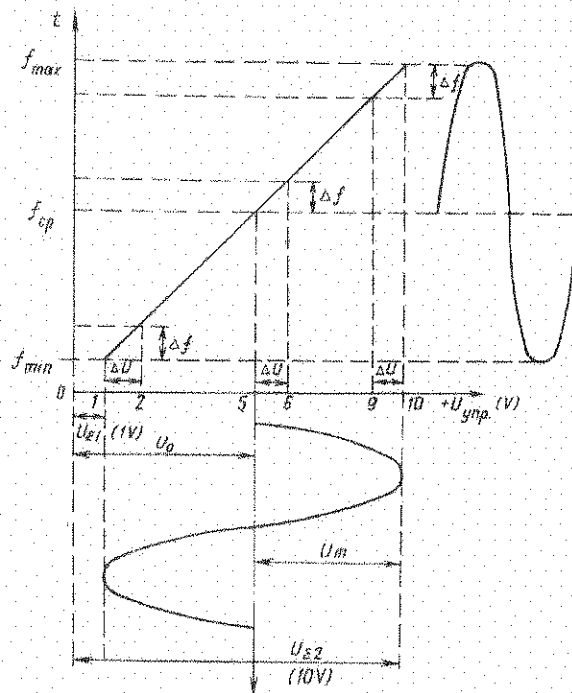


Рис. 7. Диаграмма, поясняющая методику определения параметров ЧМ и крутизны характеристики управления

Для этого с выхода генератора ГЗ-102 подайте на вход ФНЧ синусоидальный сигнал с эффективным значением напряжения 3,0 В, частотой 1 кГц. Напряжение на входе и выходе ФНЧ поочередно измерьте при помощи вольтметра Ф584. При этом эффективное напряжение на выходе ФНЧ должно составлять не более 3 мВ. Определение возможности установки постоянной составляющей производится по схеме рис. 8.



Рис. 8. Структурная схема определения пределов установки постоянной составляющей выходного синусоидального сигнала ($R_n = 50 \text{ Ом}$)

Подайте на вход ФНЧ выходной синусоидальный сигнал поверяемого прибора ПП максимальной амплитуды частоты 990 Гц.

Выходной сигнал ФНЧ (постоянную составляющую) подайте на осциллограф С1-65. Путем изменения положения движка корректирующего потенциометра определите возможность установки постоянной составляющей синусоидального сигнала (обе полярности) и ее величину.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если пределы установки постоянной составляющей составляют не менее ± 18 мВ.

11.4.4. Определение погрешности установки и контроль максимальной амплитуды сигнала в диапазоне частот 0,1 Гц—990 кГц производится методом сравнения.

Сначала проверьте уровень постоянной составляющей на выходе измерителя амплитуды сигналов. С этой целью к гнезду „ \boxtimes “ поверяемого генератора подключите 50-омный коаксиальный кабель, нагруженный на 50 Ом (при этом три входных гнезда измерителя амплитуды сигналов остаются свободными). Указанная нагрузка с другой стороны через ФНЧ соединяется с входом „У“ осциллографа С1-65. Значение постоянной составляющей не должно превышать ± 5 мВ для измерителя амплитуды и ± 18 мВ на выходе поверяемого прибора.

Установка и контроль максимальной амплитуды с помощью встроенного измерителя амплитуды с использованием осциллографа, вольтметра и источника постоянного тока производится по схеме рис. 9.

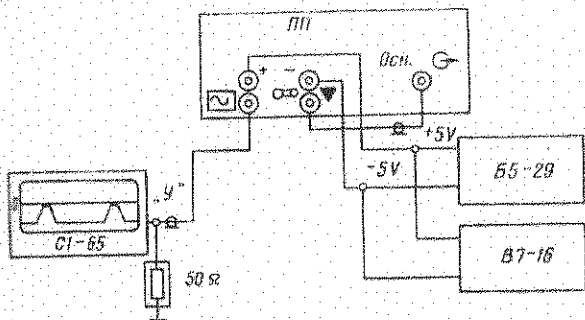


Рис. 9. Структурная схема установки и контроля максимальной амплитуды сигналов в диапазоне частот 0,1 Гц—990 кГц.

Подайте сигнал с основного выхода поверяемого генератора с помощью коаксиального кабеля на входное гнездо „ \blacktriangledown “ измерителя. К клеммам „+“ и „-“ измерителя от источника Б5-29 подайте компенсирующее напряжение постоянного тока, примерно 5 В, контролируемое вольтметром В7-16.

С выхода „ \boxtimes “ измерителя амплитуды сигнал (точнее, вершину исследуемого сигнала) с помощью коаксиального кабеля с нагрузкой 50 Ом подайте на вход „У“ осциллографа С1-65. На компенсационную схему измерителя поступают два разнополярных сигнала: полуволна поверяемого сигнала и компенсирующее напряжение от источника Б5-29 противоположного знака. Смена полярности измеряемого напряжения осуществляется тумблером на передней панели генератора, с помощью которого заземляют плюс или минус источника Б5-29.

Примечание. При установке тумблера КОНТРОЛЬ УРОВНЯ в положение „-“ центральный проводник входного коаксиального гнезда вольтметра В7-16 подключается к гнезду „+“ источника Б5-29, а экранный проводник — к гнезду „-“ источника Б5-29. При переключении тумблера КОНТРОЛЬ УРОВНЯ в положение „+“ указанные проводники поменять местами.

Чтобы произвести установку требуемого уровня сигнала (например 5 В), необходимо:

- установить чувствительность „У“ — канала осциллографа С1-65 равной 0,02 В/дел;
- установить линию нуля посередине экрана осциллографа С1-65;

- выставить на выходе источника Б5-29 с помощью вольтметра В7-16 компенсирующее напряжение 5 В/с, погрешностью не более $\pm 0,2\%$;

- регулировать уровень выходного сигнала поверяемого прибора до тех пор, пока вершина сигнала не совместится со средней линией экрана.

Чтобы произвести контроль уровня выходного сигнала поверяемого генератора, выполните те же операции, предварительно установив уровень выходного сигнала генератора, после чего с помощью регулятора в источнике Б5-29 измените напряжение до наступления компенсации.

Измерив амплитуду положительной, а затем отрицательной полуволн, определите истинное значение амплитуды сигнала по формуле

$$U_m = \frac{U_+ + U_-}{2}, \quad (8)$$

где U_+ и U_- — значения амплитуд положительных и отрицательных полуволн сигнала.

Определение погрешностей установки и контроля максимальной амплитуды сигналов производится по схеме рис. 10.

Примечание. Измерение погрешностей производится в положении „-“ переключателя КОНТРОЛЬ УРОВНЯ (на осциллографе видны отрицательная полуволна, что соответствует положительной полуволне выходного сигнала поверяемого генератора). При этом „пикши“ на вершинах не учитываются.

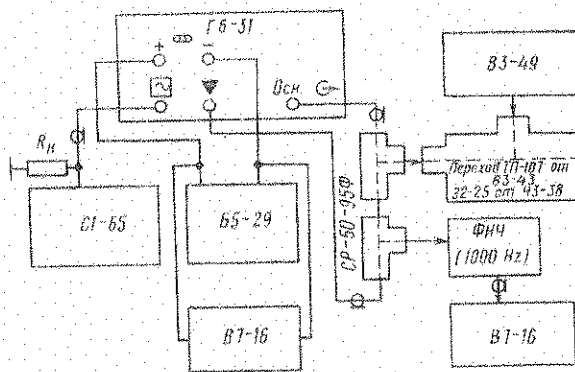


Рис. 10. Структурная схема определения погрешности установки и контроля максимальной амплитуды сигналов

Установите на частоте 990 Гц по вольтметру В3-49 на выходе поверяемого генератора синусоидальное напряжение амплитудой 5 В или несколько более (по В3-49 $U_{эфф} \geq 3,53$ В).

После этого в источнике Б5-29 измените напряжение до наступления компенсации и измерьте его вольтметром В7-16. Погрешность установки амплитуды определите по формуле

$$\delta_{изм} = \left| \frac{U_{изм} - 1,41 \cdot U_{эфф}}{1,41 \cdot U_{эфф}} \right| \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $U_{изм}$ — значение напряжения постоянного тока в вольтах по вольтметру В7-16;

$U_{\text{эфф}}$ — эффективное напряжение в вольтах, указываемое образцовым вольтметром ВЗ-49.

Затем аналогично определите погрешность установки максимального значения выходного напряжения синусоидального сигнала на частотах 99 Гц, 9,9; 99, 990 кГц (концы частотных поддиапазонов 5, 7, 8 и 9).

После этого определите погрешности по прямоугольному и треугольному сигналам. С этой целью на частоте 99 Гц установите прямоугольное или треугольное напряжение, эффективное значение которого по вольтметру ВЗ-49 должно составлять (2,8—3) В. После этого произведите компенсацию и зафиксируйте показание вольтметра В7-16. Далее, изменяя дискретно частоту до значений 990 Гц; 9,9; 99 кГц и поддерживая уровень напряжения по вольтметру ВЗ-49 в пределах 3 делений (шкала „точно“) равным установленному на частоте 99 Гц, отметьте каждое показание вольтметра В7-16 при компенсации.

В данном случае погрешности (при прямоугольной и пилообразной форме сигналов) определяются по образцовому вольтметру ВЗ-49 (который играет здесь роль индикатора уровня), а по вольтметру В7-16 на частоте 99 Гц. (На этой частоте сигналы всех трех форм воспроизводятся с минимальными искажениями амплитуды).

Погрешность установки и контроль амплитуды напряжения для сигналов прямоугольной и треугольной форм определите по формуле

$$\delta_U = \left| \frac{U_t - U_0}{U_0} \right| \cdot 100\%, \quad (10)$$

где U_t — значение напряжения компенсации в вольтах по вольтметру В7-16 при $f \neq 99$ Гц;

U_0 — значение напряжения компенсации по вольтметру В7-16 при $f = 99$ Гц.

Определение погрешности установки и контроль максимальной амплитуды сигнала в диапазоне частот 0,001—0,099 Гц производится методом сравнения по схеме рис. 11.

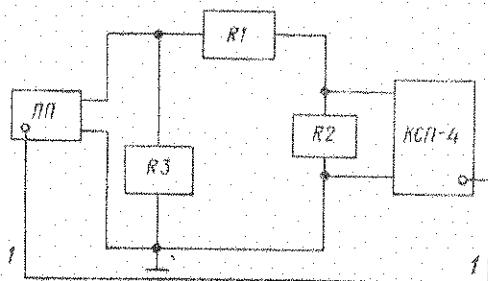


Рис. 11. Структурная схема определения погрешности установки и контроль максимальной амплитуды сигналов в диапазоне частот 0,001—0,099 Гц

1 — корпус
R1—R3 — магазин сопротивлений R517M

При измерении напряжения необходимо по шкале самонивелирующегося потенциометра КСП-4 (10 мВ—0—10 мВ) работать в точке 9 мВ, что обеспечивает возможность отсчета напряжений при

любом знаке погрешности. Для установки в поверяемом приборе амплитуды выходных сигналов 5 В в диапазоне частот 0,001—0,99 Гц установите значения резисторов $R1=9982$ Ом, $R2=18$ Ом и $R3=50,25$ Ом.

При необходимости установки значений $U_{\text{вых}} < 5$ В необходимо также добиться по шкале потенциометра КСП-4 показаний 9 мВ, подбирая соотношение $R1$ и $R2$, но сумма $R1+R2$ должна оставаться равной 10 000 Ом.

Амплитуду выходного сигнала определите по формуле

$$U_r = \frac{U_n}{K_d}, \quad (11)$$

где U_n — значение напряжения по шкале потенциометра КСП-4 (9 мВ);

$$K_d = \frac{R2}{R1+R2} \text{ — коэффициент деления } U_r. \quad (12)$$

Следовательно, если для установки требуемой амплитуды необходимо выставить расчетное соотношение $R1$ и $R2$ и добиться с помощью регулятора в поверяемом приборе значения $U_n = 9$ мВ (по шкале КСП-4), то для контроля амплитуды — наоборот. Установленную амплитуду измерить путем расчета (подбора) соотношения $R1$ и $R2$ до получения $U_n = 9$ мВ.

Перед проведением измерений по схеме рис. 11 произведите калибровку этой схемы в соответствии со схемой, приведенной на рис. 12, пользуясь источником напряжения постоянного тока Б5-29 и вольтметром В7-16.

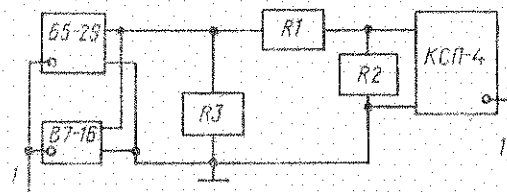


Рис. 12. Структурная схема калибровки поверочной схемы

1 — корпус
R1—R3 — магазин сопротивлений R517M

Калибровка производится в одной точке 5 В. Указанное напряжение контролируется с точностью $\pm 0,1\%$. При этом изменением резистора $R2$ добейтесь, чтобы размах по шкале потенциометра КСП-4 составлял 18 мВ (± 9 мВ).

Для контроля произведите установку амплитуды выходного синусоидального сигнала равной, например, 5 В на частоте 0,0099 Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность установки максимальной амплитуды выходных сигналов будет соответствовать значениям, указанным в п. 2.6.

11.4.5. Определение максимальной амплитуды выходных сигналов производится методом сравнения. На одной частоте поверяемого генератора произведите поочередную установку максимальной амплитуды сигналов синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы, которую контролируйте по методике, описанной в п. 11.4.4 до частоты 100 кГц включительно.

максимальную амплитуду пилообразного сигнала, а также синусоидального, прямоугольного и треугольного в диапазоне частот 0,1—0,99 МГц контролируйте путем подачи этих сигналов через согласованный 50-омный кабель (с нагрузкой 50 Ом на конце) на вход „У“ осциллографа С1-65.

При измерениях U_{\max} непосредственно на осциллографе С1-65 необходимо выбрать чувствительность, обеспечивающую максимальный размер изображения.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если максимальная амплитуда выходных сигналов будет соответствовать значению, указанному в п. 2.7.

11.4.6. Определение неравномерности амплитуды выходного синусоидального сигнала производится методом непосредственного отсчета по вольтметру Ф584.

В поверяемом генераторе установите частоту 990 Гц и выходной сигнал амплитудой 4 В (или 2,85 В эффективного напряжения) на нагрузке 50 Ом. Эту величину измерьте вольтметром Ф584. Затем измерьте амплитуды сигнала на частотах 99 Гц, 9,9 и 990 кГц. Далее по методике п. 11.4.4 измерьте амплитуду сигнала на частоте 0,0099 Гц.

Неравномерность амплитуды выходного сигнала определите по формуле

$$\delta_{\text{н}} = \left| \frac{U_m - U_0}{U_0} \right| \cdot 100\%, \quad (13)$$

где U_m — амплитуда сигнала на измеряемой частоте, В;

U_0 — амплитуда сигнала на частоте 990 Гц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если неравномерность амплитуды выходного синусоидального сигнала будет соответствовать значениям, указанным в п. 2.8.

11.4.7. Определение погрешности ослабления аттенюатора производится при синусоидальной форме сигнала на частотах 990 Гц и 990 кГц.

Определение погрешности ослабления аттенюатора при ослаблении от 0 до 10 дБ производится методом непосредственного измерения выходного напряжения по схеме, приведенной на рис. 13, с помощью вольтметра ВЗ-49 (на частоте 990 Гц допускается применение вольтметра В7-16).

Поставьте тумблер АМПЛИТУДА в верхнее положение.

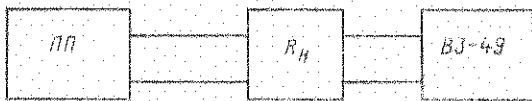


Рис. 13. Структурная схема определения погрешности ослабления аттенюатора при ослаблениях от 0 до 10 дБ ($R_n=50$ Ом)

Установите переменным резистором АМПЛИТУДА на выходе поверяемого прибора по вольтметру Ф584 уровень синусоидального сигнала равным 1 В при ослаблении аттенюатора 0 дБ.

Затем, устанавливая переключателем „◀ дБ“ ослабление от 1 до 10 дБ через 1 дБ, измерьте

выходное напряжение генератора, которое должно быть в пределах, приведенных в табл. 10.

Определение погрешности ослабления аттенюатора от 0 до 60 дБ (при ручном управлении до 50 дБ) через 10 дБ производится методом непосредственного измерения по вольтметру Ф584 по схеме, приведенной на рис. 14.

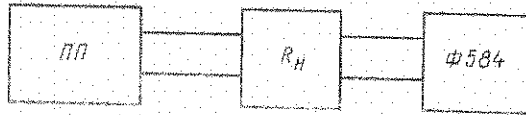


Рис. 14. Структурная схема определения погрешности ослабления аттенюатора от 0 до 60 дБ ($R_n=50$ Ом)

Установите на выходе поверяемого прибора переменным резистором АМПЛИТУДА уровень синусоидального сигнала равным 2,7 В при ослаблении аттенюатора 0 дБ.

Ослабление аттенюатора от 0 до 60 дБ (при ручном управлении до 50 дБ) устанавливайте через 10 дБ, при каждом значении ослабления измеряйте выходное напряжение поверяемого генератора, которое должно быть в пределах, приведенных в табл. 11.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность ослабления аттенюатора будет соответствовать значениям, указанным в п. 2.9.

11.4.8. Определение возможности формирования „пачки“ колебаний в ждущем режиме при запуске широким импульсом и парой коротких импульсов производится методом дискретного счета при помощи генератора импульсов Г5-53 и осциллографа С1-65.

При запуске широким импульсом на выходе поверяемого генератора на нагрузке 50 Ом установите сигнал синусоидальной формы максимальной амплитуды с частотой 990 Гц. Переключатель ФАЗА поставьте в положение „0“. Переведите поверяемый генератор в ждущий режим при запуске от широкого импульса „Л“.

Подайте на вход внешнего запуска поверяемого прибора от генератора Г5-53 импульс положительной полярности, амплитудой 10 В, длительностью 3—4 мс, периодом следования 10 мс. На выходе поверяемого прибора, подключаемого к входу „У“ осциллографа С1-65, должна появиться „пачка“ колебаний, длительность которой, определяемая по формуле (3), примерно должна быть равна длительности запускающих импульсов.

Затем амплитуду импульса запуска уменьшите до +4 В, при этом „пачка“ колебаний должна сохраниться.

Переведите поверяемый генератор в ждущий режим при запуске от коротких импульсов

„М“. Подайте на вход внешнего запуска

поверяемого прибора от генератора Г5-53 последовательность импульсов длительностью 0,1 мс, периодом следования 10 мс, амплитудой 10 В. На выходе поверяемого генератора должна появиться „пачка“ колебаний, длительность которой, определяемая по формуле (3), примерно должна быть равна периоду следования запускающих им-

пульсов. При уменьшении амплитуды запускающих импульсов до 4 В „пачка“ колебаний должна сохраниться.

Таблица 10

Ослабление, дБ	Номинальное выходное напряжение, В	Допустимые пределы выходного напряжения, В
0	1,0	1,0
1	0,891	0,831—0,923
2	0,794	0,767—0,822
3	0,707	0,684—0,733
4	0,631	0,609—0,653
5	0,562	0,543—0,582
6	0,501	0,484—0,519
7	0,447	0,431—0,462
8	0,398	0,385—0,412
9	0,355	0,343—0,367
10	0,316	0,305—0,327

Таблица 11

Ослабление, дБ	Номинальное выходное напряжение	Допустимые пределы выходного напряжения
0	2,7 В	2,7 В
10	0,854 В	0,806—0,902 В
20	270 мВ	255—285 мВ
30	85,4 мВ	80,6—90,2 мВ
40	27 мВ	25,5—28,5 мВ
50	8,54 мВ	8,06—9,02 мВ
60	2,7 мВ	2,55—2,85 мВ

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если в ждущем режиме при запуске широким или короткими импульсами возможно формирование „пачки“ колебаний, длительность которой примерно равна длительности или периоду следования запускающих импульсов.

11.4.9. Определение пределов регулировки начальной фазы колебаний и погрешности установки фазы колебаний 0° в ждущем режиме производится компенсационным методом.

Установите на выходе поверяемого генератора в режиме непрерывного генерирования сигнал синусоидальной формы частотой 990 Гц, амплитудой 4—5 В (при помощи встроенного измерителя амплитуды по методике, описанной в п. 11.4.4).

Переведите поверяемый прибор в ждущий режим при любом виде запуска (от широкого или от последовательности коротких импульсов) и на вход внешнего запуска подайте запускающий импульс, как это описано в п. 11.4.8. Поставьте переключатель ФАЗА в положение, обеспечивающее плавное изменение начальной (конечной) фазы колебаний.

Вращая ручку ФАЗА против часовой стрелки, наблюдайте за изменением фазы колебаний до вершины отрицательного полупериода синусоидального сигнала (т. е. до -90°). Если, не доходя до -90° , поверяемый генератор переходит в режим

больших пределах в противоположную сторону добейтесь устойчивых колебаний в „пачке“ и измерьте уровень (U_1) начала колебаний по методике п. 11.4.4. Затем, вращая ручку ФАЗА по часовой стрелке, произведите аналогичные измерения U_1 положительного знака.

Пределы изменения фазы определите по формуле

$$\varphi_{\max} = \arcsin \frac{U_1}{U_0}, \quad (14)$$

где U_1 — измеренное значение напряжения, соответствующее начальной фазе колебаний; U_0 — установленное значение амплитуды выходного синусоидального сигнала 4—5 В.

Повторите все измерения по частоте 99 кГц. Диаграмма, поясняющая методику определения пределов регулировки начальной фазы колебаний приведена на рис. 15.

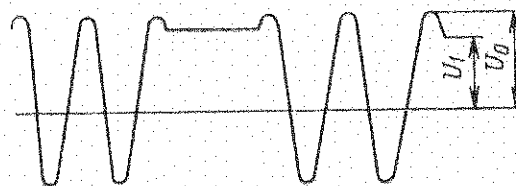


Рис. 15. Диаграмма, поясняющая методику определения пределов регулировки фазы колебаний

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если в ждущем режиме пределы регулировки фазы колебаний не менее $\pm 75^\circ$.

Поставьте переключатель ФАЗА в положение „0“, установите частоту 990 Гц. Подайте на вход внешнего запуска поверяемого прибора от генератора Г5-53 импульс длительностью 3—4 мс с периодом следования 10 мс.

На экране осциллографа С1-65 должна наблюдаться „пачка“ колебаний. Чувствительность осциллографа установите равной 0,2 В/дел. Измерьте отклонение нулевой линии развертки между „пачками“ колебаний от истинного нуля на осциллографе (U_1).

Погрешность установки фазы 0° определите по формуле

$$\Delta \varphi_{0^\circ} = \arcsin \frac{U_1}{U_0}, \quad (15)$$

где U_1 — измеренное с помощью осциллографа С1-65 значение уровня, соответствующее фазе 0° ;

U_0 — установленное значение амплитуды выходного синусоидального сигнала 4—5 В.

Диаграмма, поясняющая методику определения погрешности установки фазы колебаний 0° , приведена на рис. 16.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если в ждущем режиме погрешность установки фазы колебаний 0° не превышает $\pm 2^\circ$.

11.4.10. Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала в диапазоне частот 20 Гц—200 кГц производится методом гармонического анализа с по-

при максимальной амплитуде выходного сигнала (нагрузка 50 Ом) на частотах 25, 99, 990 Гц; 9,9, 99, 990 кГц.

Коэффициент гармоник определите по формуле

$$K_r = \frac{K_{н.н}}{\sqrt{1 - K_{н.н}^2}} \quad (16)$$

где K_r — коэффициент гармоник;
 $K_{н.н}$ — коэффициент нелинейных искажений.

Практически при $K_{н.н} \leq 3\%$ $K_r = K_{н.н}$ с большой точностью. Поэтому измеряемые значения $K_{н.н}$ совпадают с искомыми величинами K_r .

В диапазоне частот 200—990 кГц измерение K_r производится методом комбинационных частот на

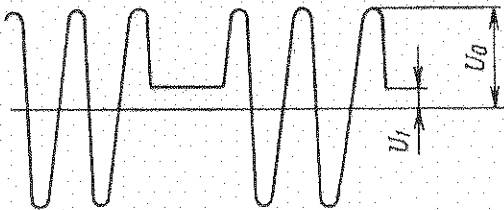


Рис. 16. Диаграмма, поясняющая методику определения погрешности установки фазы колебаний 0°

частоте 990 кГц при амплитуде сигнала 1 В по селективному вольтметру В6-10.

Коэффициент гармоник K_r определите по формуле

$$K_r = \frac{\sqrt{U_{\text{вых}2}^2 + U_{\text{вых}3}^2 + U_{\text{вых}4}^2 + U_{\text{вых}5}^2}}{U_{\text{вых}1}} \quad (17)$$

где $U_{\text{вых}1} \dots U_{\text{вых}5}$ — значения напряжений 1—5-й гармонических составляющих выходного синусоидального сигнала по прибору В6-10.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник синусоидальных сигналов будет соответствовать значениям, указанным в п. 2.18.

11.4.11. Определение коэффициента нелинейности треугольного и пилообразного сигналов в диапазоне частот 0,001—0,099 Гц совмещается с проверкой п. 11.4.4.

Треугольное и пилообразное напряжение максимальной амплитуды, частотой 0,099 Гц поочередно запишите на ленте прибора КСП-4. При этом скорость протяжки ленты установите 54 000 мм/ч (15 мм/с). Коэффициент нелинейности K_n определите по формуле

$$K_n = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \cdot 100\% \quad (18)$$

Значения U_2 и U_1 для каждого из напряжений показаны на рис. 17, 18.

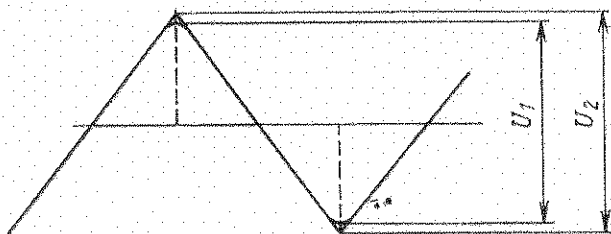


Рис. 17. Диаграмма, поясняющая определение коэффициента нелинейности треугольного сигнала

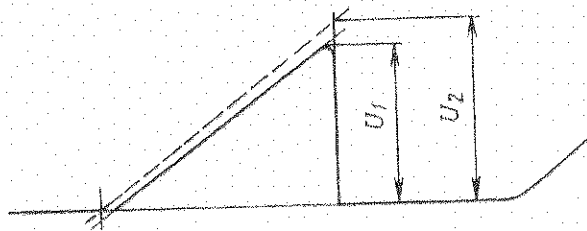


Рис. 18. Диаграмма, поясняющая определение коэффициента нелинейности пилообразного сигнала

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент нелинейности треугольного и пилообразного сигналов будет соответствовать значениям, указанным в п. 2.19.

11.4.12. Определение длительности фронта и среза прямоугольного сигнала и также длительности обратного хода пилообразного сигнала производится методом спектрального анализа между уровнями 0,1—0,9 на частоте 990 кГц при максимальной амплитуде сигнала ($R_n = 50$ Ом) с помощью осциллографа С1-65.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если длительность фронта и среза прямоугольного сигнала и длительность обратного хода пилообразного сигнала будут соответствовать указанным в п. 2.20.

11.4.13. Определение выбросов на вершинах прямоугольного сигнала производится методом спектрального анализа при максимальной амплитуде сигнала ($R_n = 50$ Ом) на частоте 990 кГц при помощи осциллографа С1-65.

Величину выбросов определите по формуле

$$\alpha = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\% \quad (19)$$

где ΔU — наибольшее отклонение от плоской части, отсчитанное на экране осциллографа С1-65, при положении 0,5 В/клетки аттенюатора осциллографа. Физический смысл ΔU и U пояснен на рис. 19.

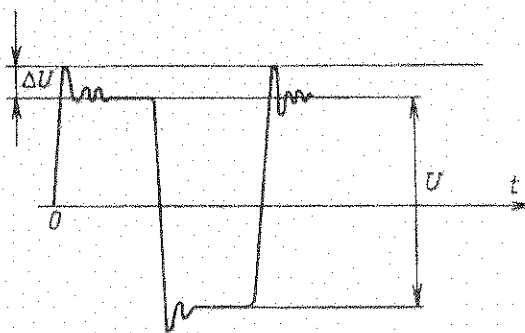


Рис. 19. Диаграмма, поясняющая методику определения выбросов на вершинах прямоугольного сигнала

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выбросы на вершинах прямоугольного сигнала будут соответствовать значениям, указанным в п. 2.20.

11.4.14. Определение коэффициента заполнения прямоугольного сигнала

производится методом непосредственной оценки при помощи частотомера ЧЗ-54.

Коэффициент заполнения определите по формуле

$$K_s = \frac{\tau}{T}, \quad (20)$$

где τ — длительность импульса, измеренная по частотомеру;

T — длительность периода, измеренная по частотомеру.

Измерения производите на частотах 0,99 Гц, 990 Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент заполнения прямоугольного сигнала будет соответствовать значению, указанному в п. 2.21.

11.4.15. Результаты проверки генераторов оформляются соответствующими протоколами и вносятся в формуляр.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генераторы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в отапливаемом помещении в упакованном или неупакованном виде в течение 10 лет, в неотапливаемом (в упакованном виде) — 5 лет со дня поступления.

Температура воздуха в отапливаемом хранилище должна быть от 5 до 40°C. Относительная влажность воздуха до 80% (при 25°C).

Температура воздуха в неотапливаемом хранилище должна быть от -50 до 50°C. Относительная влажность воздуха до 95% (при 25°C).

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

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Для упаковки генератора при транспортировании используются укладочный и транспортный (тарный) ящики. ЗИП размещается в специальном металлическом ящике. Эксплуатационная документация размещается в укладочном ящике вместе с изделием. В укладочном ящике используются в качестве амортизирующих средств прокладки из войлока, губчатой резины. Укладочный ящик с изделием помещается в полиэтиленовый чехол.

Упаковку следует проводить в нормальных условиях.

Упаковку генератора перед транспортированием производите в следующей последовательности: генератор Г6-31, ящик с ЗИП, эксплуатационную документацию, завернутую в бумагу, поместите в укладочный ящик; закройте укладочный ящик на замки, оберните бумагой, перевяжите шпагатом, оклейте клеевой лентой, со стороны крышки наклейте этикетку и поместите его в полиэтиленовый чехол.

Поместите укладочный ящик в транспортный ящик, выложенный внутри водонепроницаемой бумагой. Свободное пространство между стенками укладочного и транспортного ящиков заполните до уплотнения прокладками из гофрированного картона.

На верхний слой уплотняющего материала поместите товаросопроводительную документацию, крышку транспортного ящика прибейте гвоздями. По краям ящик окантуйте стальной лентой и опломбируйте.

13.2. Транспортировать генератор разрешается всеми видами транспорта в транспортном ящике при температуре окружающего воздуха от -50 до +50°C, при относительной влажности воздуха до 95% при $t=25^\circ\text{C}$.

В случае транспортирования генераторов на открытых машинах ящики с ними должны быть покрыты брезентом.

При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование генераторов. Должна быть исключена возможность смещения и ударов ящиков друг о друга.

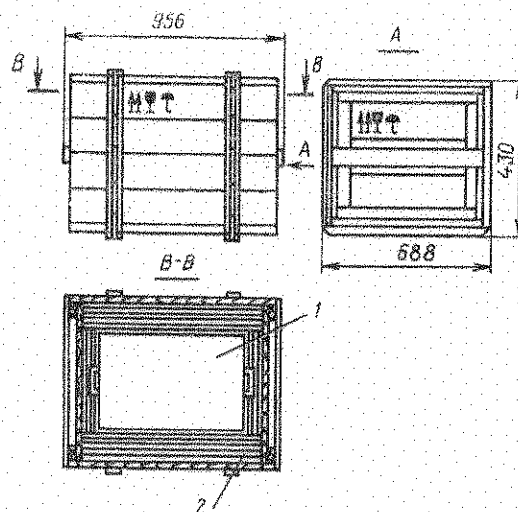


Рис. 20. Транспортный ящик. Схема укладки
1 — генератор Г6-31 в укладочном ящике; 2 — упаковочный материал

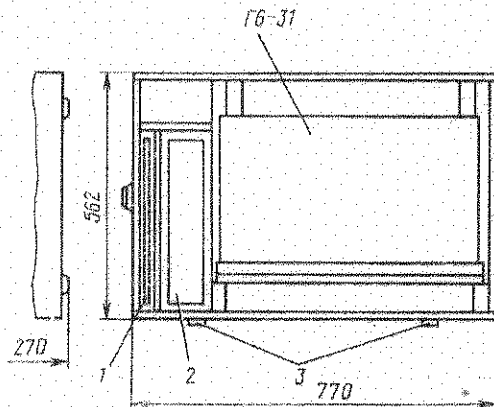


Рис. 21. Размещение изделия и ЗИП в укладочном ящике (вид без крышки)

1 — эксплуатационная документация; 2 — комплект ЗИП; 3 — место пломбирования