

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2023 г. № 266

Регистрационный № 68667-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы испытательных импульсов Г9-1А

Назначение средства измерений

Генераторы испытательных импульсов Г9-1А (далее – приборы) предназначены для воспроизведения нормированных по длительности импульсных сигналов и интервалов времени, задаваемых импульсными сигналами СТАРТ и СТОП в режиме внутреннего (автоматического), ручного и внешнего запуска и для воспроизведения синусоидального сигнала частотой 100 кГц напряжением 10 В.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на применение нониусного метода, который заключается в получении требуемого интервала времени в виде разности двух интервалов, формируемых прямым счетом периодов двух опорных последовательностей импульсов.

Приборы имеют конструкцию настольного исполнения и выполнены по функционально-блочному принципу построения приборов на базе несущего корпуса с использованием современных базовых несущих конструкций БНК-2.

Приборы состоят из конструктивно и функционально законченных основных узлов блоков: блока системы индикации и управления, детектора сигнала опорной частоты, блока опорных частот, формирователя сигналов, генератора импульсов, генератора сигналов, блока питания. Размещение и закрепление узлов и блоков осуществлено на двух шасси и передней панели несущего корпуса.

Прибор имеет следующие режимы работы:

- синтезатор интервалов времени (СИВ);
- генератор импульсов 1 (ГИ1);
- генератор импульсов 2 (ГИ2);
- генератор 100 кГц 10 В.

В режиме СИВ прибор формирует прецизионный интервал времени Δt_x , задаваемый импульсами СТАРТ и СТОП в диапазоне от 0 до 3600 секунд с минимальным шагом $t_{\text{дискр}}=0,1$ нс.

Для формирования интервалов времени используются 2 шкалы времени, период следования одной шкалы времени отличается на $t_{\text{дискр}}$ от периода следования второй шкалы времени, что и позволяет формировать интервалы времени с таким шагом.

В режиме ГИ1 модуль цифрового синтеза частоты, встроенный в программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) формирователя сигналов, под управлением устройства управления микропроцессорного блока системы индикации и управления формирует из сигнала опорной частоты 10 МГц импульсные сигналы t_4 положительной полярности и t_5 отрицательной полярности с заданными оператором частотой следования от 0,1 Гц до 300 МГц, длительностью импульсов от 1,65 нс до 1 с, амплитуды от 0,05 до 1 В на нагрузке 50 Ом. Управление амплитудой осуществляется с помощью встроенного цифрового аттенюатора.

В режиме ГИ2 из сигнала опорной частоты прибора с помощью модуля цифрового синтеза частоты формируются импульсы положительной и отрицательной полярности частотой 100 кГц, длительностью 1 или 5 мкс и амплитудой 2,5 или 10 В на нагрузке 50 Ом.

В режиме «100 кГц 10 В» из сигнала опорной частоты прибора формируется синусоидальный сигнал частотой 100 кГц и напряжением 10 В на нагрузке 1 МОм.

Блок системы индикации и управления состоит из жидкокристаллического индикатора, печатных узлов с клавиатурой и микропроцессорного устройства. На передней панели прибора установлены кнопочные переключатели управления, выходные высокочастотные (ВЧ) разъемы прибора.

Детектор сигнала опорной частоты предназначен для определения наличия внешнего опорного сигнала на входе « \ominus 5; 10 MHz» на задней панели прибора.

Блок опорных частот предназначен для формирования опорного сигнала частотой 10 МГц при использовании внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорного сигнала.

Внутренний кварцевый генератор, вырабатывающий сигнал частотой 10 МГц, размещен на печатной плате блока опорных частот. Внешний опорный сигнал частотой 5 или 10 МГц поступает на блок через разъем « \ominus 5; 10 MHz» на задней панели прибора.

Формирователь сигналов предназначен для формирования под управлением микропроцессора в соответствии с выбранным режимом работы выходных сигналов τ_1 , τ_2 , τ_3 с заданной длительностью и требуемыми временными соотношениями между ними. Работа формирователя сигналов осуществляется под управлением микропроцессорного устройства управления, которое задает вид запуска (ручной, внутренний или внешний), длительность и временные соотношения между выходными сигналами в соответствии с выбранным режимом работы прибора.

Блок питания обеспечивает формирование стабилизированных напряжений питания узлов прибора при его работе от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В с частотой (50 ± 1) Гц.

Прибор обеспечивает информационную совместимость с ПЭВМ по каналу RS-232 и каналу ETHERNET.

Общий вид прибора, обозначение мест нанесения знаков поверки, утверждения типа представлены на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид прибора

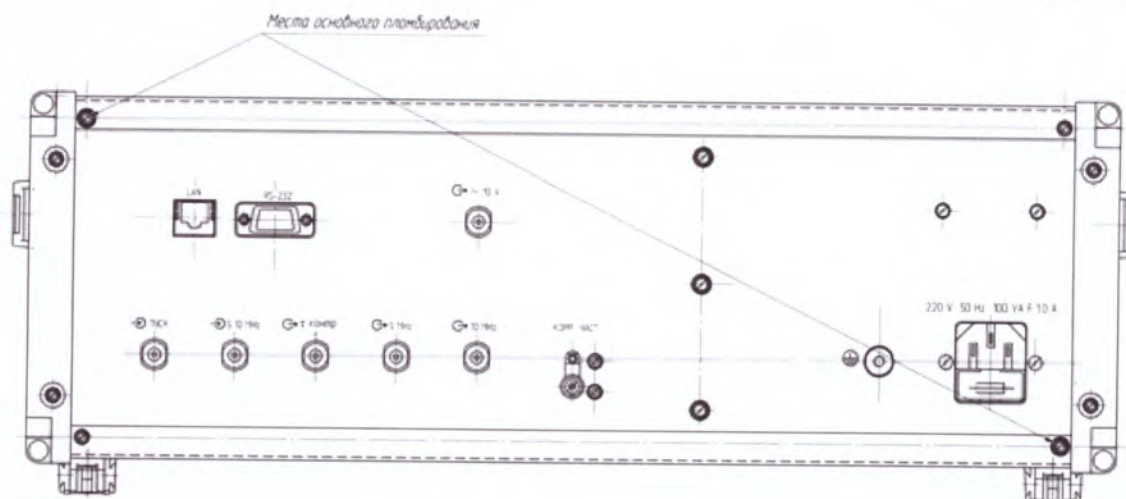


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), предназначенное для дистанционного управления прибором через интерфейсы ETHERNET, является метрологически не значимым и создается для потребителя в соответствии с требованиями ГОСТ 26.003-80.

Встроенное ПО состоит из двух частей метрологически значимой и сервисной.

Программное обеспечение выполняет следующие функции:

- производит обработку информации, поступающей от аппаратной части;
- формирует массивы данных и сохраняет их в памяти;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Удаление запоминающего устройства или его замена другим устройством без нарушения целостности конструкции прибора и пломб невозможно.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	G9-1A_Setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	30.01.17
Цифровой идентификатор ПО	0xA6559859
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты внутреннего опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора при выпуске	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора на интервале между поверками	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
Пределы коррекции внутреннего опорного генератора	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Номинальное значение частоты внешнего опорного сигнала, МГц	5, 10
Диапазон значений напряжения внешнего опорного сигнала на нагрузке 50 Ом, В	от 0,2 до 1

Наименование характеристики	Значение
В режиме СИНТЕЗАТОР ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ	
<p>Диапазон длительностей прямоугольных импульсов положительной полярности на выходах, с:</p> <p>τ_1 τ_2 τ_3</p>	<p>от $1 \cdot 10^{-7}$ до 10 от $1,01 \cdot 10^{-7}$ до 10,1 от $1 \cdot 10^{-8}$ до 3600</p>
<p>Дискретность установки длительностей прямоугольных импульсов положительной полярности на выходах, нс, не более:</p> <p>τ_1 τ_2 τ_3 в диапазоне от 10,0 нс до 1000 с в диапазоне от 1000 до 3600 с</p>	<p>10 10,1 0,1 1</p>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_1 установки длительности импульсов на выходах τ_1 и τ_2	$\pm (\delta_0 \cdot \tau_{1,2} + 1 \cdot 10^{-8} \text{ с})^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_3 установки длительности импульсов на выходе τ_3	$\pm (\delta_0 \cdot \tau_3 + 2 \cdot 10^{-9} \text{ с})^{**}$
Диапазон формирования интервалов времени Δt_x между фронтами импульсов τ_1 и τ_2 , с	от 0 до 3600
<p>Дискретность формирования интервалов времени Δt_x между фронтами импульсов τ_1 и τ_2, нс, не более</p> <p>в диапазоне интервалов времени</p> <p>-от 0 до 1000 с -от 1000 до 3600 с</p>	<p>0,1 1</p>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_2 установки длительности интервала времени Δt_x	$\pm (\delta_0 \cdot \Delta t_x + \Delta t_{ан.})^{***}$
<p>Параметры импульсов на выходах τ_1, τ_2, τ_3 на нагрузке 50 Ом:</p> <p>амплитуда, В, не менее длительность фронта и спада, нс, не более</p>	<p>1,2 5</p>
Задержка между внешним запускающим импульсом и сигналом τ_1 не более, мкс	15
Минимальный устанавливаемый период следования $T_{сл}$ выходных импульсов τ_1 , τ_2 и τ_3 в режиме внутреннего запуска, мкс	10,1
Максимальный устанавливаемый период следования $T_{сл}$ выходных импульсов τ_1 , τ_2 и τ_3 в режиме внутреннего запуска, мкс	3600
Минимальный шаг установки периода следования $T_{сл}$ выходных импульсов τ_1 , τ_2 и τ_3 в режиме внутреннего запуска, мкс	1,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_4 установки периода следования выходных импульсов $T_{сл}$	$\pm (\delta_0 \cdot T_{сл} + 1 \cdot 10^{-9} \text{ с})^{****}$
В режиме ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ 1	
Диапазон частот формирования прямоугольных импульсов положительной полярности τ_4 и отрицательной полярности τ_5	от 0,1 Гц до 300 МГц
Диапазон установки амплитуды импульсов, В	от 0,05 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_5 установки частоты следования ($F_{сл}$) импульсов τ_4 и τ_5	$\pm \delta_0 \cdot F_{сл. \tau_{4,5}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_6 установки длительности импульсов τ_4 и τ_5	$\pm (0,1 \cdot \tau_{4,5} + 2 \text{ нс})$
Диапазон значений напряжения внешнего опорного сигнала на нагрузке 50 Ом, В	от 0,2 до 1

В режиме СИНТЕЗАТОР ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ	
Диапазон длительностей прямоугольных импульсов положительной полярности на выходах, с: τ_1 τ_2 τ_3	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 10 от $1,01 \cdot 10^{-7}$ до 10,1 от $1 \cdot 10^{-8}$ до 3600
Дискретность установки длительностей прямоугольных импульсов положительной полярности на выходах, нс, не более: τ_1 τ_2 τ_3 в диапазоне от 10,0 нс до 1000 с в диапазоне от 1000 до 3600 с	10 10,1 0,1 1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов τ_4 и τ_5 , %	± 20
В режиме ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ 2	
Параметры формируемых прямоугольных импульсов τ_6 : - длительность, мкс - частота следования, кГц - амплитуда, В	1; 5 100 2,5; минус 2,5; 10; минус 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_7 установки частоты следования импульсов τ_6 (Fсл τ_6)	$\pm \delta_0 \cdot F_{сл} \cdot \tau_6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_8 установки длительности импульсов τ_6	$\pm (0,2 \cdot \tau_6 + 0,3 \text{ мкс})$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов τ_6 , %	± 20
В режиме «100 кГц 10 В»	
Номинальное значение частоты синусоидального сигнала, кГц	100
Среднеквадратическое напряжение синусоидального сигнала на нагрузке 1 МОм, В	10
* где δ_0 - относительная погрешность установки частоты внутреннего или внешнего опорного генератора, $1 \cdot 10^{-8}$ с - аппаратная погрешность установки длительности импульсов, ** где $2 \cdot 10^{-9}$ с - аппаратная погрешность установки длительности импульса τ_3 , *** где $\Delta t_{ап} = 2 \cdot 10^{-10}$ с - аппаратная погрешность установки длительности интервала времени Δt_x длительностью от 0 до 1000 с, $\Delta t_{ап} = 1 \cdot 10^{-9}$ с - аппаратная погрешность установки длительности интервала времени Δt_x длительностью от 1000 до 3600 с, **** где $1 \cdot 10^{-9}$ с - аппаратная погрешность установки периода следования выходных импульсов $T_{сл}$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Габаритные размеры прибора, мм, не более - длина - ширина - высота	452,0 442,5 160,5
Масса, кг, не более	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 5 до 40 до 90 от 84 до 106,7
Время установления рабочего режима, не более, ч	1
Время непрерывной работы, не менее, ч	16
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность прибора

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор испытательных импульсов Г9-1А	ТНСК.411662.002	1 шт.
Комплект ЗИП-0 в составе: - шнур питания MSL - кабель соединительный ВЧ 517-08 - тройник СР-50-95ФВ - кабель RS-232 - кабель ETHERNET - вставка плавная ВП2Б-1В 1 А – 250 В	SCZ-1R ЕЭ4.852.517-08 ВРО.364.013ТУ RS-232 ETHERNET ОЮО.481.005ТУ	1 к-т 1 шт. 8 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 4 шт.
Диск с программой G9-1A.exe*	ТНСК.411662.002Д9	1 шт.
Ящик укладочный	ТНСК.323365.009	1 шт.
Руководство оператора*	ТНСК.411662.002Д9	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТНСК.411662.002РЭ	1 экз.
	ТНСК.411662.002РЭ1*	1 экз.
Формуляр	ТНСК.411662.002ФО	1 экз.

* поставляется по отдельному заказу

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам испытательных импульсов Г9-1А

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения;

ТНСК.411662.002ТУ Генератор испытательных импульсов Г9-1А. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Техноякс»

(АО «НПФ «Техноякс»)

ИНН 7719247218

Адрес: 105484, г. Москва, 16-я Парковая ул., дом 30, эт. 4, пом. 1, комн. № 5

Телефон (факс): (499) 464-23-47, (499) 464-59-81

E-mail: mail@tehnobjaks.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024

