

2428 СМ

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ

Г4-102А

Техническое описание
и инструкция
по эксплуатации

ФБУ «Гульский ЦСМ»

1978

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Профилактические работы.

Генератор Г4-102А не содержит сложных механических узлов и поэтому не требует частых профилактических работ.

При ежегодной поверке генератора рекомендуется снимать крышки корпуса, удалить старую и нанести новую смазку составом ЦИАТИМ-221 шестеренок, роликов и каретки визира с направляющими.

8.2. Поверка прибора.

8.2.1. Поверка генератора Г4-102А производится один раз в год.

8.2.2. При периодической поверке генератора Г4-102А должны быть проверены следующие технические характеристики:

погрешность установки частоты п. 3.3;

погрешность установки опорного напряжения п. 3.8;

погрешность установки ослабления встроенного и внешнего аттенуатора п. 3.9; п. 3.10;

погрешность установки глубины модуляции п. 3.19, 3.20.

8.2.3. При поверке генератора Г4-102А должна использоваться измерительная аппаратура с характеристиками, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Наименование КИА	Тип	Основные параметры КИА	Погрешность	Пункт методики ГО	Примечание
Частотомер электронносчетный	ЧЗ-19	Диапазон измеряемых частот до 60 МГц Чувствительность 0,1 В	$1 \cdot 10^{-9} \pm 1$ счета	8.3.1	
Вольтметр	ВЗ-24	Диапазон частот до 1 ГГц Диапазон измеряемых напряжений (0,01—200) В	$-(0,2-4) + \frac{0,08}{U} \cdot 100$ %	8.3.2	
Установка для калибровки аттенуаторов	Д1-9	Диапазон частот (0,1—1100) МГц Пределы измеряемых ослаблений 100 дБ	$\pm 0,2$ дБ	8.3.3	
Генератор сигналов высокочастотный	Г4-119А	Диапазон частот 30 МГц—200 МГц, выходное напряжение 1,0 Вт, 75 ом		8.3.3	

Продолжение табл. 2

Наименование КИА	Тип	Основные параметры КИА	Погрешность	Пункт методики ТО	Примечание
Измеритель коэффициента модуляции	СКЗ-26	Диапазон частот 10—500 МГц Диапазон модулирующих частот 50÷20000 Гц Пределы измерения 0÷100%	Основная ±(0,05М + 0,5%) В диапазоне частот: ±3,0%	8.3.5	Прибор должен быть аттестован в полосу модулирующих частот 50—15000 Гц с погрешностью не более ±1,5%
Измеритель коэффициента модуляции АМ	С2-10 с блоками БС-1, БС-2	Диапазон частот 0,15—350 МГц Пределы измерения (5÷100)%	±3%	8.3.4	
Генератор звуковой частоты	ГЗ-102	Диапазон частот (0,02—20) кГц Выходное напряжение (0,1—3) В КНИ—0,5%		8.3.5	

При измерениях возможно использование другой аппаратуры имеющей аналогичные параметры. Вся аппаратура, используемая при поверке, должна быть аттестована в установленном порядке.

8.3. Методика поверки.

8.3.1. Основная погрешность установки частоты прибора (п. 3.3) определяется измерением частоты сигнала с помощью частотомера ЧЗ-19, подключенного к некалиброванному выходу прибора в трех точках каждого поддиагона (с обязательным измерением в крайних точках поддиагона (с обязательным измерением в каждой точке выполняются дважды: при подходе к измеряемому значению частоты справа и слева).

Основную погрешность установки частоты (δ_0) в процентах вычисляют по формуле (1):

$$\delta_0 = \frac{f_{ном} - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $f_{изм}$ — измеренное значение частоты;

$f_{ном}$ — значение частоты, установленное по шкале генератора.

За погрешность установки частоты принимают максимальное значение погрешности.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение частоты ($f_{изм}$) отличается от установленного по шкале ($f_{ном}$) не более чем 1,0%.

8.3.2. Основная погрешность установки опорного значения выходного напряжения, установки выходного напряжения по шкале плавной регулировки (п. 3.8) определяется измерением напряжения, снимаемого с основного выхода генератора (« μV »). Измерения производятся на согласованной нагрузке 50 Ом (чертеж 2.236.250) вольтметром ВЗ-24.

Измерения производятся:

а) не менее чем на трех частотах каждого поддиагона с обязательным измерением на крайних частотах диапазона 0,1 и 50,0 МГц при установленном опорном значении выходного напряжения 0,5 В;

б) не менее чем на трех точках каждой шкалы плавной регулировки выходного напряжения, включая точки 0,15 и 0,05 В на частотах 0,1; 1,0; 50,0 МГц.

Основную погрешность установки опорного значения напряжения и установки выходного напряжения по шкале плавной регулировки вычисляют по формулам (2) — в процентах, или (3) — в децибелах:

$$\delta U = \frac{U_{ном} - U_{изм}}{U_{изм}} \cdot 100, \quad (2)$$

$$\text{или } \delta U = 20 \lg \frac{U_{ном}}{U_{изм}}, \quad (3)$$

где $U_{ном}$ — значение напряжения, установленное по шкале, В;

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

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения напряжений отличаются от установленных по шкале менее чем на ± 1 dB ($\pm 12,2\%$ / $-10,9\%$).

8.3.3. Основная погрешность установки ослабления ступенчатого аттенуатора (п. 3.9) определяется измерением прибором Д1-9 ослабления сигнала, снимаемого с основного выхода генератора « μV ». Измерения должны производиться не менее чем на трех частотах диапазона генератора (например, на частотах 0,1; 1,0; 50,0 МГц) при работе генератора в режиме внешней амплитудной модуляции напряжением формы «меландр» по структурной схе-

ме, приведенной на рис. 5. При измерениях не допускаются повороты ручки плавной регулировки выходного напряжения.

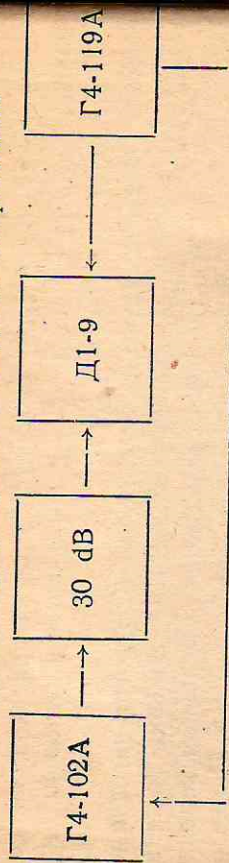


Рис. 5. Структурная схема измерений основной погрешности установки ослабления ступенчатого аттенюатора.

Последовательность измерений и обработку результатов рекомендуется производить в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Дополнительный ослабитель к прибору Д1-9, дБ	Положение аттенюаторов прибора Г4-102А, (цвет шкалы)	Результирующее ослабление, дБ по индикатору Д1-9	Измеренное ослабление, дБ	Погрешность, дБ
30	5×10^5 красная (0 дБ)	0	0	0
30	10^5 черная (10 дБ)	10	10	$\pm 1,5$
30	$\times 10^4$ красная (20 дБ)	20	20	$\pm 1,5$
30	$\times 10^4$ черная (30 дБ)	30	30	$\pm 1,5$
0	$\times 10^4$ черная (30 дБ)	0	30	$\pm 1,5$
0	$\times 10^3$ красная (40 дБ)	10	40	$\pm 1,5$
0	$\times 10^3$ черная (50 дБ)	20	50	$\pm 1,5$
0	$\times 10^2$ красная (60 дБ)	30	60	$\pm 1,5$
0	$\times 10$ черная (70 дБ)	40	70	$\pm 1,5$
0	$\times 10$ красная (80 дБ)	50	80	$\pm 1,54$
0	$\times 10$ черная (90 дБ)	60	90	$\pm 1,64$
0	$\times 1$ красная (100 дБ)	70	100	$+1,92$ $-1,94$
0	$\times 1$ черная (110 дБ)	80	110	$+2,84$ $-3,1$

Примечание. В графе «Погрешность, дБ» дано значение допустимой погрешности установки ослабления ступенчатого аттенюатора прибора с учетом дополнительной погрешности за счет остаточного сигнала.

Балансировка прибора Д1-9 производится дважды:

при установке аттенюатора прибора Г4-102А в положение $\times 10^5$ по красной шкале с дополнительным ослаблением 30 дБ на входе Д1-9;

при установке аттенюатора прибора Г4-102А в положение 10^4 по черной шкале и отключенном дополнительном ослаблении; повтор в дальнейшем ведется относительно этого положения.

С целью исключения случайных ошибок, измерения на больших ослаблениях рекомендуется производить не менее трех раз на результат измерения брать среднюю величину.

Погрешность ослабления ступенчатого аттенюатора (ΔA) в децибелах вычисляется по формуле (4):

$$\Delta A = A_{\text{ном}} - A_{\text{изм}}, \quad (4)$$

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

$A_{\text{изм}}$ — измеренное значение ослабления аттенюатора, дБ.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если разность при измерениях погрешность не превышает допустимости, указанной в соответствующей табл. 3 в графе «Погрешность».

Совместно с определением погрешности установки ослабления ступенчатого аттенюатора п. 8.3.3 определяется погрешность ослабления выносного аттенюатора п. 3.10 ГО. Погрешность ослабления выносного аттенюатора определяется по указанной выше методике при ослаблении внутреннего ступенчатого аттенюатора не менее 30 дБ. Дополнительный ослабитель 30 дБ включается после измеренного выносного аттенюатора. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения ослаблений выносного аттенюатора соответствуют следующим значениям на его выходах:

на 7,0-омном выходе 21 ± 1 дБ;

на 50-омном выходе 20 ± 1 дБ;

на 75-омном выходе $21,5 \pm 1$ дБ.

8.3.4. Пределы регулировки и основная погрешность установки коэффициента глубины амплитудной модуляции (п. 3.19) определяется измерением действительного коэффициента глубины АМ выходного сигнала генератора Г4-102А:

а) в диапазоне несущих частот 0,10–50,0 МГц — с помощью измерителя коэффициента глубины АМ типа С2-10 (сигнал подается на периодический вход прибора С2-10 в диапазоне 10–19,0 МГц).

Измерения проводятся в режиме внутренней или внешней АМ при частоте модуляции 1 кГц не менее чем на трех частотах диапазона генератора (например, на частотах 0,2; 10,0; 50,0 МГц) и не менее чем на пяти значениях коэффициента глубины АМ, включенных в точки 10%, 80%.

Основную погрешность установки коэффициента глубины амплитудной модуляции (Δ_0) в процентах вычисляют по формуле (5):

$$\Delta_0 = M_{\text{ном}} \frac{M_B + M_H}{2 + \frac{M_B - M_H}{100}} \approx M_{\text{ном}} \frac{M_B + M_H}{2} \quad (5)$$

где $M_{\text{ном}}$ — номинальное значение коэффициента глубины модуляции, %;

M_B, M_H — измеренное значение коэффициента глубины модуляции «вверх» и «вниз» соответственно, %.



Рис. 6. Структурная схема измерения коэффициента АМ глубины.

Определение пределов регулировки коэффициента глубины АМ производится при крайних положениях (правом и левом) ручки установки опорного напряжения звуковой частоты и переключателя коэффициента АМ.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при всех измерениях действительная величина коэффициента глубины АМ выходного сигнала отличается от установленной по шкале не более чем на $\pm 10\%$ (абс.) при коэффициенте глубины модуляции до 80% включительно, а крайние значения коэффициента глубины АМ лежат в пределах: минимальный — не более 3% максимальный — не менее 90%.

8.3.5. Дополнительную погрешность установки коэффициента глубины модуляции в диапазоне модулирующих частот (п. 3.20) определяют измерением модулометром СКЗ-26, аттестованном в полосе модулирующих частот 50—15000 Гц с погрешностью не более $\pm 1,5\%$. Измерения проводятся на несущей частоте 10 МГц, не менее чем на пяти частотах модуляции, в том числе на крайних частотах диапазона модулирующих частот (например, на частотах 50, 400, 1000, 5000, 10000 Гц) при глубине модуляции 80% по шкале генератора Г4-102А.

На частотах модуляции свыше 10 кГц проверяется погрешность установки коэффициента модуляции.

Измерения на каждой частоте проводят два раза: при подходе к измеряемой точке со стороны больших и меньших значений коэффициента глубины модуляции, за окончательный результат принимается среднее арифметическое этих измерений.

Дополнительную погрешность (Δ_F) в процентах вычисляют по формуле (7):

$$\Delta_F = M_F - M_{1000}, \quad (7)$$

где M_F — коэффициент глубины модуляции, (%), по модулометру СКЗ-26, измеренный в диапазоне модулирующих частот;

M_{1000} — коэффициент глубины модуляции, (%), по модулометру СКЗ-26, измеренный на частоте модуляции 1000 Гц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если полученная величина Δ_F не более $\pm 5\%$ до частот модуляции (включительно) 10 кГц, а погрешность установки коэффициента модуляции в диапазоне модулирующих свыше 10 кГц не более $\pm 10\%$.

8.4. Хранение прибора и транспортирование.

Генератор Г4-102А требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и хранения на складах.

Прибор должен храниться в капитальных отапливаемых помещениях (температура окружающего воздуха от $+5^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$, относительная влажность до 85%); допускается также хранение прибора в капитальных неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -40°C до $+30^\circ\text{C}$ (относительная влажность до 95% при нормальной температуре).

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

Срок длительного хранения прибора в капитальных отапливаемых помещениях 10 лет; в капитальных неотапливаемых помещениях — 5 лет.

Для обеспечения полной сохранности при транспортировании прибор Г4-102А упаковывается в транспортный (тарный) ящик, который внутри выстлан водонепроницаемым материалом (битумная бумага).

Прибор, ЗИП и эксплуатационная документация заворачиваются в водонепроницаемую бумагу, образуя пакет (сверток).

Пространство между стенками, дном и крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью свертка, в котором размещен прибор, заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона.

В углубление под водонепроницаемую обивку ящика вкладываются завернутые в водонепроницаемую бумагу упаковочный лист и ведомость упаковок.

Крышки транспортного (тарного) ящика прибиваются гвоздями, ящик стягивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздя, концы свиваются.

Пространство между стенками прибора и ящиком заполняется до уплотнения прокладками из амортизирующих материалов (ва-