ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,03—17,44 ГГц

ГОСТ 8.322—78

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. З. Канель, В. А. Беликов

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **А. И. Ивлев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 октября 1978 г. № 2722

УДК 621.317.76.089.6:006.354 Группа Т88.7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Методы и средства поверки в диапазоне частот 0,03—17,44 ГГц

State system for ensuring the uniformity of measurements. Measuring signal generators. Methods and means for vorification within the range of 0,03÷17,44 GHz

ГОСТ 8.322—78

Взамен ГОСТ 14661—69 и МУ 218

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 октября 1978 г. № 2722 срок введения установлен

с 01.01. 1980 г.

Настоящий стандарт распространяется на измерительные генераторы сигналов (в дальнейшем—генераторы) по ГОСТ 10622—70, ГОСТ 14126—78 и ГОСТ 17193—71 с выходной мощностью непрерывных колебаний (режим непрерывной генерации) 1 Вт и менее и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок в диапазоне частот 0,03—17,44 ГГц.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

©Издательство стандартов, 1979

★

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункты стандарта	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр и опробование	4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности установки частоты сигнала	4.2	Да	Да
Определение нестабильности частоты сигнала	4.3	Да	Нет
Определение максимального уровня и пределов регулировки уровня сигнала на некалиброванном выходе генератора	4.4	Да	Да
Определение погрешности установки опорного уровня сигнала и погрешности установки ослабления на калиброванном выходе генератора	4.5	Да	Да
Определение параметров генератора при работе в режиме импульсной модуляции (РМ-параметры)	4.6	Да	Да
Определение параметров генератора при работе в режиме амплитудной синусоидальной модуляции (АМ-параметры)	4.7		
Определение коэффициента гармоник (нелинейных искажений) формы огибающей модулированного выходного сигнала	4.7.1	Да	Да
Определение погрешности модулирующей частоты в режиме внутренней модуляции	4.7.2	Да	Нет
Определение основной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции	4.7.3	Да	Да
Определение дополнительной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне модулирующих частот	4.7.4	Да	Нет
Определение паразитной девиации частоты амплитудно-модулированного сигнала	4.7.5	Да	Нет
Определение параметров генератора при работе в режиме частотной синусоидальной модуляции (FM-параметры)	4.8		
Определение коэффициента гармоник (нелинейных искажений) формы огибающей частотно-модулированного выходного сигнала	4.8.1	Да	Нет
Определение напряжения внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения максимального значения девиации частоты	4.8.2	Да	Нет

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Пункты стандарта	Обязательность проведения операций при	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
Определение основной погрешности установки девиации частоты	4.8.3	Да	Да
Определение дополнительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот	4.8.4	Да	Нет
Определение паразитной амплитудной модуляции частотно-модулированного сигнала	4.8.5	Да	Нет
Определение коэффициента стоячей волны по напряжению выхода генератора (КСВН)	4.9	Да	Нет
Определение нестабильности уровня сигнала	4.10	Да	Нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Электронно-счетный частотомер типа Ч3—38 с блоками Я34—41, Я34—42, Я34—43 и преобразователем типа Ч5—13 по ГОСТ 22335—77	Диапазон частот 0—70 ГГц, нестабильность частоты опорного генератора за 24 ч не более $5 \cdot 10^{-9}$
Термисторный микроваттметр поглощаемой мощности М3—22 с комплектом термисторных преобразователей типов М5—29, М5—30, М5—31, М5—32, М5—41, М5—42, М5—43 по ГОСТ 13605—75 и ГОСТ 13606—75	Диапазон частот 0,03—17,44 ГГц, пределы измерения мощности 12—6000 мкВт, относительная погрешность измерения мощности не более 7%; тракт коаксиальный 50 Ом (10/4,34), (16/6,96), 75 Ом (16/4,6), волноводный 23×10, 17×8
Колориметрический ваттметр поглощаемой мощности типа М3—11А по ГОСТ 13605—75	Диапазон частот 0,001—11,5 ГГц, пределы измерения мощности 0,01—10 Вт, коаксиальный тракт 50 Ом (10/4,34), относительная погрешность измерения не более ±6%
Вольтметр типа В3—24 с аттестованным диодом	Диапазон частот 10 кГц—1000 МГц, пределы измерения напряжения 10 мВ—3 В, относительная погрешность измерения на частотах 50 кГц—30 МГц 4—6%, на остальных частотах до 10%
Вольтметр типа В6—9	Диапазон частот $20—10^5$ Гц, пределы измерения напряжения $1—10^{-6}$ мкВ, погрешность измерения 6—15%

Продолжение табл. 2

Средства поверки	*Нормативно-технические характеристики*
Фотокомпенсационный микровольтмикроамперметр типа Ф116/1	Пределы измерения 0—150 мкВ, диапазон измеряемых значений девиации частоты 3—500 кГц;
Установка для калибровки аттенюаторов типов: ДК1—12	Диапазон частот 100 кГц—17,44 ГГц, максимальное измеряемое ослабление — 110 дБ относительно уровня 10^{-5} Вт
Д1—9	Диапазон частот 20 МГц—17,44 ГГц; максимальное измеряемое ослабление — 80 дБ относительно уровня 10^{-5} Вт
Портативный осциллограф типа С1—77 по ГОСТ 22735—77	Полоса пропускания 0—10 МГц, коэффициент отклонения не менее 10 мВ/см
Малогабаритный измерительный генератор импульсов микросекундного диапазона типа Г5—15 по ГОСТ 11113—74	Длительность импульса 1—1000 мкс; частота повторения импульса 0,01—1000 кГц; амплитуда $5 \cdot 10^{-4}$—50 В
Генератор сигналов типов: Г3—66/1	Диапазон частот 20—$2 \cdot 10^5$ Гц; входное напряжение 4,9—49 В; коэффициент гармоник 0,5—3%
Г4—70	Диапазон несущих частот 4—300 МГц; диапазон модулирующих частот 50—$6 \cdot 10^4$ Гц; выходное напряжение 0,5 мкВ—0,05 В; диапазон девиации частоты 0,5—100 кГц
Развязывающий аттенюатор типов Д5—17, Д5—18, Д5—20, Д5—21, Д5—22, Д5—57 по ГОСТ 19158—73	Диапазон частот 0—17,44 ГГц; ослабление не более 30 дБ
Измерительный аттенюатор типов Д3—27÷Д3—34 по ГОСТ 19158—73	Диапазон частот 100 кГц—17,44 ГГц; ослабление не менее 50 дБ
Детекторные головки из комплекта универсального усилителя типа У3—29	Диапазон частот 50 МГц—17,44 ГГц
Измерительные линии типов Р1—3, Р1—4, Р1—17, Р1—18, Р1—22, Р1—25, Р1—28, Р1—29 по ГОСТ 11294—74	Диапазон частот 0,5—17,44 ГГц; относительная погрешность не более ±10%
Измеритель полных сопротивлений Р3—32÷Р3—35	Диапазон частот 0,02—1 ГГц; относительная погрешность по коэффициенту стоячей волны ±7%
Гальванометр постоянного тока типа М5—95 по ГОСТ 7324—68	Класс 1, предел измерения — 1 мкА
Измеритель коэффициента амплитудной модуляции типов: С2—23	Диапазон несущих частот 0,01—500 МГц; диапазон модулирующих частот 0,03—200 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов амплитудной модуляции 0,1—100%; относительная погрешность измерения 1,7—2%

Продолжение табл. 2

Средства поверки	Нормативно-технические характеристики
С2—10	Диапазон несущих частот 0,015—1500 МГц; диапазон модулирующих частот 30—$5 \cdot 10^5$ Гц; диапазон измеряемых коэффициентов амплитудной модуляции 5—100%; абсолютная погрешность $(1{,}5 \cdot 10^{-2} M - 1{,}5)$ %, где M—коэффициент амплитудной модуляции, %
МХ—6	Диапазон несущих частот 0,15—300 МГц; диапазон модулирующих частот 400—15000 Гц; диапазон измеряемых коэффициентов амплитудной модуляции 10—100%; абсолютная погрешность измерения ±1%
Измеритель модуляции типов: СК3—39	Диапазон несущих частот 0,15—50 МГц; диапазон модулирующих частот 0,03—15 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов амплитудной модуляции 0,1—100%; диапазон девиации частоты 0,3—$3 \cdot 10^4$ Гц; относительная погрешность измерения коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты 3—5%
СК3—40	Диапазон несущих частот 10—500 МГц; диапазон модулирующих частот 30—$2 \cdot 10^5$ Гц; диапазон измеряемых коэффициентов амплитудной модуляции 0,1—100%; относительная погрешность измерения не более 3%
Анализатор спектра типов: С4—34	Диапазон частот 0,02—200 кГц; полоса пропускания 5, 30, 150, 3000 Гц; динамический диапазон 0—60 дБ
С4—46	Диапазон частот 0,1—270 МГц; полоса пропускания 5, 30, 150, 1200 Гц; динамический диапазон 0—60 дБ
С4—28	Диапазон частот 0,01—39,6 ГГц; полоса пропускания 1; 3—70; 300 кГц; динамический диапазон 0—50 дБ
Измеритель нелинейных искажений типа С6—5	Диапазон частот 20—$2 \cdot 10^5$ Гц; диапазон измеряемых коэффициентов гармоник 0,03—100%; погрешность измерения в диапазоне частот 0—20 кГц $5+0{,}02\% K$; 0—200 кГц $10+0{,}1\% K$, где K — коэффициент гармоник
Фазометр типа Ф2—13	Диапазон частот 20—10^6 Гц; пределы измерения 0 — ± 180°; абсолютная погрешность измерения ± (0,5÷1°)

Примечание. Допускается применять средства поверки с аналогичными характеристиками, обеспечивающими необходимую точность измерения параметров поверяемых приборов.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки генераторов должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 22261—76.

Допускается проводить поверку в рабочих условиях, если поверяемый прибор и образцовые средства поверки сохраняют свои метрологические параметры в этих условиях.

3.2. Прибор, представленный на поверку, должен быть укомплектован техническим описанием с инструкцией по эксплуатации, паспортом (формуляром), градуировочными графиками, таблицами и ЗИП. В паспорте (формуляре) должны быть указаны нормы проверяемых параметров по ГОСТ 10622—70, ГОСТ 14126—78 и ГОСТ 17193—71.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр и опробование

4.1.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности, маркировки, обозначений на шкалах технической документации на поверяемый генератор и отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность работы прибора: надежное крепление ручек управления, повреждение стрелочных указателей, заедание ручек настройки частоты и регулировки аттенюаторов, повреждение изоляции или плохая заделка межблочного и сетевого кабеля и др. Особое внимание следует обратить на исправность и чистоту высокочастотных разъемов,



1—поверяемый генератор, *2*—аттенюатор; *3*—электронно-счетный частотомер

Черт 1

наличие генерации высокочастотного сигнала во всем частотном диапазоне генератора;

возможность установки указателя уровня сигнала в режиме непрерывных колебаний на отметку, соответствующую опорному значению во всем рабочем диапазоне частот (с учетом поправочных графиков или таблиц);

возможность модуляции высокочастотного сигнала в режиме внутренней модуляции на любой частоте диапазона частот генератора.

4.1.3. При обнаружении дефектов генератор бракуют.

Определение относительной погрешности установки частоты сигнала

4.2.1. Для определения погрешности установки частоты сигнала приборы соединяют по схеме черт. 1.

4.2.2. Погрешность установки частоты сигнала определяют не менее чем на трех частотах каждого поддиапазона и не менее чем

на пяти частотах для генераторов с одним диапазоном на числовых отметках в начале, середине и в конце шкалы; поверяемый генератор должен работать в режиме непрерывной генерации при максимальной выходной мощности или мощности, соответствующей опорному уровню.

При помощи аттенюатора подбирают уровень сигнала, подводимого на вход частотомера, обеспечивающий его нормальную работу. Если частоту сигнала устанавливают по шкале, связанной с ручкой настройки частоты, то заданное значение частоты, плавно увеличивают при подходе к соответствующей отметке шкалы. Измеряют частоту сигнала частотомером. Затем повторяют эту операцию при подходе к той же отметке шкалы, плавно уменьшая частоту.

Генератор настраивают по встроенному волномеру в соответствии с технической документацией на генератор и измеряют частоту. Эту операцию повторяют при установке заданного значения частоты по шкале встроенного волномера, подходя к отметке со стороны бо́льших и меньших значений. Относительную погрешность δ_f в процентах вычисляют для каждой из установок частоты по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{ном} - f_0}{f_{ном}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где $f_{ном}$ — номинальное значение частоты, отсчитываемое по шкале генератора или встроенного волномера;

f_0 — значение частоты, измеренное образцовым частотомером.

4.2 3. Относительная погрешность установки частоты сигнала не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.3 Определение нестабильности частоты сигнала

4.3.1. Нестабильность частоты сигнала определяют по схеме черт. 1 на крайних и средних частотах диапазона или на одной частоте каждого поддиапазона генератора в последовательности, изложенной ниже.

Устанавливают значение частоты по шкале генератора, работающего в режиме непрерывной генерации;

измеряют частоту сигнала генератора f_{01} частотомером непосредственно по истечении времени прогрева;

через промежуток времени t, указанный в технической документации на прибор, измеряют частоту сигнала f_{0t};

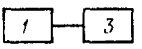
вычисляют относительную нестабильность частоты σ_f в процентах за время t по формуле

$$\sigma_f = \frac{f_{01} - f_{0t}}{f_{01}} \cdot 100. \qquad (2)$$

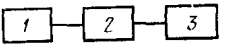
4.3.2. Нестабильность частоты генератора не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

Определение максимального уровня и пределов регулировки уровня сигнала на некалиброванном выходе генератора.

4.4.1. Для определения максимального уровня сигнала на некалиброванном выходе генератора приборы соединяют по схеме черт. 2 *а, б*.



а



б

1—поверяемый генератор; *2*—измерительный аттенюатор; *3*—ваттметр или вольтметр.

Черт. 2

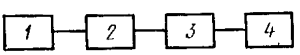
Примечание. Схема *б* применяется в случае, если мощность генератора превышает пределы измерения ваттметра. В остальных случаях применяется схема *а*.

Измерения проводят в последовательности, изложенной ниже.

Переключатель «РОД РАБОТЫ» ставят в положение, при котором происходит генерирование непрерывных колебаний. Ручкой регулирования уровня сигнала устанавливают максимальный уровень на выходе генератора. Генератор перестраивают на всем частотном диапазоне, при этом уровень сигнала контролируют ваттметром или вольтметром. На частотах, на которых сигнал имеет минимальный уровень, измеряют значения уровня.

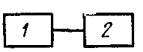
4.4.2. Максимальный уровень сигнала на некалиброванном выходе генератора не должен превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.4.3. Для определения пределов регулировки уровня сигнала приборы соединяют по схеме черт. 3.



1—поверяемый генератор; *2*—измерительный аттенюатор; *3*—детекторная головка; *4*—гальванометр.

Черт. 3



1—поверяемый генератор; *2*—ваттметр или вольтметр.

Черт. 4

Измерения проводят на крайних частотах диапазона в последовательности, изложенной ниже. Генераторы настраивают на

заданную частоту в режиме непрерывной генерации. Ручки регулировки уровня ставят в положение, соответствующее минимальной мощности, измерительный аттенюатор — в положение максимального ослабления A_1, дБ, и отмечают положение указателя гальванометра. Затем вводят максимальное ослабление аттенюатора и ручки регулировки уровня ставят в положение, соответствующее максимальной мощности. Изменяя ослабление измерительного аттенюатора, указатель гальванометра приводят в первоначальное положение и отмечают показания аттенюатора A_2, дБ. Пределы регулировки уровня сигнала генератора определяют как разность $A_2—A_1$.

4.4.4. Пределы регулировки уровня сигнала на некалиброванном выходе генератора не должны превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.5. Определение погрешности установки опорного уровня сигнала и погрешности установки ослабления на калиброванном выходе генератора.

4.5.1. Для определения погрешности установки опорного уровня сигнала приборы соединяют по схеме черт. 4.

Измерения проводят на крайних частотах диапазона генератора в последовательности, изложенной ниже.

Калиброванный выход генератора соединяют с ваттметром или вольтметром и измеряют установку опорного уровня сигнала. Погрешность установки опорного уровня сигнала в процентах вычисляют по формуле

$$\delta_{P_0} = \frac{P_{\text{ном}} - P_{\text{изм}}}{P_{\text{ном}}} \cdot 100, \qquad (3)$$

где $P_{\text{ном}}$ — номинальное значение опорной мощности или напряжения;

$P_{\text{изм}}$ — действительное значение опорной мощности или напряжения.

4.5.2. Погрешность установки ослабления на калиброванном выходе генератора определяют при помощи установки для калибровки аттенюаторов на крайних частотах диапазона генератора.

Установку ослабления измеряют относительно начальной числовой отметки, соответствующей опорному значению уровня сигнала генератора.

Погрешность установки ослабления ΔA определяют для отметок шкалы, кратных десятичному множителю, по формуле

$$\Delta A = A_{\text{ном}} - A_{\text{д}}, \qquad (4)$$

где $A_{\text{ном}}$ — номинальное значение ослабления аттенюатора, дБ;

$A_{\text{д}}$ — действительное значение ослабления, измеренное установкой для калибровки аттенюаторов, дБ.

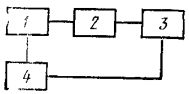
4.5.3. Для генераторов, содержащих несколько плавных или ступенчатых аттенюаторов, погрешность установки ослабления определяют для каждого аттенюатора в отдельности.

4.5.4. Погрешность установки опорного уровня сигнала и погрешность установки ослабления на калиброванном выходе генератора не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

пределение параметров генератора при раооте в режиме импульсной модуляции (РМ-параметры)

4.6 1. При определении РМ-параметров измеряют погрешность установки длительности импульсов и отклонение длительности выходных импульсов относительно модулирующих при внешней модуляции, и параметры формы выходных импульсов (длительность нарастания и спада, неравномерность вершины импульса).

4.6.2. Для определения РМ-параметров приборы соединяют по схеме черт. 5.



1—поверяемый генератор; *2*—детекторная головка с нагрузкой 50—100 Ом; *3*—осциллограф; *4*—генератор импульсов.

Черт. 5

4.6.3. Погрешность установки длительности импульсов, отклонение длительности выходных импульсов относительно модулирующих в режиме внешней модуляции, длительность нарастания и спада импульсов, неравномерность вершины импульса определяют при помощи осциллографа.

При измерении парамегров в режиме внешней модуляции при помощи осциллографа контролируют модулирующий импульс. Затем на вход осциллографа подают продетектированный радиоимпульс с выхода генератора.

Длительность нарастания и спада импульсов и отклонение длительности выходных импульсов измеряют на трех частотах (крайних и средней) диапазона (поддиапазона) генератора на уровне 0,5 амплитуды импульсов при минимальном и максимальном значениях длительности импульсов.

Отклонение длительности выходных импульсов относительно модулирующих $\Delta\tau_и$ определяют по формуле

$$\Delta\tau_и = \tau_{и\,(мод)} - \tau_{и\,(дет)}, \qquad (5)$$

где $\tau_{и(мод)}$ — длительность модулирующего импульса;

$\tau_{и(дет)}$ — длительность продетектированного радиоимпульса.

Длительность нарастания $\tau_{нар}$ и спада $\tau_{сп}$ импульсов измеряют между уровнями 0,1 и 0,9 амплитуды импульсов при максимальном и минимальном значениях длительности импульсов на одной

частоте диапазона (поддиапазона) генератора. Неравномерность вершины импульса $\Delta U_н$ в процентах рассчитывают по формуле

$$\Delta U_н = 2 \cdot \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}} \cdot 100, \qquad (6)$$

где A_{max} и A_{min} — максимальное и минимальное значения напряжения импульса на экране осциллографа, мм.

4.6.4. Измеренные значения РМ-параметров должны соответствовать значениям, указанным в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.7. Определение параметров генератора при работе в режиме амплитудной синусоидальной модуляции (АМ-параметры)

4.7.1. *Определение коэффициента гармоник (нелинейных искажений) формы огибающей модулированного выходного сигнала*

Коэффициент гармоник определяют одним из методов, изложенных ниже.

а) К выходу поверяемого генератора подключают измеритель коэффициента амплитудной модуляции (модулометр) с нормированным вносимым коэффициентом гармоник огибающей $K_{гвн}$. К «ВЫХОДУ НЧ» модулометра подключают измеритель нелинейных искажений, который непосредственно измеряет коэффициент гармоник $K_г$. Коэффициент $K_{гвн}$ должен быть по крайней мере в 3 раза меньше допустимого значения коэффициента гармоник огибающей сигнала поверяемого генератора, указанного в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

Примечание. Для генераторов с $K_г \leqslant 3\%$ допускается использовать измеритель модуляции с $K_{гвн} = 0{,}5\ K_г$ до 1 января 1981 г

Коэффициент гармоник формы огибающей модулированного сигнала измеряют при работе генератора в режиме внешней и внутренней модуляции при коэффициентах амплитудной модуляции, указанных в нормативно-технической документации генератора, при трех значениях несущих частот и на трех модулирующих частотах (крайних и средней).

б) К выходу поверяемого генератора подключают анализатор спектра и на экране электронно-лучевой трубки наблюдают спектр амплитудно-модулированного сигнала (АМ-сигнала). Измеряют отношение K_2, K_3, ..., K_n второй, третьей, ..., n-й боковых составляющих с частотами $f \pm 2F$, $f \pm 3F$, ..., $f \pm nF$, где f — несущая частота, F — модулирующая частота АМ-сигнала, к первой составляющей частоте $f \pm F$.

Коэффициент гармоник в процентах определяют по формуле

$$K_г = \sqrt{K_2^2 + K_3^2 + \ldots + K_n^2} \cdot 100 \qquad (7)$$

Динамический диапазон анализатора спектра должен быть на 10 дБ больше допустимого значения коэффициента гармоник $K_г$

поверяемого генератора, пересчитанного в децибелы и указанного в научно-технической документации на генератор поверяемого типа.

Примечание Метод, изложенный в пункте *а*, может применяться при выполнении неравенства $\Delta f_{пар} \leqslant 0{,}5\ F\ K_г$ на любой несущей частоте в заданном диапазоне, где $\Delta f_{пар}$ — допустимое значение паразитной девиации частоты АМ-сигнала, Гц, при заданном в нормативно-технической документации коэффициенте модуляции, F — модулирующая частота, Гц.

Коэффициент гармоник формы огибающей модулированного выходного сигнала не должен превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор конкретного типа.

4.7.2. *Определение погрешности модулирующей частоты в режиме внутренней модуляции*

Погрешность модулирующей частоты в режиме внутренней модуляции определяют методом, изложенным ниже.

Амплитудно-модулированный сигнал с коэффициентом модуляции 30% подают на вход измерителя коэффициента амплитудной модуляции, ориентировочно измеряют коэффициент модуляции, измеряют частоту частотомером, подключенным к «ВЫХОДУ НЧ» измерителя коэффициента амплитудной модуляции и определяют погрешность модулирующей частоты δ_F в процентах по формуле

$$\delta_F = \frac{F_{ном} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100, \qquad (8)$$

где $F_{ном}$ — номинальное значение частоты модуляции;
$F_{изм}$ — измеренное значение частоты модуляции.

При использовании измерителя коэффициента амплитудной модуляции типа МХ-6, у которого отсутствует «ВЫХОД НЧ», на вход «МОДУЛИРУЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ» подают сигнал от низкочастотного генератора с частотой, близкой к номинальному значению измеряемой модулирующей частоты. Затем плавно изменяют частоту генератора до остановки эллипсов на экране индикатора. Значение частоты, отсчитанное по шкале частот низкочастотного генератора, принимают за действительное значение модулирующей частоты генератора.

Для генераторов, у которых в режиме внутренней модуляции модулирующее напряжение выводится на входные зажимы «ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ», действительное значение частоты модулирующего напряжения определяют при помощи частотомера, подключенного к зажимам «ВНЕШНЯЯ МОДУЛЯЦИЯ».

Погрешность модулирующей частоты определяют на частотах, при которых этот параметр нормирован в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

Погрешность модулирующей частоты в режиме внутренней модуляции не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.7.3. *Определение основной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции*

Основную погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции $\delta_{мо}$ высокочастотного сигнала поверяемого генератора определяют при помощи измерителя коэффициента амплитудной модуляции.

Погрешность измерителя коэффициента амплитудной модуляции на любой модулирующей частоте должна быть по крайней мере в 3 раза меньше соответствующей погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции поверяемого генератора.

Проверку проводят в режиме внутренней модуляции на частоте 1000 Гц на трех несущих частотах диапазона (две крайние частоты и одна средняя) в трех числовых точках шкалы модулометра генератора (на краях и в середине шкалы) или во всех фиксированных значениях коэффициента амплитудной модуляции.

При использовании в качестве образцового прибора измерителя коэффициента амплитудной модуляции, измеряющего коэффициент $M_{ср}$, погрешность установленного коэффициента амплитудной модуляции в процентах определяют по формуле

$$\delta_{мо}=M_{ном}-M_{ср}, \qquad (9)$$

где $M_{ном}$ — номинальное значение коэффициента амплитудной модуляции, %;

$M_{ср}$ — измеренное значение коэффициента амплитудной модуляции, %.

При использовании в качестве образцового прибора измерителя коэффициента амплитудной модуляции, измеряющего коэффициенты модуляции $M_{вн}$ и $M_{вв}$ в процентах, в начале измеряют коэффициенты, а затем определяют $M_{ср}$ по формуле

$$M_{ср}=\frac{M_{вв}+M_{вн}}{2\left(1+\frac{M_{вв}-M_{вн}}{200}\right)} \qquad (10)$$

Если в качестве образцового применяют прибор МХ-6, то действительное значение коэффициента модуляции $M_{ср}$ устанавливают по образцовому прибору, а отсчитывание производят по шкале измерителя поверяемого генератора.

Основная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.7.4 Определение дополнительной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне модулирующих частот.

Дополнительную погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне модулирующих частот определяют методом, изложенным ниже.

Определяют погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции δ_{MF} поверяемого генератора на одной из частот F диапазона модулирующих частот методом, изложенным в п. 4.7.3, при максимальном значении коэффициента амплитудной модуляции, установленном для поверяемого генератора, крайних значениях диапазона модулирующих частот и крайних несущих частотах диапазонов.

Дополнительную погрешность $\delta_{мд}$ определяют по формуле

$$\delta_{мд}=\delta_{MF}-\delta_{мо}, \qquad (11)$$

где δ_{MF} — дополнительная погрешность на частоте F.

Примечания:

1. В случае ограничения значения верхней модулирующей частоты в зависимости от значения несущей частоты дополнительную погрешность определяют на несущих частотах, при которых отношение верхней модулирующей частоты к несущей частоте максимально.
2. В случае, если в поверяемом генераторе нормирована погрешность в диапазоне модулирующих частот, поверку проводят в соответствии с п. 4.7.3.

Дополнительная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.7.5. *Определение паразитной девиации частоты амплитудно-модулированного сигнала*

Паразитную девиацию частоты $\Delta f_{пар}$ амплитудно-модулированного сигнала измеряют измерителем модуляции, работающим в режиме измерения девиации частоты.

При этом измеряют два значения девиации: девиацию «ВВЕРХ Δf_+» и девиацию «ВНИЗ Δf_-», и за $\Delta f_{пар}$ принимают большее из измеренных значений.

Значение $\Delta f_{пар}$ определяют при коэффициенте амплитудной модуляции, равном 30%, на модулирующих частотах, для которых этот параметр нормирован, на одной несущей частоте в верхней части диапазона частот генератора.

Определение $\Delta f_{пар}$ прямым измерением допустимо, если выполняется неравенство

$$\Delta f_п=\eta M \leqslant \frac{1}{3}\Delta f_{пар.\ доп.} \qquad (12)$$

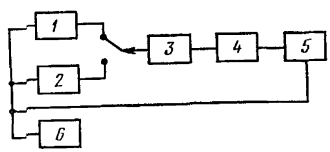
где M — коэффициент амплитудной модуляции, при котором определяют $\Delta f_{пар}$;

η — параметр, характеризующий переход амплитудной модуляции в частотную в тракте измерителя модуляции;

$\Delta f_{\text{пар.доп}}$ — допустимое значение $\Delta f_{\text{пар}}$.

При отсутствии измерителя модуляции, для которого выполняется неравенство (12), $\Delta f_{\text{пар}}$ определяют одним из методов, изложенных ниже.

а) Приборы соединяют по схеме, приведенной на черт. 6.



1—генератор, работающий в режиме «ВНЕШНЯЯ ЧМ»; *2*—поверяемый генератор; *3*—измеритель модуляции; *4*—селективный вольтметр; *5*—фазометр; *6*—генератор модулированного напряжения.

Черт. 6

Амплитудно-модулированный сигнал от поверяемого генератора, работающего в режиме «ВНЕШНЯЯ АМ» подают на измеритель модуляции, работающий в режиме измерения девиации частоты. Полученный в результате частотного детектирования сигнал с «ВЫХОДА НЧ» подают на вход селективного вольтметра, настроенного на модулирующую частоту. С его выхода сигнал с модулирующей частотой, полученный в результате фильтрации, поступает на один вход фазометра. На другой вход подается модулирующее напряжение от низкочастотного генератора, модулирующего поверяемый генератор. Снимают показания селективного вольтметра N_1 и показания фазометра Θ_1 при настройке измерителя модуляции на основной канал и соответствующие им показания N_2 и Θ_2 при настройке измерителя модуляции на зеркальный канал.

Определяют коэффициент пропорциональности λ между N_1 и N_2 и соответствующими значениями девиации частоты методом, изложенным ниже.

От генератора, работающего в режиме «ВНЕШНЯЯ ЧМ», на измеритель модуляции подают сигнал с модулирующей частотой, равной модулирующей частоте амплитудно-модулированного сигнала, с такой девиацией частоты, чтобы показание селективного вольтметра равнялось бы бо́льшему из значений N_2 и $N_1(N)$, и отсчитывают соответствующее значение девиации Δf по индикатору измерителя модуляции. Коэффициент λ определяют как отношение $\Delta f/N$.

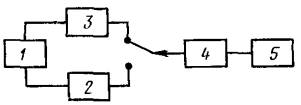
Значение паразитной девиации определяют по формуле

$$\Delta f_{\text{пар}} = \frac{1}{2}\sqrt{(\lambda N_1)^2+(\lambda N_2)^2-2\lambda^2 N_1 N_2 \cos(\Theta_1-\Theta_2)}. \qquad (13)$$

б) Приборы соединяют по схеме, приведенной на черт. 7.

Амплитудно-модулированный сигнал с модулирующей часто-

той F_1 от поверяемого генератора, работающего в режиме «ВНЕШНЯЯ АМ», подают на измеритель модуляции, работающий в режиме измерения девиации частоты. Коэффициент модуляции 30%.



1—низкочастотный генератор; *2*—поверяемый генератор; *3*—генератор, работающий в режиме «ВНЕШНЯЯ ЧМ», *4*—измеритель модуляции; *5*—анализатор спектра.

Черт. 7

Сигнал с «ВЫХОДА НЧ» измерителя модуляции подают на анализатор спектра, настроенный на модулирующую частоту. Снимают показание индикатора, анализатора спектра N_1 при настройке измерителя модуляции на основной канал и соответствующее ему показание N_2 при настройке на зеркальный канал. Определяют коэффициент пропорциональности λ между N_1 и N_2 и соответствующими значениями девиации частоты методом, изложенным ниже.

От генератора, работающего в режиме «ВНЕШНЯЯ ЧМ», на измеритель модуляции подают сигнал с модулирующей частотой и с девиацией частоты, при которой показание анализатора спектра равнялось бо́льшему из значений N_1 и $N_2(N)$, и отсчитывают соответствующее ему значение девиации по индикатору измерителя модуляции. Коэффициент λ определяют как отношение $\Delta f/N$.

Паразитную девиацию амплитудно-модулированного сигнала поверяемого генератора определяют по формуле

$$\Delta f_{\text{пар}} = \sqrt{\frac{\lambda^2}{2}(N_1^2 + N_2^2) - \Delta f_{nF_1}^2}, \qquad (14)$$

где Δf_{nF_1} значение девиации, возникающей в результате перехода амплитудной модуляции в частотную в измерителе модуляции на частоте F_1, Гц

$$\Delta f_{nF_1} = \Delta f_{nF_2} + \frac{\Delta f_{nF_2} - \Delta f_{n1000}}{F_2 - 1000}(F_1 - F_2), \qquad (15)$$

где Δf_{nF_2} — значение девиации, возникающее в результате перехода амплитудной модуляции в частотную в измерителе модуляции на модулирующей частоте F_2, Гц, (F_2=20000 Гц для СК3—40 и F_2=15000 Гц для СК3—39);

Δf_{n1000} — значение девиации, возникающее в результате перехода амплитудной модуляции в частотную в измерителе модуляции на частоте 1000 Гц, Гц.

Значения Δf_{nF_2} и Δf_{n1000} определяют при периодической поверке приборов СК3—39 и СК3—40 методом, изложенным в обязательном приложении 1.

Паразитная девиация частоты не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.8. Определение параметров генератора при работе в режиме частотной синусоидальной модуляции (ЧМ-параметры)

4.8.1. *Определение коэффициента гармоник формы огибающей частотно-модулированного выходного сигнала*

Коэффициент гармоник формы огибающей частотно-модулированного выходного сигнала определяют при помощи измерителя нелинейных искажений или анализатора спектра (гармоник), подключенных к «ВЫХОДУ НЧ» измерителя девиации, у которого нормирован вносимый коэффициент гармоник огибающей $K_{\text{гвн}}$. Этот коэффициент должен быть по крайней мере в 3 раза меньше допустимого значения коэффициента гармоник формы огибающей частотно-модулированного сигнала поверяемого генератора.

При использовании анализатора спектра измеряют отношения

$$\lambda_{\text{к}} = \frac{U_{\text{к}}}{U_1}, \qquad (16)$$

где U_k — напряжение гармоник порядка κ ($\kappa = 2, 3, 4 \ldots$);

U_1 — напряжение первой гармоники.

Коэффициент гармоник формы огибающей частотно-модулированного сигнала определяют по формуле

$$K_{\text{г}} = \sqrt{\lambda_2^2 + \lambda_3^2 + \ldots} \qquad (17)$$

Коэффициент $K_{\text{г}}$ измеряют на крайних частотах диапазона генератора при максимальной девиации на крайних и средней (1000 Гц) модулирующих частотах. Измерения на модулирующей частоте 1000 Гц проводят при работе генератора в режиме внутренней модуляции. Остальные измерения при работе в режиме внешней модуляции.

Коэффициент гармоник формы огибающей частотно-модулирующего выходного сигнала не должен превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.8.2. *Определение напряжения внешнего модулирующего сигнала*

Напряжение внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения максимального значения давиации частоты, определяют при помощи вольтметра, встроенного в низкочастотный генератор, применяемый в качестве источника модулирующего сигнала. Измерения проводят на крайних частотах диапазона генераторов и на крайних модулирующих частотах.

Напряжение внешнего модулирующего сигнала не должно превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.8.3. *Определение основной погрешности установки девиации частоты*

Основную погрешность установки девиации частоты δ_0 измеряют измерителем модуляции. Погрешность измерения девиации на любой модулирующей частоте должна быть по крайней мере в 3 раза меньше соответствующей погрешности установки девиации частоты на поверяемом генераторе.

Погрешность определяют при работе генератора в режиме внутренней частотной модуляции на частоте 1000 Гц на трех несущих частотах диапазона (двух крайних и одна средняя) при уровне сигнала, близком к опорному значению. Определяют погрешность установки девиации на всех пределах измерения встроенного в генератор устройства для отсчета девиации при трех значениях девиации (двух крайних и одной средней) на каждом пределе.

Основную погрешность установки девиации δ_0 в процентах вычисляют по формуле

$$\delta_0 = \frac{\Delta f_{\text{ном}} - \Delta f_{\text{изм}\,1000}}{\Delta f} \cdot 100, \qquad (18)$$

где $\Delta f_{\text{ном}}$ — номинальное значение девиации, Гц;

$\Delta f_{\text{изм}\,1000}$ — измеренное значение девиации на модулирующей частоте 1000 Гц, Гц.

Δf — предельное значение измерений девиации по шкале встроенного в генератор устройства для отсчета девиации.

Основная погрешность установки девиации частоты не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.8.4. *Определение дополнительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот*

Дополнительную погрешность определяют методом, изложенным в п. 4.8.3, в диапазоне модулирующих частот, на крайних частотах диапазона и на крайних и средней модулирующих частотах.

Дополнительную погрешность установки девиации частоты определяют при одном значении девиации частоты вблизи максимальной, выдаваемой поверяемым генератором.

Дополнительную погрешность $\delta_{\text{доп}}$ в процентах вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{доп}} = -(\delta_0 - \delta_F), \qquad (19)$$

$$\delta_F = \frac{\Delta f_{\text{ном}} - \Delta f_{\text{изм}F}}{\Delta F}, \qquad (20)$$

где $\Delta f_{изм F}$ — измеренное значение девиации на модулирующей частоте F, Гц.

Дополнительная погрешность установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.8.5. *Определение паразитной амплитудной модуляции частотно-модулированного сигнала*

Паразитную амплитудную модуляцию определяют прямым измерением измерителем коэффициента амплитудной модуляции по методике п. 4.7.3.

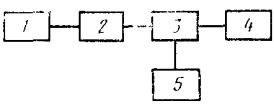
Допустимый коэффициент амплитудной модуляции из-за перехода частотной модуляции в амплитудную в измерителе коэффициента амплитудной модуляции при заданных значениях девиации частоты и модулирующей частоты не должен превышать $^1/_3$ коэффициента паразитной модуляции генератора, нормированного в нормативно-технической документации на него.

Коэффициент паразитной амплитудной модуляции определяют в режиме внутренней частотной модуляции на двух крайних частотах генератора при максимальной девиации.

Паразитная амплитудная модуляция не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

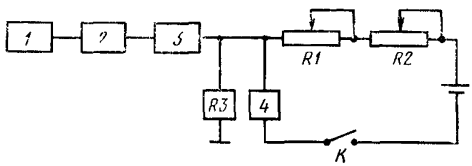
4.9. Определение коэффициента стоячей волны по напряжению выхода генератора (КСВН)

Для определения КСВН генератора приборы соединяют черт. 8.



1—измерительный генератор сигналов; *2*—развязывающий аттенюатор, *3*—измерительная линия или измеритель полных сопротивлений (измеритель КСВН); *4*—поверяемый генератор, *5*—индикатор.

Черт. 8



1—поверяемый генератор, *2*—измерительный аттенюатор; *3*—детекторная головка; *4*—фотокомпенсационный микровольтмикроамперметр типа Ф 116/2; *R1, R2*—переменные резисторы типа СП1; *R3*—резистор 2 кОм, 0,5 Вт; *K*—ключ; *E*—источник постоянного тока.

Черт. 9

КСВН определяют на трех (двух крайних и средней) частотах диапазона поверяемого генератора. Измерения на каждой частоте производят при опорном уровне выходной мощности и при двух-трех значениях ослаблений выходного аттенюатора в пределах его калиброванного участка. Поверяемый генератор должен быть выключен.

Значения КСВН измеряют в соответствии с технической документацией на используемый измеритель КСВН.

Измеренный КСВН не должен превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.10 Определение нестабильности уровня сигнала

4.10.1. Для определения нестабильности уровня сигнала приборы соединяют по схеме черт. 9.

Примечания:

1. Измерительный аттенюатор может отсутствовать, если генератор имеет встроенный калиброванный аттенюатор с разрешающей способностью не более 0,1 дБ на 1 дБ
2. Пределы сопротивления резисторов $R1$=30÷200 кОм, $R2$=3÷20 кОм.
3. Стабильность по напряжению источника E во время измерения должна быть не менее 0,02%; значение постоянного напряжения в пределах 0,1—3 В (в зависимости от уровня выходной мощности генератора, при котором производят измерения).

4.10.2. Нестабильность определяют в последовательности, изложенной ниже.

На входе детекторной головки *3* устанавливают сигнал уровня около 10^{-4} Вт; микроамперметр *4* устанавливают на наименьшую чувствительность; ключ замыкают; резисторами $R1$ и $R2$ добиваются компенсации отклонения стрелки микровольмикроамперметра (добиваются нулевого показания); увеличивают чувствительность микроамперметра и при помощи резисторов $R1$ и $R2$ вновь устанавливают нулевое показание микроамперметра; операции повторяют до тех пор, пока чувствительность микроамперметра не достигнет значения 15 мкА при мощности на входе детекторной головки 10^{-4} Вт и 1,5 мА при мощности 10^{-5} Вт. Затем калибруют шкалу микроамперметра при помощи измерительного аттенюатора *2* или аттенюатора, встроенного в генератор.

При этом определяют коэффициент K по формуле

$$K = \frac{\Delta A}{\Delta n}, \qquad (21)$$

где ΔA — изменение ослабления аттенюатора, дБ;

Δn — изменение показания микроамперметра, деления шкалы, соответствующее изменению ослабления ΔA.

При помощи резистора $R2$ устанавливают стрелку микроамперметра в среднее положение ~50 делений. После прогрева генератора в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа, отмечают показания

микроамперметра в течение пятнадцатиминутного интервала времени. Нестабильность выходного уровня ΔP в децибелах вычисляют по формуле

$$\Delta P = K(n_1 - n_2), \qquad (22)$$

где n_1 и n_2 — максимальное и минимальное показания микроамперметра соответственно.

Нестабильность уровня сигнала не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на генератор поверяемого типа.

4.11. Измерительный генератор сигналов признают годным, если измеренные или вычисленные при поверке значения его параметров удовлетворяют требованиям, указанным в его паспорте (формуляре), и соответствуют требованиям ГОСТ 10622—70, ГОСТ 14126—78 и ГОСТ 17193—71.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты государственной первичной и периодической поверок оформляют выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.2. Положительные результаты первичной и периодической ведомственной поверок оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.3. Генераторы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, бракуют и на них выдают справку о запрещении генераторов к применению.

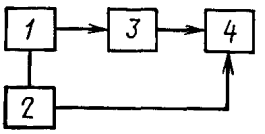
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

Определение девиации частоты, возникающей в измерителе модуляции, работающем в режиме измерения девиации частоты, в результате перехода амплитудной модуляции в частотную (переход АМ в ЧМ).

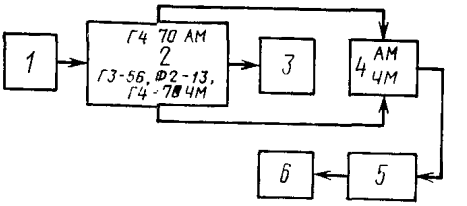
а) Для измерителя модуляции типа СК3—39

Переход амплитудной модуляции в частотную определяют по схеме черт. 1.



1—генератор сигналов типа Г4—70; *2*—генератор сигналов типа Г3—102 или типа Г3—35; *3*—поверяемый прибор; *4*—фазометр типа Ф2—13.

Черт. 1



1—генератор типа Г3—56; *2*—фазовращатель, входящий в комплект СК3—40; *3*—фазометр типа Ф2—13; *4*—генератор типа Г4—70; *5*—поверяемый прибор; *6*—анализатор спектра типа С4—34.

Черт. 2

На вход 1,5—50 МГц поверяемого прибора подают амплитудно-модулированный сигнал частотой 10 МГц и амплитудой 50 мВ от генератора типа Г4—70. Модуляцию осуществляют при помощи генератора типа Г3—102 на частоте 1 и 15 кГц. Коэффициент амплитудной модуляции $M=30\%$ устанавливают при помощи поверяемого прибора в режиме измерения M_+. На частоте 1 кГц включают фильтр 0,3—3,4, на частоте 15 кГц — фильтр 0,03—20. Поверяемый прибор переключают в режим ЧМ, устанавливают соответствующую шкалу измерения $\Delta f_{эф}$ и производят отсчитывание значения девиации частоты N_1 и фазового угла Θ_1 по шкале поверяемого прибора и фазометра типа Ф2—13. Перестраивают поверяемый прибор на зеркальный канал и снова отсчитывают значения N_2 и Θ_2. Затем рассчитывают переход АМ в ЧМ по формуле

$$\Delta f_n=0{,}5\sqrt{N_1^2+N_2^2-2N_1N_2\cos(\Theta_1-\Theta_2)}.$$

б) Для измерителя модуляции типа СК3—40

Переход амплитудной модуляции в частотную определяют по схеме черт. 2.

На вход поверяемого прибора подают амплитудно-модулированный сигнал с несущей частотой 27 МГц и модулирующей 1 или 20 кГц от генератора типа Г4—70. Поверяемый прибор калибруют и настраивают на частоту сигнала. Коэффициент амплитудной модуляции $M=30\%$ устанавливают по показаниям поверяемого прибора на пределе измерения 30%, к «ВЫХОДУ НЧ» прибора подключают анализатор спектра и настраивают на модулирующую частоту. По шкале индикатора анализатора спектра измеряют напряжение калибратора $V_к$, соответствующее выходному напряжению поверяемого прибора при измерении $M=30\%$. Поверяемый прибор переводят в режим ЧМ и устанавливают предел измерения 1,5 кГц.

На вход «ВНЕШНЯЯ ЧМ» генератора типа Г4—70 подают модулирующее напряжение. При помощи регулировки амплитуды (ручка «δF» генератора

Г4—70) и фазы (потенциометры *R2* и *R1* фазовращателя) модулирующего напряжения показания анализатора спектра, настроенного на частоту модуляции, сводят к минимуму. Затем подсчитывают фазовый сдвиг Θ_1 по шкале фазометра. Модулирующее напряжение отключают от «ВХОДА АМ» генератора типа Г4—70 и по анализатору спектра отсчитывают девиацию частоты N_1 с учетом того, что калибровочное напряжение равно 150 кГц, так как выходное напряжение СКЗ—40 при измерении $M=30\%$ равно напряжению при измерении девиации частоты 150 кГц.

Поверяемый прибор перестраивают на зеркальный канал. Аналогично регулировкой амплитуды и фазы модулирующего напряжения, служащего для создания компенсирующей девиации частоты, добиваются минимального показания анализатора спектра при данной настройке и отсчитывают значение фазового сдвига Θ_2 по фазометру. После отключения модулирующего напряжения от «ВХОДА АМ» генератора типа Г4—70 по анализатору спектра отсчитывают девиацию частоты N_2.

Значение девиации частоты, возникающее в приборе за счет перехода амплитудной модуляции в частотную, определяют по формуле

$$\Delta f_n=0{,}5\sqrt{N_1^2+N_2^2-2N_1N_2\cos(\Theta_1-\Theta_2)}.$$

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. А. Пономарева*

Сдано в наб 30 10 78 Подп в печ 17 01 79 1,5 п л 1,49 уч-изд л Тир 12000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6 Зак 1528

Цена 10 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
ДЛИНА	метр	м	m
МАССА	килограмм	кг	kg
ВРЕМЯ	секунда	с	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	А	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	кельвин	К	K
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	моль	моль	mol
СИЛА СВЕТА	кандела	кд	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СОБСТВЕННЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица		Выражение производной единицы	
	наименование	обозначение	через другие единицы СИ	через основные единицы СИ
Частота	герц	Гц	—	$с^{-1}$
Сила	ньютон	Н	—	м кг·$с^{-2}$
Давление	паскаль	Па	Н/$м^2$	$м^{-1}$·кг·$с^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	Н·м	$м^2$·кг·$с^{-2}$
Мощность, поток энергии	ватт	Вт	Дж/с	$м^2$·кг·$с^{-3}$
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	А·с	с·А
Электрическое напряжение, электрический потенциал	вольт	В	Вт/А	$м^2$·кг·$с^{-3}$·$А^{-1}$
Электрическая емкость	фарада	Ф	Кл/В	$м^{-2}$·$кг^{-1}$·$с^4$·$А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	В/А	$м^2$·кг·$с^{-3}$·$А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	См	А/В	$м^{-2}$·$кг^{-1}$·$с^3$·$А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Вб	В·с	$м^2$·кг$с^{-2}$·$А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	Тл	Вб/$м^2$	кг·$с^{-2}$·$А^{-1}$
Индуктивность	генри	Гн	Вб/А	$м^2$ кг $с^{-2}$·$А^{-2}$
Световой поток	люмен	лм	—	кд ср *
Освещенность	люкс	лк	—	$м^{-2}$·кд·ср *
Активность нуклида	беккерель	Бк	—	$с^{-1}$
Доза излучения	грэй	Гр	—	$м^2$·$с^{-2}$

* В эти два выражения входит, наравне с основными единицами СИ, дополнительная единица—стерадиан.

gost.e-ecolog.ru