

Бурцев.

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-112

ОКГ 66 8613 0112
Утверждено:
ЕХЗ.268.039 ТО--ЛВ
от 25.12.85 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1986

прямоугольной формы установите тумблер $\sim \Pi$ в положение Π . Частоту выходного сигнала установите аналогично тому, как описано в п. 8.3.2.

Установите необходимое выходное напряжение ручкой регулировки выходного напряжения по осциллографу или вольтметру, подключенному к гнезду «ВЫХОД», нагруженному на сопротивление нагрузки 50 Ом.

8.3.4. При работе генератора в режиме внешней синхронизации подайте на гнездо «СИНХР.» напряжение в 1 В синусоидальной формы, при этом тумблер $\sim \Pi$ установите в положение \sim или Π , в зависимости от того, какой формы сигнал необходимо иметь на выходе генератора.

Частота и величина напряжения выходного сигнала устанавливаются аналогично тому, как описано в п. 8.3.2, 8.3.3.

После окончания измерений выключите генератор и отсоедините его от сети.

9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

9.1. Общие сведения

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТа 8.314—78 «Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливают методы и средства поверки генератора, находящегося в эксплуатации, на хранении или выпускаемого из ремонта.

Периодичность поверок один раз в год.

9.2. Операции и средства поверки

9.2.1. При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 3.

Номер пункта раздела ловерки	Используемые операции	Поверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				Образцовое	Вспомогательное
9.4.1	Визуальный осмотр				
9.4.2	Обработка				
9.4.3	Определение метрологических параметров				
9.4.3. а	определение основной погрешности установившихся частоты	10, 20, 30, 60, 100 по шкале частот на всех поддиапазонах	$30 \left(2 + \frac{1}{f_n}\right) \%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;	43-54	
9.4.3. б	определение выходного напряжения синусоидального сигнала и пределов плавной и ступенчатой регулировки	Частота 1 кГц, ослабление 0 дБ.	$\pm 3,0\%$ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц Пределы плавной регулировки 5—1,25 В	В7-28	
9.4.3. в	определение изменения выходного напряжения при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц	10, 40 и 100 по шкале частот на всех поддиапазонах кроме первого, где отметки 20, 40 и 100	$\pm 1,5\%$ на частотах от 20 Гц до 100 кГц; $\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц	В3-49	
9.4.3. г	определение значения выходной составляющей сигнала на выходе генератора	Частота 1000 Гц (II поддиапазон), напряжение 5 В	Не более ± 20 мВ	В7-28	

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Поверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				Образцовое	Вспомогательное
9.4.3, д	определение погрешности ослабления аттенюаторов	Частота 1 и 10 МГц; 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ	± 0.5 дБ до 1 МГц; ± 0.8 дБ свыше 1 до 10 МГц	Д1-13А или Д1-13 ДК1-12	Г4-107, Г4-102А, С1-65А или С1-70 В3-48А С6-11 или С6-7 на частотах до 200 кГц; В6-10 на частотах 1 и 10 МГц С1-65А или С1-70
9.4.3, е	определение коэффициента гармоник при номинальном выходном напряжении	10 и 100 по шкале частот на всех поддиапазонах, кроме первого, где отметки 20 и 100	0,3% от 100 Гц до 100 кГц; 0,5% от 10 до 100 Гц и от 100 до 200 кГц; 1% от 200 кГц до 1 МГц; 4% от 1 до 10 МГц	ЧЗ-54	
9.4.3, ж	определение параметров сигнала прямоугольной формы: — размаха — скажности — длительности фронта и среза	1 кГц, 100 кГц, 1 МГц	Не менее 10 В при соответственной нагрузке 50 ± 0.25 Ом и не менее 20 В на холостом ходу. 2 ± 0.05 от 10 Гц до 100 кГц и 2 ± 0.2 от 100 кГц до 1 МГц Не более 50 нс		Г4-102А

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице 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 в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.

3. Операции длительности фронта и среза должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики или средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Частотомер электронно-счетный	0,1 Гц — 120 МГц. Пределы измерения временных интервалов 10^{-7} — 10^3 с за сутки 0,5—10 В	$\delta_f = \pm (5 \cdot 10^{-6} + \frac{f_{\text{изм}} \cdot t_{\text{сч}}}{f_{\text{изм}} - \text{измеренная частота; } t_{\text{сч}} - \text{время счета}}$	ЧЗ-54	
Милливольтметр переменного тока	Пределы измерения 300 мкВ — 300 мВ; диапазон частот: 20 Гц — 50 МГц; $R_{\text{вх}} = 3-20$ МОм	$\pm 2,5\%$, на 45 Гц — 10 МГц; $\pm 4\%$ на 20 Гц — 10 МГц в пределах 1—100 мВ	ВЗ-48А	
Вольтметр переменного тока, диодный комплектный	Пределы измерения 5—30 В; диапазон частот 20 Гц — 10 МГц; входная емкость 1,5 пФ	$\pm 1,5\%$	ВЗ-49	
Образцовый генератор	Пределы измерения 0—70 дБ	$\pm 0,15$ дБ	Д1-13А или Д1-13	
Генератор сигналов высокочастотный	Частота 50 МГц, 0,1—1 В	$\pm (1-1,5)$ дБ	Г4-102А	
Установка для калибровки аттенуаторов	Диапазон частот 0,1—10 МГц; пределы измерения ослабления 0—70 дБ, относительно начального уровня мощности 10-3 Вт	0,06 дБ (до 70 дБ)	ДК1-12 с генератором Г4-107	
Вольтметр цифровой	Диапазон частот 20 Гц — 1 кГц, напряжение (1—10) В	$\delta_{\text{в}} = (0,2 + 0,02 \frac{U_{\text{в}}}{U_{\text{х}}})$ $\pm 0,3\%$	В7-28	

Продолжение табл. 4

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Измеритель коэффициента гармоник	20 Гц — 200 кГц; 0,1—3%	0,1 К _г +0,1%; 20—200 кГц	С6-11 или С6-7	
Вольтметр селективный	Диапазон измерений 1 мкВ — 1 В с делителем; диапазон частот 0,1—30 МГц; голоса пропускания 1 и 9 кГц, R _{вх} =2,0 МОм; C _{вх} =10 пФ	10% (до 5 МГц); 15% (до 35 МГц); 25% (3 мкВ, весь диапазон).	В6-10	
Осциллограф	Полоса пропускания от 0 до 50 МГц; 20 мВ/дел; развертка 0,01 мкс/дел	±10%	С1-65А или С1-70	Из комплект прибора
Нагрузка 50 Ом Переход кабельный		±0,25 Ом		


9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении операций поверки 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 источника питания $220 \pm 1,4$ В, $50 \pm 0,5$ Гц, содержание гармоник до 5%.

9.3.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе» п.п. 6.3.1—6.3.4, а также:

проверить комплектность прибора;

- соединить проводом клемму  поверяемого прибора с клеммой заземления образцового прибора и шиной заземления;
- подключить поверяемый прибор и образцовые приборы к сети переменного тока 220 В, 50 Гц;
- включить приборы и дать им прогреться в течение времени, указанного в ТУ на них.

9.4. Проведение поверки

9.4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2.1.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

9.4.2. Опробование.

Включить тумблер «СЕТЬ». При этом должна загореться сигнальная лампочка. Дальнейшее опробование проводить по п. 8.2.5.

Неисправные генераторы бракуются и отправляются в ремонт.

9.4.3. Определение метрологических параметров.

а) Определение основной погрешности установки частоты проводят методом непосредственного измерения электронно-счетным частотомером ЧЗ-54, подключенным к выходу генератора при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и выходном напряжении 5 В на рисках 10, 20, 30, 60 и 100 каждого из шести поддиапазонов.

Установку частоты по шкале частот и ее измерения проводят дважды: при подходе по шкале частот со стороны больших и меньших значений.

Относительная погрешность установки частоты δ_2 в процентах определяется по формуле:

$$\delta_2 = \frac{f_n - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100, \quad (9.1)$$

где f_n — номинальное значение частоты, установленное по шкале генератора, Гц;

$f_{изм}$ — измеренная частота, Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренная основная погрешность установки частоты не превышает:

$\pm (2 + \frac{30}{f_n}) \%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны);

$\pm 3 \%$ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

б) Определение значения напряжения синусоидального сигнала на гнезде «ВЫХОД», а также пределы ослабления выходного напряжения плавным регулятором производят вольтметром В7-28 на частоте 1000 Гц.

Без подключения нагрузки плавным регулятором устанавливают напряжение не менее 10 В. Затем подключают сопротивление нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и устанавливают напряжение не менее 5 В. Плавным регулятором уменьшают выходное напряжение до значения меньше 1,25 В (—12 дБ). Ступенчатую регулировку напряжения синусоидального сигнала проверяют совместно с погрешностью ослабления аттенуатора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значение напряжения синусоидального сигнала при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом равно 5 В, без нагрузки — 10 В, а плавная регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала осуществляется в пределах от 5 до 1,25 В (—12 дБ).

в) Неравномерность уровня выходного напряжения синусоидального сигнала при перестройке частоты определяется на основном выходе генератора относительно частоты 1000 Гц вольтметром В3-49 на частотах 20, 40, 100 Гц (I поддиапазон); 100, 400, 1000 Гц (II поддиапазон); 1, 4, 10 кГц (III поддиапазон); 10, 40, 100 кГц (IV поддиапазон); 100, 400, 1000 кГц (V поддиапазон); 1, 4, 10 МГц (VI поддиапазон). На частоте 1000 Гц (II поддиапазон) устанавливается выходное напряжение 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом по вольтметру В3-49 и измеряется напряжение в диапазоне от 20 Гц до 10 МГц.

В каждом случае по частотной шкале прибора установить последовательно требуемые частоты и соответствующим вольтметром измерить выходное напряжение.

Изменение выходного напряжения δ''' в процентах определяют по формуле:

$$\delta''' = \frac{U_0' - U}{U_0'} \cdot 100, \quad (9.2)$$

где U'_0 — выходное напряжение на частоте 1000 Гц, В;
 U — выходное напряжение на проверяемой частоте, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если изменение опорного значения напряжения генератора при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц не превышает:

$\pm 1,5\%$ от 20 Гц до 100 кГц (I—IV поддиапазоны);

$\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц (V, VI поддиапазоны).

г) Определение значения постоянной составляющей выходного сигнала генератора производят измерением с помощью вольтметра В7-28 на частоте 1 кГц при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и выходном напряжении 5 В.

Если напряжение постоянной составляющей превышает значение ± 20 мВ, то это значение необходимо уменьшить корректором

до требуемой величины.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если наибольшее значение постоянной составляющей сигнала на выходе генератора при ослаблении 0 дБ не более ± 20 мВ.

д) Определение погрешности ослабления аттенюатора на гнезде «ВЫХОД» генератора производят на частотах 1 и 10 МГц методом замещения образцовым аттенюатором Д1-13А или Д1-13 по схеме рис. 7.

В качестве индикатора используется вольтметр ВЗ-48А.

Перед включением генератора ручки «ОСЛАБЛЕНИЕ, дБ» и регулятора напряжения устанавливаются в нулевое положение, а частота устанавливается равной 1 МГц.

Определение погрешности ослабления аттенюатора генератора проводится в следующем порядке: от 0 до 30 дБ; от 30 до 70 дБ.

На образцовом аттенюаторе Д1-13А устанавливается 30 дБ.

Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А устанавливается 0 дБ на пределе 30 мВ.

Затем последовательным переключением ослабления аттенюатора генератора на 10, 20, 30 дБ и соответствующим переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13А на 20, 10, 0 дБ по децибелльной шкале вольтметра ВЗ-48А определяют погрешность ослабления аттенюатора генератора в диапазоне ослабления 0—30 дБ.

Далее на образцовом аттенюаторе Д1-13А устанавливают 40 дБ, а на генераторе 30 дБ.

Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А устанавливают 0 дБ на пределе 1 мВ.

Затем последовательным переключением ослабления аттенюатора генератора на 40, 50, 60, 70 дБ и соответствующим последовательным переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13А на 30, 20, 10, 0 дБ по децибелльной шкале вольтметра ВЗ-48А

определяется погрешность ослабления аттенюатора генератора в диапазоне ослабления 30–70 дБ. Погрешность ослабления аттенюатора при 40, 50, 60 и 70 дБ определяется по формуле:

$$\delta_{\Sigma} = \delta_1 + \delta_2, \quad (9.3)$$

где δ_1 — погрешность ослабления аттенюатора при 30 дБ;

δ_2 — погрешность ослабления аттенюатора относительно 30 дБ.



Рис. 7. Электрическая структурная схема включения прибора для измерения ослабления аттенюатора

Примечание. Для измерения ослабления аттенюатора с помощью Д1-13А использовать трансформатор ВЧ согласующий Е94.735.505 (ЗИП ЧЗ-54), переход ТП-116, $\rho=50\Omega$ (ЗИП В7-26).

Измерения повторяют на частоте 10 МГц. Определение погрешности ослабления аттенюатора на частоте 10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым аттенюатором Д1-13А погрешностью не более 0,25 дБ при установке ДК1-12.

Определение погрешности ослабления внешнего аттенюатора производят на частотах 1 и 10 МГц методом замещения образцовым аттенюатором Д1-13А по схеме рис. 8.

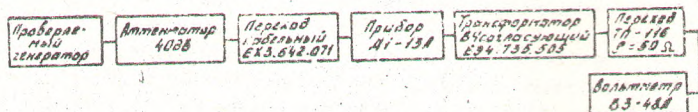


Рис. 8. Электрическая структурная схема включения приборов для измерения ослабления аттенюатора на —40 дБ

Перед включением генератора ручки «ОСЛАБЛЕНИЕ, дБ» и регулятора напряжения устанавливают в нулевое положение, а частоту устанавливают равной 1 МГц. На образцовом аттенюаторе Д1-13А устанавливают 40 дБ. Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А устанавливают 0 дБ на пределе 10 мВ.

Затем подключают внешний аттенюатор —40 дБ по схеме рис. 8 и соответствующим переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13А на 0 дБ по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48А определяют погрешность ослабления внешнего аттенюатора.

Измерения повторяют на частоте 10 МГц.

Определение погрешности ослабления аттенюатора на частоте

10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым аттенуатором ДК1-12 с погрешностью не более 0,25 дБ или установкой ДК1-12.

Измерения установкой ДК1-12 проводят по схеме рис. 9.

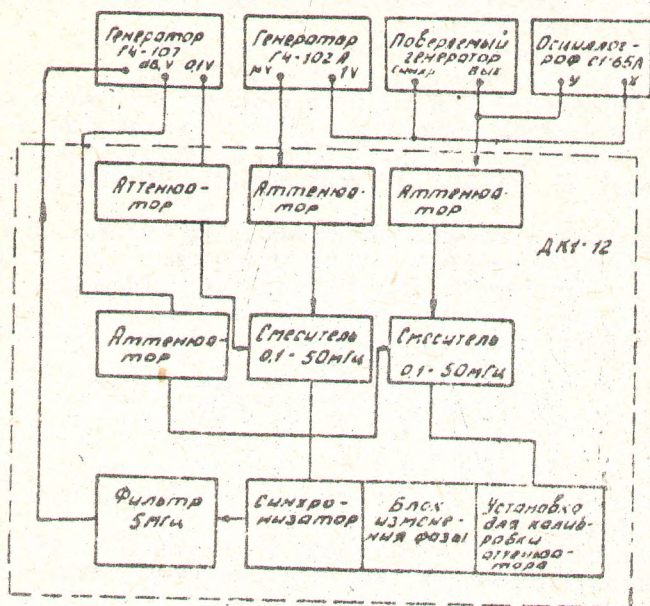


Рис. 9. Электрическая структурная схема включения приборов для измерения погрешности аттенуаторов на частоте 10 МГц

На приборе устанавливают выходное напряжение 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом на частоте 10 МГц. От внешнего генератора Г4-102А подают на вход «СИНХР.» поверяемого прибора напряжение 1 В, частотой 10 МГц.

Перестройкой частоты генератора Г4-102А устанавливают на осциллографе С1-65А наклонную прямую линию, что соответствует фазовому сдвигу между двумя сигналами, равному 180° . Сигнал с выхода «V» генератора Г4-102А и синхронизированный сигнал испытываемого прибора подают на установку для калибровки аттенуаторов ДК1-12.

Измерения повторяют для внешнего аттенуатора 40 дБ.

Абсолютную погрешность значения коэффициента деления в децибелах Δn определяют по формуле:

$$\Delta n = n'_{в} - n'_{изм}, \quad (9.4)$$

где n'_n — номинальное значение коэффициента деления, дБ;

$n_{\text{изм}}$ — измеренное значение коэффициента деления, дБ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность ослабления аттенюатора при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает:

$\pm 0,5$ дБ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;

$\pm 0,8$ дБ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц.

Ое) Определение коэффициента гармоник производят непосредственным измерением прибором С6-11 на частотах 20 и 100 Гц (I поддиапазон), 100 и 1000 Гц (II поддиапазон), 1, 10 кГц (III поддиапазон), 10, 100 кГц (IV поддиапазон), 200 кГц (V поддиапазон).

Определение коэффициента гармоник на частотах 1,5 и 10 МГц производится измерением первых 3-х гармоник с помощью селективного вольтметра В6-10, при этом ручку генератора «ОСЛАБЛЕНИЕ, дБ» установить в положение 20.

Коэффициент гармоник K_r в процентах определяют по формуле:

$$K_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2}}{U_1} \cdot 100\%, \quad (9.5)$$

где U_1 , U_2 , U_3 — величина 1, 2, 3 гармоник выходного сигнала, В. Измерение производится при выходном напряжении 5 В и нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник сигнала при номинальном выходном напряжении на сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает:

0,3% на частотах от 100 Гц до 100 кГц (II—V поддиапазоны)

0,5% на частотах от 10 до 100 Гц (I поддиапазон) и от 100 до 200 кГц (V поддиапазон);

1% на частотах от 200 кГц до 1 МГц (V поддиапазон);

4% на частотах от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

ж) Определение размаха прямоугольного сигнала (рис. 10) осуществляют измерением с помощью осциллографа С1-65А на гнезде

«ВЫХОД» генератора в положении «П» тумблер переключе-

ния формы сигнала на частоте 1000 Гц.

Ручку регулировки выходного напряжения поворачивают в крайнее правое положение и измеряют амплитуду выходного напряжения при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и без него.

Скважность прямоугольного сигнала проверяется частотомером ЧЗ-54 с блоком измерителя интервалов времени на частотах 1 и 100 кГц и осциллографом С1-65А на частоте 1 МГц при размахе выходного напряжения 10 В.

Прямоугольный сигнал от испытуемого генератора подается на

«ВХОД В» (или «ВХОД Г») частотомера, аттенюаторы блока измерителя интервалов времени устанавливаются в положение «10» (или «3»), ручки уровня запуска — в положение «0», тумблер «50 Ω — 10 kΩ» — в положение «50 Ω», тумблер «СОВМ — РАЗД» — в положение «СОВМ.», ручка «РОТ РАБОТЫ» — в положение

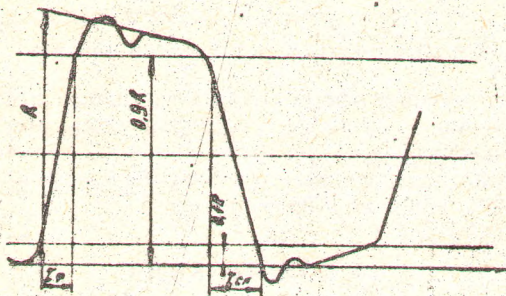


Рис. 10. Сигнал прямоугольной формы:
 R — размах напряжения прямоугольного сигнала;
 τ_ϕ — длительность фронта прямоугольного сигнала;
 $\tau_{сн}$ — длительность среза прямоугольного сигнала

«ИНТЕР В—Г», тумблеры «1 1» — в разнополярное положение, кнопка «МЕТКИ ВРЕМЕНИ, 0,01 μS» — в нажатое положение. Измеряется длительность положительного (или отрицательного) импульса, затем переключаются тумблеры «1 1» в противоположное положение и измеряется длительность отрицательного (или положительного) импульса.

Скважность определяется по формуле:

$$Q = \frac{\tau_2}{\tau_1} + 1, \quad (9.6)$$

где τ_2 — измеренная длительность положительного импульса;

τ_1 — измеренная длительность отрицательного импульса.

Длительности фронта и среза определяют на частоте 1000 Гц с помощью осциллографа С1-65А. На частоте 1000 Гц устанавливают размах выходного напряжения 10 В и измеряют длительность фронта τ_ϕ и среза прямоугольного сигнала $\tau_{сн}$, т. е. перепады между 0,1 и 0,9 установленного значения.

Примечание. Неравномерность вершины и выбросы прямоугольного сигнала не измеряются, т. к. величины их не оговариваются.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если раз-

мах прямоугольного сигнала не менее 10 В на нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 20 В без нагрузки; скважность сигнала составляет $2 \pm 0,05$ на частотах до 100 кГц и $2 \pm 0,2$ на частотах до 1 МГц, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышают 50 нс.

9.5. Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку. Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

10. КОНСТРУКЦИЯ

10.1. Генератор ГЗ-112 представляет собой переносной прибор, выполненный в унифицированном корпусе. Несущими элементами корпуса являются два боковых кронштейна, соединенные крепежными винтами с передней панелью и задней стенкой. На переднюю панель накладывается шильдик, который удерживается сверху и снизу профильными планками. Корпус закрыт с четырех сторон общивочными стенками. Для удобства переноса генератора на кронштейне через боковую стенку крепится ручка пружинного типа.

10.2. Порядок вскрытия генератора. Вскрытие прибора производится в следующей последовательности:

вывинчиваются винты крепления переносной ручки и снимается переносная ручка;

вывинчиваются винты 1 и 2 рис. 11 и снимаются боковые стенки; снимается верхняя и нижняя обшивки.

В состав генератора входят следующие функционально законченные и конструктивно съемные сборочные единицы:

конденсатор переменной емкости;

блок РС;

блок генератора;

аттенюатор;

блок питания.

Расположение сборочных единиц приведено на рис. 12.

На переднюю панель выходят конденсатор переменной емкости, блок РС и аттенюатор. Эти узлы защищены экранами от внешних наводок. Ось конденсатора через изоляционную муфту соединяется с перьерно-шкальным устройством, обеспечивающим замедление 1:4. Для быстрого перемещения шкалы имеется центральная ручка. Через муфту соединены ось блока РС.