

69

Савенко СВ

инв. 14389-504
50

X-5995

**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-112/1**

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

№ 12085

198—г. ⁵

пряжения на любой ступени ослабления определяется из выражения

$$U_{\text{вых}\infty} = U_{\text{вых}\infty} \cdot \frac{R_{\text{н}}}{R_{\text{н}} + 50}, \quad (8.1)$$

где $U_{\text{вых}}$ — напряжение при ненагруженном выходе;
 $R_{\text{н}}$ — сопротивление нагрузки, Ом.


При необходимости работы с нагрузками, отличными от 50 Ом, следует обеспечить условие, чтобы ток в нагрузке не превышал 100 мА.

Для получения напряжения свыше 10 В подключить к генератору усилитель с помощью кабеля «242» из комплекта ЗИПа. К гнезду «ВЫХОД» усилителя через кабель «242» подключить либо сопротивление 1000 Ом из комплекта ЗИПа, либо устройство с входным сопротивлением не менее 1000 Ом. Установку напряжения производить ручкой регулировки выходного напряжения на передней панели генератора.

В зависимости от типа входного гнезда устройства, подключаемого к выходу генератора ГЗ-112/1, выбрать соединительный кабель (с байонетным разъемом «242» или штепсельным выводом «243»), прилагаемый в комплекте ЗИПа.

8.3. Проведение измерений

8.3.1. Генератор обеспечивает следующие режимы работы: основной — генерирование сигнала синусоидальной формы; дополнительный — генерирование сигнала прямоугольной формы. Генератор допускает также работу в режиме синхронизации, когда частота его синхронизируется внешним сигналом.

8.3.2. Для работы прибора в основном режиме на гнезде «ВЫХОД» генератора установите тумблер  в положение

“

Установите необходимую частоту выходного сигнала переключателем «МНОЖИТЕЛЬ» и ручкой «ЧАСТОТА Hz».

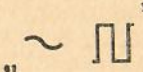
Установите выходное напряжение синусоидального сигнала ручкой регулировки выходного напряжения при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом.


При необходимости иметь малые выходные напряжения ($< 1,25$ В) ручкой «ОСЛАБЛЕНИЕ, dB» установите одно из положений «10, 20, 30, 40, 50, 60, 70» в зависимости от требуемого уровня выходного сигнала.

Для получения малых выходных напряжений с ослаблением

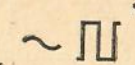
больше 70 дБ к гнезду «ВЫХОД» подключите внешний аттенюатор «40 дБ».



8.3.3. Для работы прибора в режиме генерирования сигнала

прямоугольной формы установите тумблер  в положение

“  ”. 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» генератора, нагруженному на сопротивление нагрузки 50 Ом.

8.3.4. При работе генератора в режиме внешней синхронизации подайте на гнездо «СИНХР.» напряжение 1 В синусоидальной формы, при этом тумблер  установите в положение

“  ” или “  ” в зависимости от того, какой

формы сигнал необходимо иметь на выходе генератора.

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

После окончания измерений выключите прибор и отсоедините его от сети.

9. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

9.1. Общие сведения

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314—78 «Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства поверки генератора низкочастотного ГЗ-112/1, находящегося в эксплуатации, на хранении или выпускаемого из ремонта.

Поверка параметров ГЗ-112/1 производится не реже 1 раза в год.

9.2. Операции и средства поверки

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

Операции и средства поверки

Таблица 3

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проверяемая отметка | Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|--|---|--|----------------------|-----------------|
| | | | | Образцовое | Вспомогательное |
| 9.4.1. 9.4.2. 9.4.3. | Внешний осмотр Опробование Определение метрологических параметров | 10, 20, 30, 60, 100 по шкале частот на всех поддиапазонах | $\pm(2 + \frac{30}{f_n})\%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц; $\pm 3,0\%$ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц | ЦЗ-54 | |
| 9.4.3.б) | Определение выходного напряжения синусоидального сигнала и пределов плавной и ступенчатой регулировки | Частота 1 кГц, ослабления 0 дБ | Пределы плавной регулировки 5—1,25 В | В7-16 | |
| 9.4.3.в) | Определение напряжения синусоидального сигнала на выходе усилителя генератора | Частота 1 кГц | Номинальное напряжение 25 В | В7-16 | |
| 9.4.3.г) | Определение изменения выходного напряжения на основном выходе при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц | Частота 10 МГц | Номинальное напряжение 20 В | Т16 | |
| 9.4.3.г) | Определение значения постоянной составляющей сигнала на основном выходе генератора | 10, 40, 100 по шкале частот на всех поддиапазонах, кроме первого, где отметки 20, 40 и 100 Гц Частота 1000 Гц (11 поддиапазон), напряжение 5 В | $\pm 1,5\%$ на частотах от 20 Гц до 100 кГц и $\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц | В7-16 Ф584 Т16 | |

Продолжение табл. 3

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проверяемая отметка | Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|--|--|---|--|---|
| | | | | Образцовое | Вспомогательное |
| 9.4.3.д) | Определение погрешности ослабления аттенуаторов | Частота 1 и 10 МГц 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ | $\pm 0,5$ дБ до 1 МГц; $\pm 0,8$ дБ свыше 1 до 10 МГц | Д1-13 (АСО-3М) ДК1-12 | Г4-107, Г4-102А, С1-70 В3-48 |
| 9.4.3.е) | Определение основной приведенной погрешности установки напряжения синусоидального сигнала на выходе усилителя генератора | Частота 1 кГц, напряжение 5, 10, 15, 20, 25 В Частоты 20, 1000 Гц; 100 кГц, 1, 10 МГц, напряжение 20 В | $\pm 6\%$ | В7-16 на частотах 20—1000 Гц; Т16 с преобразователем; Т108 на частотах 1000 Гц—10 МГц | |
| 9.4.3.ж) | Определение коэффициента гармоник при номинальном напряжении на основном выходе генератора | 10 и 100 по шкале частот на всех поддиапазонах, кроме первого, где отметки 20 и 100 Гц | 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 | | С6-7 на частотах до 200 кГц; В6-10 на частоте 1 и 10 МГц |
| | Определение коэффициента гармоник при номинальном напряжении на выходе усилителя генератора | То же | 3% от 10 Гц до 1 МГц и 5% в диапазоне частот от 1 до 10 МГц | | |

И м е т с д

Д о л ж н о б и т ь

Т16
В7-16
ВЗ-49
Т16

ВЗ-49
В7-16
ВЗ-49

Стр. 24, таблица 3, графа "Образцовое"

Резонансный вольтметр

Пределы измерения:

3 - 30 В; ...
...от 1 до 10 МГц...

... Т16...Т108

Вольтметр
переменного
тока, диодный
компенсационный

Пределы измерения: ... ВЗ-49
5 - 30 В; ...
...от 20 до 10 МГц...

6) Определение... вольтметра В7-16...

Стр. 30

6) Определение... вольтметра ВЗ-49...

Стр. 30, рис. 7

Вольтметр
В7-16 или Т16

Вольтметр
ВЗ-49

Стр. 30 (3 строка снизу)

... В7-16 на частоте 1000 Гц и резонансного вольтметра Т16 на
частоте 10 МГц ...

... ВЗ-49 на частоте 1000 Гц и 10 МГц ...

И м е т с я

Д о л ж н о б ы т ь

Л и с т 2

Стр. 31

в) Определение изменения... до 1 МГц.
В каждом случае...

в) Неравномерность уровня выходного напряжения синусоидального сигнала при перестройке частоты определяется на основном выходе генератора относительно частоты 1000 Гц вольтметром ВЗ-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 5В при сопротивлении нагрузки 50±0,25 Ом по вольтметру ВЗ-49 и измеряется напряжение в диапазоне от 20 Гц до 10 МГц.
В каждом случае ...

Стр. 35

е) Определение... ВЗ-49 на частотах от 20 до 1000 Гц и термовольтметром Т16 с термопреобразователем Т108 на частотах от 1000 Гц до 10 МГц по схеме ...

е) Определение... ВЗ-49 по схеме...

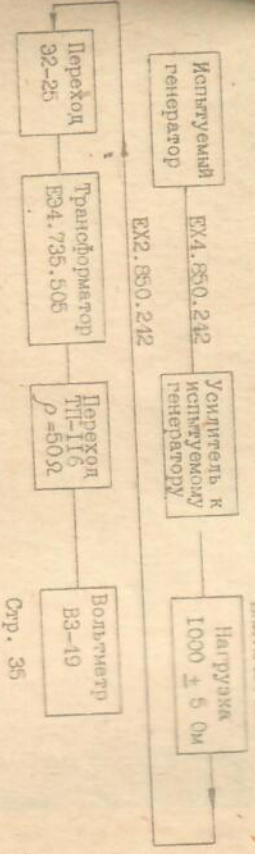
И м е т о в

Д о л ж н о б ы т ь

Стр. 35

Важен Рис. 11

ЭК.243.060-03



Стр. 35

Рис. 11. Схема ... напряжения.

На частоте 1000 Гц... вольтметром В7-16...

... ±5 Ом и кабель ЭК.850.242.

Рис. 11. Схема ... напряжения.

Примечание. При измерении погрешности используется

переход Э2-25 (ЭП-43-54); переход ТП-116; ρ=50 Ω

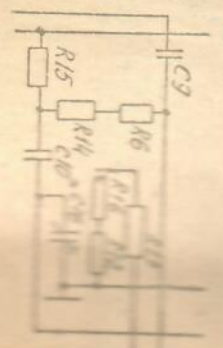
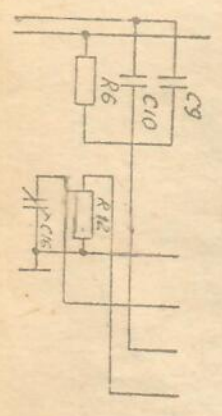
(ЭП В7-16); трансформатор Э4.735.505 (ЭП Ч3-54).

На частоте 1000 Гц ... вольтметром В3-49 ... ±5 Ом.

C10 ...
 C12...C16 ...
 C17 ...
 R6 СЭ-51-0,25-24,9 МОМ±0,5%
 R12 СЭ-51-0,25-24,9 МОМ±0,5%
 R13 ...

| | Спр. 59 | Спр. 57 |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| C10 | C10 ⁹ | C10 ⁹ |
| C12...C14 | ... | ... |
| C16, C17 | ... | ... |
| R6 | СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 | СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 |
| R12 | СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 | СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 |
| R13 | ... | ... |
| R14 | Резистор СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 | Резистор СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 |
| R15 | Резистор СЭ-200-1-4,07 МОМ±0,5%±1,0-8 | Резистор СЭ-200-1-4,07 МОМ±0,5%±1,0-8 |
| R16 | Резистор СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 | Резистор СЭ-200-2-10 МОМ±0,5%±1,0-8 |
| R17 | Резистор СЭ-200-1-4,07 МОМ±0,5%±1,0-8 | Резистор СЭ-200-1-4,07 МОМ±0,5%±1,0-8 |

Приложение 3 (вкладка)



| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проверяемая отметка | Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|---|---------------------|---|------------------|----------------------|
| | | | | Образцовое | Вспомогательное |
| 9.4.3.з) | Определение параметров сигнала прямоугольной формы: — размаха — скважности — длительности фронта и среза | 1—100 кГц, 1 МГц | Не менее 10 В при со- противлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 20 В на холостом ходу $2 \pm 0,05$ от 10 Гц до 100 кГц и $2 \pm 0,2$ от 100 кГц до 1 МГц Не более 50 нс | ЦЗ-54 | С1-70 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 и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.

3. Операции поверки (длительность фронта и среза) должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

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

Технические характеристики средств поверки

Таблица 4

| Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | | Примечание |
|--------------------------------|--|--|--------------------------------------|------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | Рекомендуемое средство поверки (тип) | |
| Частотомер электронно-счетный | Режим измерения частоты 0,1 Гц — 120 МГц Пределы измерения временных интервалов 10^{-5} — 10^{-7} с Диапазон частот 1—1000 кГц; входное сопр. $R_{вх} \geq 10$ МОм; $C_{вх} \leq 35$ пф Пределы измерения частот: 10 Гц—10 МГц; $R_{вх} = 3—20$ МОм | $\delta_t = \pm (5 \cdot 10^{-6} + \frac{f_{изм} \cdot t_{сч}}{100})$, где $f_{изм}$ — измеренная частота; $t_{сч}$ — время счета | ЦЗ-54 | |
| Вольтметр эффективных значений | Диапазон частот 1—1000 кГц; входное сопр. $R_{вх} \geq 300$ мкВ — 300 В. Диапазон частот: 10 Гц—10 МГц; $R_{вх} = 3—20$ МОм | $\pm 0,5\%$ на 1—100 кГц и $\pm 1\%$ до 1 МГц | Ф584 | |
| Милливольтметр | Пределы измерения: 3—30 В; диапазон частот от 1 до 10 МГц, входная емкость 3,5 пф | $\pm 2,5\%$ (45 Гц — 10 МГц); $\pm 4\%$ (30 Гц — 10 МГц) на 1 мВ, 1—300 В; $\pm 4\%$ (20 Гц — 30 МГц) на 3—300 В; $\pm 6\%$ (20 Гц — 30 МГц) на 1 мВ, 1—300 В и (10 Гц — 50 МГц) на 3—300 В | ВЗ-48 | |
| Термовольметр | Пределы измерения: 3—30 В; диапазон частот от 1 до 10 МГц, входная емкость 3,5 пф | $\pm 10\%$ (10 Гц — 50 МГц) на 1 мВ, 1—300 В | Т16 с термопреобразователем Т108 | |
| Образцовый attenuator | Пределы измерения 0—70 дБ | $\pm 0,15$ дБ | Д1-13 (АСО-3М) | |

| Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Примечание |
|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | |
| Генератор сигналов | Частота 50 МГц; напряжение выходного сигнала 0,1—1 В | $\pm 1\%$ ± 1 дБ | Г4-102А |
| Генератор сигналов высокочастотный | Частота 15 МГц; напряжение выходного сигнала 0,1—1 В | $\pm 1\%$ ± 1 дБ | Г4-107 |
| Установка для калибровки аттенуаторов | Диапазон частот 0,1—10 МГц; пределы измерения ослабления относительно номинального уровня мощности 10 ⁻² Вт, 0—70 дБ | 0,06 дБ (до 70 дБ) | ДК1-12 с генератором Г4-107 |
| Вольтметр цифровой | Диапазон частот 20 Гц—1 кГц, напряжение 5 В, напряжение 0,5 В | $\pm 0,5\%$ $\pm 0,3\%$ | В7-16 |
| Вольтметр универсальный | Диапазон частот от 0 до 10 МГц, напряжение 0—30 В | $\pm 2,5\%$ | В7-15 (В7-26) |
| Измеритель коэффициента гармоник | 20 Гц—200 кГц используемые параметры по K_T на всю шкалу 0,3—100% | 0,1 K_T , $\pm 0,1\%$ (20 Гц—200 кГц) | С6-7 |
| Вольтметр селективный | Диапазон измерений 1 мкВ—1 В с делителем, диапазон частот 0,1—30 МГц, полоса пропускания 9 и 1 кГц; $R_{вх} = 2,0$ МОм, $C_{вх} = 10$ пФ | 10% (до 5 МГц); 25% (3 мкВ) (весь диапазон) | В6-10 |
| Осциллограф | Полоса пропускания от 0 до 50 МГц; чувствительность 20 мВ/дел.; развертка 0,01 мкс/дел. | $\pm 6\%$ | С1-70 |

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

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 $220 \pm 4,4$ В $50 \pm 0,5$ Гц с содержанием гармоник до 5%.

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе «Подготовка к работе» и в разделе «Меры безопасности»;
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 ТО на них.

9.4. Проведение поверки

9.4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования подраздела 6.2 «Порядок установки».

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

9.4.2. Опробование.

Включить тумблер «СЕТЬ». При этом должна загореться сигнальная лампочка.

Проверить исправность работы по признакам, перечисленным в табл. 2. Неисправные приборы 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 гнезду «ВЫХОД» 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 измерение проводят

дважды: при подходе по шкале частот со стороны больших и меньших значений.

Относительную погрешность установки частоты δ_2 в процентах определяют по формуле:

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

где $f_{н}$ — номинальное значение частоты, установленное по шкале генератора, Гц;

$f_{изм}$ — измеренная частота, Гц.

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

$\pm(2 + \frac{30}{f_{н}})\%$ 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 номинального и максимального значения синусоидального напряжения на гнезде «ВЫХОД» генератора, а также пределов плавной его регулировки непосредственным измерением с помощью вольтметра В7-16 на выходе генератора при нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом на частоте 1000 Гц по схеме рис. 7.

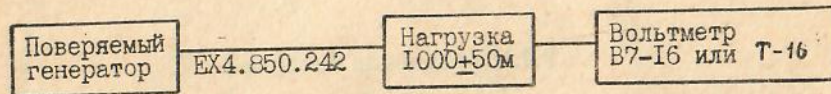


Рис. 7. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения напряжения на дополнительном выходе

Устанавливается выходное напряжение 5 В и измеряется его величина при плавном вращении ручки регулировки выходного напряжения вправо и влево до упора.

Ослабление выходного напряжения плавным регулятором в децибелах определяют по формуле:

$$N = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}, \quad (9.2)$$

где U_1 — выходное напряжение 5 В;

U_2 — минимальное напряжение, измеренное в крайнем левом положении плавного регулятора.

Номинальное значение синусоидального напряжения на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора определяют непосредственным измерением с помощью вольтметра В7-16 на частоте 1000 Гц и термовольтметра Т16 на частоте 10 МГц при сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом.

Напряжение на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора устанавливают плавным регулятором «0—5» основного выхода.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если номинальное значение напряжения синусоидального сигнала на основном выходе не менее 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 10 В без нагрузки.

Плавная регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала осуществляется в пределах от 5 до 1,25 В (—12 дБ).

Значение выходного напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе генератора при сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом не менее 25 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны) и не менее 20 В от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

в) Определение изменения напряжения на гнезде «ВЫХОД» генератора при перестройке частоты производится относительно частоты 1000 Гц с помощью вольтметра В7-16 на частотах 20, 40, 100 Гц (I поддиапазон), 100, 400, 1000 Гц (II поддиапазон), вольтметра Ф584 на частотах 1, 4, 10 кГц (III поддиапазон), 10, 40, 100 кГц (IV поддиапазон), 100, 400, 1000 кГц (V поддиапазон) и термовольтметра Т16 на частотах 1, 4, 10 МГц (VI поддиапазон).

Установить на частоте 1000 Гц (II поддиапазон) выходное напряжение 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом по вольтметру В7-16 и измерить напряжение в диапазоне от 20 до 1000 Гц, повторно установить на частоте 1000 Гц напряжение 5 В по вольтметру Ф584 и измерить напряжение в диапазоне частот от 1000 Гц до 1 МГц.

Вновь установить на частоте 1000 Гц напряжение 5 В по термовольтметру Т16 и измерить напряжение в диапазоне от 1 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:

$$\delta''' = \frac{U_0' - U}{U_0'} \cdot 100, \quad (9.3)$$

где U_0' — выходное напряжение на частоте 1000 Гц, В;

U — выходное напряжение на проверяемой частоте, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если изменение напряжения на основном выходе 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 сигнала на гнезде «ВЫХОД» генератора производят измерением с помощью

вольтметра В7-16 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 проверки считаются удовлетворительными, если наибольшее значение постоянной составляющей сигнала на основном выходе генератора при ослаблении 0 дБ не более ± 20 мВ.

д) Определение погрешности ослабления attenuатора на гнезде «ВЫХОД» генератора производят на частоте 1 и 10 МГц методом замещения образцовым attenuатором Д1-13 (АСО-3М) по схеме рис. 8. В качестве индикатора используется вольтметр ВЗ-48. Перед включением генератора ручки «ОСЛАБЛЕНИЕ, дВ» и регулятора напряжения устанавливаются в нулевое положение, а частота устанавливается равной 1 МГц. Определение погрешности ослабления attenuатора генератора проводится в следующем порядке: от 0 до 30 дБ и от 30 до 70 дБ.



Рис. 8. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления attenuатора

На образцовом attenuаторе Д1-13 устанавливается 30 дБ. Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48 устанавливается 0 дБ на пределе 30 мВ.

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

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

Примечание. Трансформатор ВЧ согласующий ЕЭ4.735.505 (ЗИП ЧЗ-54), переход ТП-116 $\rho=50 \Omega$ (ЗИП В7-26).

Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48 устанавливают 0 дБ на пределе 1 мВ. Затем последовательным переключением ослабления attenuатора генератора на 40, 50, 60, 70 дБ и соответствующим последовательным переключением ослабления образцового attenuатора Д1-13 на 30, 20, 10, 0 дБ

по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48 определяется погрешность ослабления attenuатора генератора в диапазоне ослабления 30—70 дБ.

Погрешность ослабления attenuатора при 40, 50, 60 и 70 дБ определяется по формуле:

$$\delta_2 = \delta_1 + \delta_2, \quad (9.4)$$

где δ_1 — погрешность ослабления attenuатора при 30 дБ;

δ_2 — погрешность ослабления attenuатора относительно 30 дБ.

Измерения повторяют на частоте 10 МГц. Определение погрешности ослабления attenuатора на частоте 10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым attenuатором Д1-13 погрешностью не более 0,25 дБ или установкой ДК1-12.

Определение погрешности ослабления внешнего attenuатора производят на частотах 1 и 10 МГц методом замещения образцовым attenuатором Д1-13 по схеме рис. 9.



Рис. 9. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления attenuатора на —40 дБ

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

Затем подключают внешний attenuатор —40 дБ по схеме рис. 9 и соответствующим переключением ослабления образцового attenuатора Д1-13 на 0 дБ по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48 определяют погрешность ослабления внешнего attenuатора. Измерения повторяют на частоте 10 МГц.

Определение погрешности ослабления attenuатора на частоте 10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым attenuатором Д1-13 с погрешностью не более 0,25 дБ или установкой ДК1-12.

Измерения установкой ДК1-12 проводят по схеме рис. 10.

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.» проверяемого прибора напряжение 1 В, частотой 10 МГц. Перестройкой частоты ге-

нератора Г4-102А устанавливают на осциллографе С1-70 наклонную прямую линию, что соответствует фазовому сдвигу между двумя сигналами, равному 180°. Сигнал с выхода « μV » генератора Г4-102А и синхронизированный сигнал испытываемого прибора подают на установку для калибровки аттенуаторов ДК1-12.

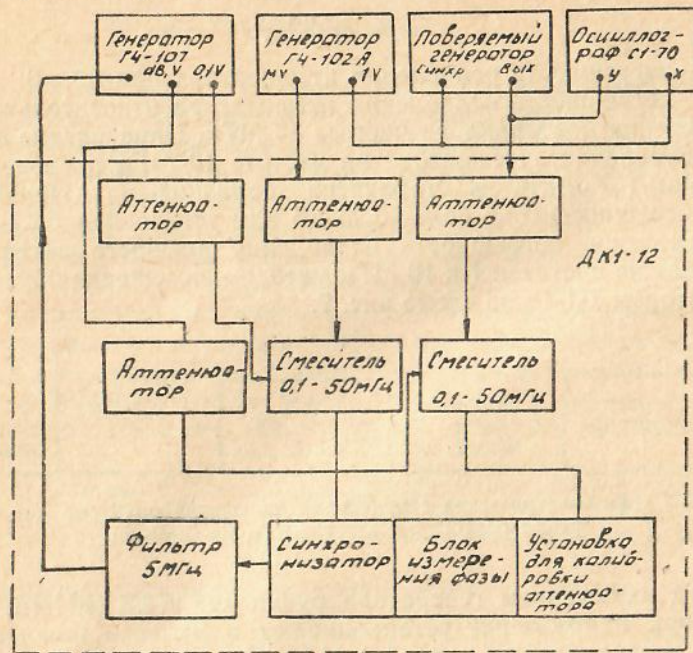


Рис. 10. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения погрешности аттенуаторов на частоте 10 МГц

Последовательным введением ослабления аттенуатора прибора 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ определяют величину ослабления каждой ступени по ДК1-12.

Измерения повторяют для внешнего аттенуатора 40 дБ.

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

$$\Delta n = n'_n - n'_{изм}, \quad (9.5)$$

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

$n'_{изм}$ — измеренное значение коэффициента деления, дБ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность ослабления аттенуатора 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.

е) Определение основной приведенной погрешности установки напряжения производят измерением с помощью вольтметра В7-16 на частотах от 20 до 1000 Гц и термовольтметром Т16 с термопреобразователем Т108 на частотах от 1000 Гц до 10 МГц по схеме рис. 11.

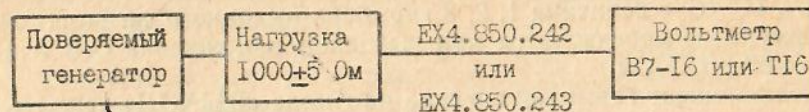


Рис. 11. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения приведенной погрешности установки напряжения

На частоте 1000 Гц последовательно установить значения 5, 10, 15, 20, 25 В напряжения синусоидального сигнала по индикатору и соответственно измерить напряжение на выходе усилителя к генератору вольтметром В7-16 при подключенном сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом и кабеле ЕХ4.850.242.

Установку напряжения по индикатору и измерение этого напряжения проводить дважды: при подходе к измеряемой величине со стороны больших и меньших значений. Далее на частотах 20, 1000 Гц вольтметром В7-16 и 100 кГц, 1 и 10 МГц вольтметром Т16 с преобразователем Т108 проверить значение напряжения при установке на риску 20 В. Для работы с вольтметром Т16 кабель ЕХ4.850.242 заменяют на ЕХ4.850.243.

Относительную приведенную погрешность установки напряжения в процентах определить по формуле:

$$\delta'_{ин} = \frac{U_n - U_{изм}}{U_{вп}} \cdot 100, \quad (9.6)$$

где U_n — номинальное значение напряжения, В;

$U_{изм}$ — измеренное значение напряжения, В;

$U_{вп}$ — верхний предел поверяемой шкалы, В.

За погрешность индикатора напряжения принимают максимальное значение погрешности.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная приведенная погрешность индикатора напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе не превышает $\pm 6\%$.

ж) Определение коэффициента гармоник сигнала на гнезде «ВЫХОД» генератора производят непосредственным измерением прибором С6-7 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 селек-

тивного вольтметра В6-10, при этом ручку генератора «ОСЛАБЛЕНИЕ, dВ» установить в положение 20.

Коэффициент гармоник K_r в процентах определяют по формуле:

$$K_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2}}{U_1} \cdot 100, \quad (9.7)$$

где U_1, U_2, U_3 — величина 1, 2, 3 гармоник выходного сигнала.

Измерение производится при выходном напряжении 5 В и нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом.

Коэффициент гармоник сигнала на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора определяют при подключенном к нему сопротивлений нагрузки 1000 ± 5 Ом и напряжении 25 В измерителем нелинейных искажений С6-7 на частотах 20 и 100 Гц (I поддиапазон), 100, 1000 Гц (II поддиапазон), 1, 10 кГц (III поддиапазон), 10, 100 кГц (IV поддиапазон), 200 кГц (V поддиапазон) и при напряжении 20 В микровольтметром селективным В6-10 на частотах 1 МГц (V поддиапазон), 1, 5 и 10 МГц (VI поддиапазон) по схеме рис. 12, 13.

Примечание. К гнезду «ВЫХОД» усилителя подключить делитель для подачи на вход вольтметра В6-10 напряжения не более 1 В.

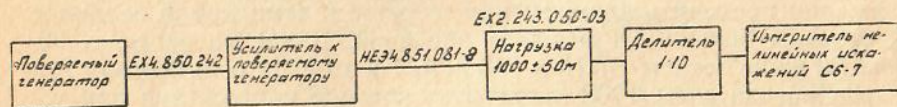


Рис. 12. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах до 200 кГц

Примечание. При измерении K_r с помощью С6-7 использовать делитель 1:10 (ЗИП С6-7).

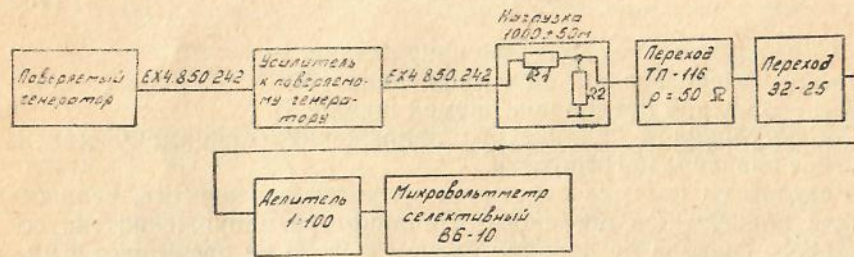


Рис. 13. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах свыше 1МГц:

R_1 — резистор С2-10-1,0-965 Ом $\pm 0,5\%$;
 R_2 — резистор С2-10-0,25-40,2 Ом $\pm 0,5\%$.

Примечание. При измерении коэффициента гармоник с помощью В6-10 использовать переход Э2-25 (ЗИП Ч3-54), переход ТП-116 $\rho = 50 \Omega$ (ЗИП В7-26), а также делитель 1:100 (ЗИП В6-10).

Методика измерения и определения коэффициента гармоник сигнала на дополнительном выходе аналогична методике измерения и определения его на гнезде «ВЫХОД» генератора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник сигнала на основном выходе генератора 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).

Коэффициент гармоник сигнала на дополнительном выходе генератора при номинальном напряжении и сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом не превышает:

- 3% в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;
- 5% в диапазоне частоте от 1 до 10 МГц.

з) Определенне размаха прямоугольного сигнала (рис. 14) осу-

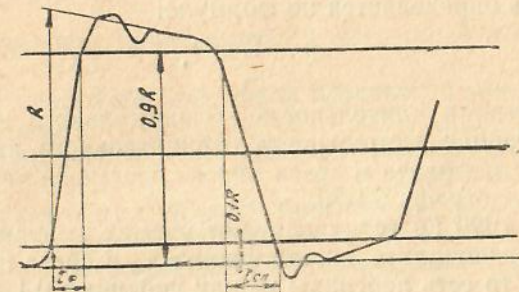


Рис. 14. Сигнал прямоугольной формы:
 R — размах напряжения прямоугольного сигнала;
 τ_f — длительность фронта прямоугольного сигнала;
 $\tau_{ср}$ — длительность среза прямоугольного сигнала

ществляют измерением с помощью осциллографа С1-70 на гнезде

«ВЫХОД» генератора в положении тумблера пе-

реключения 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 электронно-счетным частотомером ЧЗ-54 с блоком измерителя интервалов вре-

мени на частотах 1 и 100 кГц и осциллографом С1-70 на частоте 1 МГц при размахе выходного напряжения 10 В.

Прямоугольный сигнал от испытуемого генератора подается на «ВХОД В» (или «ВХОД 1») частотомера; аттенюаторы блока измерителя интервалов времени устанавливаются в положение «10» (или «3»); ручки уровня запуска — в положение «0»; тумблер «50 Ω — 10 кΩ» — в положение «50 Ω»; тумблер «СОВМ. — РАЗД.» — в положение «СОВМ.»; ручка «РОД РАБОТЫ» — в по-

ложение «ИНТЕР. В—Г»; тумблер $\left[\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right]$ — в разнопо-

лярное положение; кнопка «МЕТКИ ВРЕМЕНИ», 0,01 μS — в нажатое положение. Измеряется длительность положительного (или отрицательного) импульса, затем переключаются тумблеры

$\left[\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right]$ в противоположное положение и измеряется длительность отрицательного (или положительного) импульса.

Скважность определяется по формуле:

$$Q = \frac{\tau_2}{\tau_1} + 1, \quad (9.8)$$

где τ_2 — измеренная длительность положительного импульса;

τ_1 — измеренная длительность отрицательного импульса.

Длительности фронта и среза определяются на частоте 1 кГц с помощью осциллографа С1-70.

На частоте 1000 Гц устанавливают размах выходного напряжения 10 В, измеряют длительности фронта τ_f и среза прямоугольного сигнала $\tau_{ср}$, то есть перепады между уровнями 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 размах 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, $2 \pm 0,2$ 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 по-

верку (имеющие отрицательные результаты поверки), в обращение не допускаются.

10. КОНСТРУКЦИЯ

Генератор ГЗ-112/1 представляет собой переносной прибор, выполненный в двух отдельных унифицированных корпусах: генератор и усилитель генератора.

Электрические блоки соединены между собой одним кабелем. Несущими элементами каждого корпуса являются два боковых кронштейна, соединенные крепежными винтами с передней панелью к задней стенке. На переднюю панель накладывается шильдик, который удерживается сверху и снизу профильными планками. Корпус закрыт с четырех сторон обшивочными стенками. Для удобства переноса предусмотрена ручка, имеющая два фиксированных положения: рабочее (ручка повернута вниз) и для переноса (ручка — вперед).

Порядок вскрытия генератора

Вскрытие прибора производится в следующей последовательности:

вывинчиваются винты крепления переносной ручки и снимается переносная ручка;

вывинчиваются винты 1 и 2 (рис. 15) и снимаются боковые стенки;

снимаются верхняя и нижняя обшивки.

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

а) Генератор:

конденсатор переменной емкости;

блок RC;

блок генератора;

аттенюатор;

блок питания.

б) Усилитель генератора:

усилитель;

трансформатор силовой;

блок конденсаторов;

измеритель выходного уровня.

Расположение сборочных единиц приведено на рис. 16. На переднюю панель генератора выходят конденсатор переменной емкости, блок RC и аттенюатор. Эти узлы защищены экранами от внешних наводок. Ось конденсатора через изоляционную муфту соединяется с верньерно-шкальным устройством, обеспечивающим