

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов низкочастотные ГЗ-139

Назначение средства измерений

Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-139 (далее по тексту – генератор) представляет собой источник синусоидального электрического сигнала с нормированными характеристиками по частоте и напряжению, предназначен для исследования, настройки и испытаний приборов и систем, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике.

Описание средства измерений

Принцип действия генератора основан на способе прямого цифрового синтеза сигнала требуемой частоты от опорного кварцевого генератора.

Синтезированный синусоидальный сигнал поступает на фильтр нижних частот, предварительный усилитель и далее через усилитель напряжения и систему аттенуаторов на выход прибора. Для стабилизации амплитуды сигнала синтезатор частоты с выхода предварительного усилителя охвачен кольцом автоматического регулирования. Плавная регулировка амплитуды сигнала осуществляется цифроаналоговым преобразователем, входящим в кольцо автоматического регулирования.

Конструктивно генератор выполнен в металлическом корпусе настольного типа. Общий вид прибора приведен на рисунке 1.



Рис. 1 Общий вид прибора.

На лицевой панели генератора размещены органы управления и цветной дисплей.

Управление режимами прибора, ввод, вывод данных, учет калибровочных коэффициентов выполняются встроенным одноплатным контроллером. Отображение информации осуществляется встроенным цветным дисплеем. Для дистанционного управления имеется встроенный интерфейс RS-232.

Программное обеспечение

Встраиваемое программное обеспечение для контроллера выполнено на платформе .NET Micro Framework 4.2.

В приборе имеется защита ПО контроллера от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- без нарушения целостности конструкции прибора и заводских пломб невозможно удаление/замена контроллера или замена встроенного ПО.
- доступ к калибровочным и регулировочным коэффициентам со стороны интерфейса защищен паролем.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	LowFreqOutput_G3-139
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	F133F450
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция генератора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Схема пломбировки прибора от несанкционированного доступа приведена на рис 2.

Позиции 1; 2 на схеме – места пломбировки прибора.



Рис. 2 Схема пломбировки прибора.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот выходного сигнала.....от 10 Гц до 1 МГц.

Дискретность установки частоты:

- в диапазоне от 10 Гц до 10 кГц.....0,1 Гц;
- в диапазоне от 10 кГц до 100 кГц.....1 Гц;
- в диапазоне от 100 кГц до 1000 кГц.....10 Гц.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты..... $\pm (5 \cdot 10^{-6}f + 0,01)$ Гц,
где f – частота выходного сигнала, Гц

Диапазон установки выходного напряжения:

- на нагрузке 600 Ом.....от 10 В до 10 мкВ;
- на нагрузке 50 Ом.....от 5 В до 10 мкВ.

Установка выходного напряжения.....В, мВ и дБВ (децибелах относительно 1 В).

Дискретность регулирования выходного напряжения:

- в пределах от 1 до 10 В.....0,0001 В;
- в пределах от 100 до 1000 мВ.....0,01 мВ;
- в пределах от 10 до 100 мВ.....0,001 мВ;
- в пределах от 1 до 10 мВ.....0,0001 мВ;
- в пределах от 10 до 1000 мкВ.....0,01 мкВ.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки опорного уровня 1 В выходного напряжения на частоте 1 кГц при сопротивлениях нагрузки более 10 кОм (холостой ход), (600 ± 6) Ом и $(50 \pm 0,25)$ Ом в нормальных условиях эксплуатации, не более..... $\pm 0,005$ дБ.

Неравномерность опорного уровня 1 В выходного напряжения относительно частоты 1 кГц в диапазоне частот:

- от 100 Гц до 200 кГц..... $\pm 0,005$ дБ;
- от 10 Гц до 100 Гц и от 200 кГц до 500 кГц..... $\pm 0,01$ дБ;
- свыше 500 кГц до 1000 кГц..... $\pm 0,02$ дБ.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения относительно опорного уровня 1 В на нагрузках более 10 кОм, 600 Ом и 50 Ом приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон частот, кГц	Выходное напряжение, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, дБ
от 0,01 до 200 вкл.	от 10 до 10^{-1} вкл.	$\pm 0,006$
	от 10^{-1} до $3,16 \cdot 10^{-5}$ вкл.	$\pm 0,0003D$
	от $3,16 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	$\pm 0,05$
св. 200 до 500 вкл.	от 10 до 10^{-1} вкл.	$\pm 0,01$
	от 10^{-1} до $3,16 \cdot 10^{-5}$ вкл.	$\pm 0,0005D$
	от $3,16 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	$\pm 0,1$
св. 500 до 1000	от 10 до 10^{-1} вкл.	$\pm 0,02$
	от 10^{-1} до $3,16 \cdot 10^{-5}$ вкл.	$\pm 0,001D$
	от $3,16 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	$\pm 0,15$

где $D = 20 \lg \frac{1}{U_y}$; U_y – установленное в генераторе напряжение в вольтах.

Нестабильность выходного напряжения за любые 3 часа работы после времени самопрогрева 30 минут..... $\pm 0,003$ дБ.

Коэффициент гармоник выходного напряжения в диапазоне частот:

- от 50 Гц до 200 кГц.....0,02 %;
- от 20 Гц до 50 Гц и свыше 200 кГц до 500 кГц.....0,05 %;
- от 10 Гц до 20 Гц и свыше 500 кГц до 1000 кГц.....0,1 %.

Выходное сопротивление генератора в диапазоне напряжений, не более:

- от 10 В до 10 мВ.....0,06 Ом;
- менее 10 мВ.....1,5 Ом.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки опорного уровня 1 В на каждые 10°C в интервале рабочих температур..... $\pm 0,003$ дБ.

Время установления рабочего режима.....15 мин.

Время непрерывной работы, не менее.....16 ч.

Масса генератора, не более.....3,2 кг.

Габаритные размеры, не более..... $(360 \times 270 \times 120)$ мм.

Интерфейс при работе в автоматизированных измерительных системах.....RS-232.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 05) Гц..... (220 ± 22) В.

Потребляемая мощность не более.....30 В·А.

Средняя наработка на отказ генератора T_0 , не менее.....15000 ч.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха.....от 5 до 40°C ;

- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С.....до 90%;
- атмосферное давление.....от 96 до 104 кПа.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель прибора методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

В состав комплекта поставки входят:

Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-139	1 шт.
Кабель соединительный ВЧ.....	2 шт.
Нагрузка универсальная 600/50 Ом.....	1 шт.
Шнур сетевого питания.....	1 шт.
Вставки плавкие ВП2Б-1В-3,15 А 250 В.....	2 шт.
Руководство по эксплуатации РПИС.411166.015 РЭ.....	1 шт.
Формуляр РПИС.411166.015 ФО.....	1 шт.

Поверка

осуществляется по разделу 7 «Поверка прибора» Руководства по эксплуатации РПИС.411166.015 РЭ, утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 апреля 2015 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке, приведен в таблице.

Наименование средства поверки	Используемые основные технические характеристики СИ
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1	Диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц; основная погрешность измерения $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.
Мультиметр 3458А или Мультиметр цифровой 34401А (в качестве компаратора) и Калибратор универсальный Н4-6 (Н4-16)	Диапазон частот от 0,01 до 40 кГц; пределы измерения переменного напряжения 100 мВ – 10В; погрешность измерения $\pm 0,01$ %. Диапазон частот от 0,01 до 20 кГц; пределы измерения напряжения переменного тока от 100 мВ до 10 В; погрешность измерения $\pm 0,09$ % Диапазон частот от 0,01 до 20 кГц; погрешность воспроизведения напряжения переменного тока 1 В $\pm 0,021$ % ($\pm 0,012$ %)
Вольтметр переменного тока дидо-одноный компенсационный ВЗ-49	Диапазон частот от 1 кГц до 1 МГц; напряжение переменного тока 1 В; погрешность измерения $\pm 0,05$ %
Установка эталонная для поверки мер ослабления и магазинов затухания ЭО-01	Диапазон частот от 20 Гц до 1 МГц; пределы измерения ослабления от 0 до 120 дБ; погрешность измерения от 0,002 до 0,1 дБ
Измеритель нелинейных искажений СК6-13	Диапазон частот от 0,02 до 20 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов гармоник от 0,003 до 1 %; погрешность измерения коэффициента гармоник ± 5 %.
Анализатор спектра FSP-3	Диапазон частот от 10 кГц до 1 МГц; динамический диапазон измерения коэффициента гармоник ≥ 86 дБ

Сведения о методиках (методах) измерений

РПИС.411166.015 РЭ. «Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-139». Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Генераторам сигналов низкочастотным ГЗ-139

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. РПИС.411166.015 ТУ «Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-139». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь» (ООО «НПП «Радио, приборы и связь»),
ИНН 5261004288
603009, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.164, офис 509.
Почтовый адрес: 603137, г. Нижний Новгород, а/я 61.
Телефон/факс: (831) 465-50-12, E-mail: rpis@mail.ru.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь» (ООО «НПП «Радио, приборы и связь»),
603009, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.164, офис 509.
Почтовый адрес: 603137, г. Нижний Новгород, а/я 61.
Телефон/факс: (831) 465-50-12, E-mail: rpis@mail.ru.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.
тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, e-mail: mail@nncsm.ru.
Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«____» _____ 2015 г.