

Приложение № 17  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2343

Лист № 1  
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Генераторы импульсов Г5-60М

### Назначение средства измерений

Генераторы импульсов Г5-60М (далее по тексту - генераторы) предназначены для формирования одиночных или парных импульсов положительной или отрицательной полярности с изменяемыми временными и амплитудными параметрами, а также для формирования уровня напряжения постоянного тока.

### Описание средства измерений

По принципу действия генератор является измерительно-вычислительным устройством, выполненным на базе программируемых микроконтроллеров с синтезатором опорных импульсов, реализующем метод прямого цифрового синтеза частоты с сегментной организацией памяти.

Конструктивно генератор выполнен в виде моноблока в унифицированном корпусе «НАДЕЛ-85», представляет собой переносной прибор настольного типа.

Генератор состоит из трех основных частей:

- устройства управления, обеспечивающего управление генератором и формирование амплитудных параметров сигнала, поддерживающего интерфейс пользователя, внешние интерфейсы КОП и USB;

- формирователя временных интервалов, формирующего импульсы запуска, длительности генерируемых импульсов, осуществляющего коррекцию генерируемого импульса относительно основного импульса синхронизации  $V_0$ ;

- блока питания, осуществляющего преобразование напряжения сети переменного тока в постоянные стабилизированные напряжения.

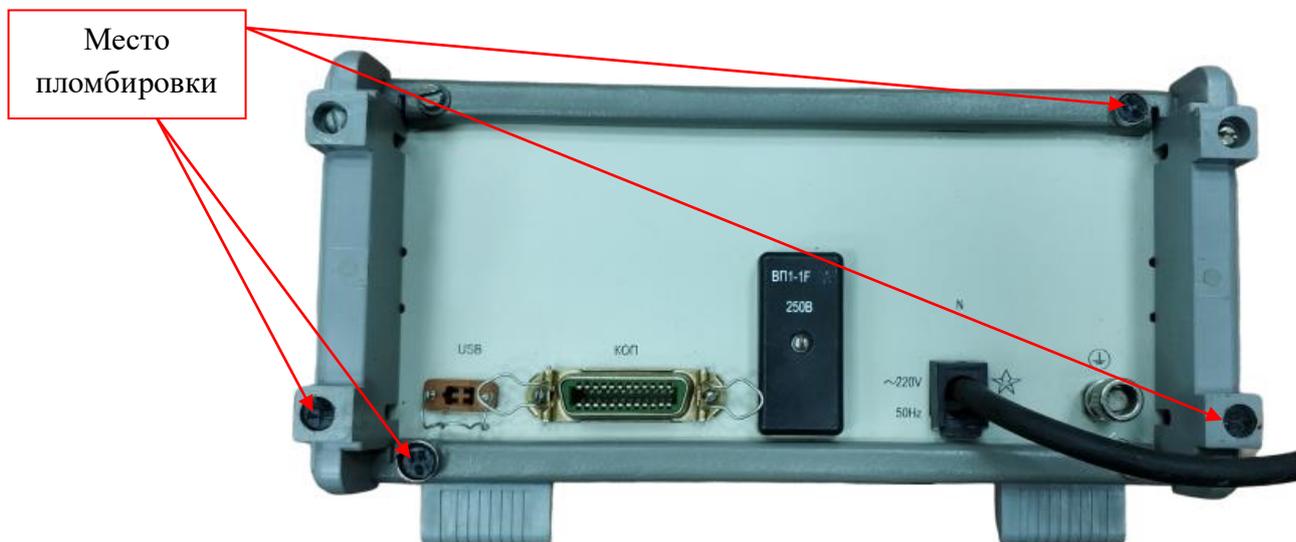
Общий вид средства измерений и обозначение места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Место нанесения  
знака утверждения  
типа

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Место  
пломбировки

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения генераторов импульсов Г5-60М приведены в таблице 1.

Программное обеспечение является метрологически значимым и реализовано без выделения метрологически значимой части. Метрологические характеристики генератора нормированы с учетом влияния программного обеспечения

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Г5-60М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.1b
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики 1	Значение 2
Диапазон установки длительности основных импульсов, с	$10 \cdot 10^{-9}$ до 9,999990
Дискретность установки длительности основных импульсов, нс: в диапазоне от 10 до 999 нс в диапазоне от 1 до 9,990 мкс в диапазоне от 10 мкс до 9,999990 с	1 10 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки длительности основных импульсов $\tau$ , нс: в диапазоне от 10 до 99 нс в диапазоне от 0,1 мкс до 9,999990 с	$\pm(0,1 \cdot \tau + 3)$ $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot \tau + 10)$
Максимальная амплитуда основных импульсов, В	10
Дискретность установки амплитуды основных импульсов, В	0,01

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки амплитуды основных импульсов в нормальных условиях на внешней согласованной нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{н}} + 2)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки уровня постоянного напряжения, эквивалентного амплитуде основных импульсов в нормальных условиях на внешней согласованной нагрузке 50 Ом, мВ: - для амплитуд от 1 до 10 В - при использовании внешних аттенюаторов	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{н}} + 2)$ $\pm 0,03 \cdot U_{\text{н}}$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки амплитуды основных импульсов в рабочих условиях на внешней согласованной нагрузке 50 Ом, мВ: - для амплитуд от 1 до 10 В - при использовании внешних аттенюаторов	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{н}} + 10)$ $\pm 0,045 \cdot U_{\text{н}}$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки уровня постоянного напряжения, эквивалентного амплитуде основных импульсов, в рабочих условиях на внешней согласованной нагрузке 50 Ом, мВ: - для амплитуд от 1 до 10 В - при использовании внешних аттенюаторов	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{н}} + 10)$ $\pm 0,045 \cdot U_{\text{н}}$
Диапазон установки периода повторения основных импульсов при внутреннем запуске, мкс	от 0,1 до $10 \cdot 10^6$
Диапазон установки периода повторения пар основных импульсов при внутреннем запуске, мкс	от 0,2 до $10 \cdot 10^6$
Минимальная скважность пар основных импульсов в режиме парных импульсов не более	2
Минимальная пауза между импульсами в режиме парных импульсов не более, нс	$\tau + 20$
Дискретность установки периода повторения основных	0,1

импульсов Т, мкс	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки периода повторения основных импульсов Т, нс	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10)$
Диапазон установки временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса $V_0$ , с	0 до 9,999990
Дискретность установки временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса $V_0$ , нс	100
Диапазон установки временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов, с	$0,1 \cdot 10^{-6}$ до 9,999990
Дискретность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого, нс	100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса $V_0$ , нс	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого, нс	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot D_{\text{п}} + 10)$
Диапазон установки напряжения базового смещения на выходе, В	$\pm 2$
Дискретность установки напряжения базового смещения, мВ	100

Окончание таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения базового смещения, мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{см}} + 10)$
Длительность фронта и среза основных импульсов, нс, не более	10
Выбросы на вершине и в паузе основных импульсов, %, не более	1
Неравномерность вершины основных импульсов и исходного уровня в паузе (по истечению 40 нс), %, не более	1
<p>где:  <math>\tau</math> – длительность основных импульсов, нс;  <math>U_{\text{и}}</math> – амплитуда импульсов, мВ;  <math>U_{\text{п}}</math> – уровень постоянного напряжения, мВ;  <math>T</math> – период повторения импульсов, нс;  <math>D</math> – временной сдвиг, нс;  <math>D_{\text{п}}</math> – временной сдвиг второго импульса пары относительно первого, нс;  <math>U_{\text{см}}</math> – напряжение базового смещения, мВ.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220±22
Частота питающей сети, Гц	50±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	70
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	320×255×140
Масса, кг, не более	5
Нормальные условия эксплуатации:	

- температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре не более 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40  90 % от 84 до 106,7
Условия хранения в отапливаемом хранилище: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более Условия хранения в неотапливаемом хранилище: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % не более	от +5 до +40  80  от -50 до +50  98
Условия транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % не более	от -60 до +50  98

### Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии (или в виде голографической наклейки) на переднюю панель генератора и типографическим способом на титульный лист формуляра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор импульсов Г5-60М	ТНЯИ.468784.003	1
Ящик укладочный для ЗИП в нем:	ШТ4.161.036-07	1
- вставки плавкие ВП 1-1 1,0 А-250 В	ОЮО.480.003 ТУ	4
ВП 1-2 0,5 А –250 В		4
ВП 1-2 1,0 А-250 В		2
ВП 1-2 2,0 А-250 В		2
- плата ремонтная	ТНЯИ.468363.007	1
- аттенюатор 1 20 dB	ЕХ2.727.195-02	1
- аттенюатор 2 40 dB	ЕХ2.727.213-02	1
- нагрузка 50 Ом	ЕХ2.727.197-01	2
- нагрузка №5	ЕХ2.243.048	1
- тройник НЧ	ШТ3.649.000	1
- кабель ВЧ №1	ЕХ4.850.216	2
- кабель ВЧ №2	ЕХ4.850.213	2
- кабель ВЧ №4	ЕХ4.850.215	3
Руководство по эксплуатации	ТНЯИ.468784.003 РЭ	1
Формуляр	ТНЯИ.468784.003 ФО	1
Методика поверки	РТ-МП-6624-441-2020	1
Ящик укладочный	ЕХ4.161.209-04	1
Ящик упаковочный	ЕХ4.171.160	1

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-6624-441-2020 «ГСИ. Генераторы импульсов Г5-60М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16 июля 2020 г.

Основные средства поверки:

- осциллограф MSO 6104A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 30681-13);

- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);

- осциллограф стробоскопический WaveExpert 100H (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32489-06);

- мультиметр 3458A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03);

- генератор сигналов произвольной формы 33622A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59755-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам импульсов Г5-60М**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ТНЯИ.468784.003 ТУ Генератор импульсов Г5-60М. Технические условия

## **Изготовитель**

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М. В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Юридический адрес: 603950, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 174

Телефон: +7(831) 465-15-87

Факс: +7(831) 466-66-00

Web-сайт: <https://www.nzif.ru>

E-mail: [mail@nzif.ru](mailto:mail@nzif.ru)

Завод-изготовитель:

Курский завод «Маяк» - филиал акционерного общества «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (Курский завод «Маяк» - филиал АО «ННПО имени М. В. Фрунзе»)

Адрес: 305016, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 8

Телефон: +7(4712) 52-96-57

Факс: +7(4712) 52-96-44

Web-сайт: <http://www.kursk-mayak.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»  
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.