ОКП РБ 26.51.45.500

ЗАКАЗАТЬ

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ Г6-49

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.468782.015 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав генератора	8
1.4	Устройство и работа	9
1.5	Маркировка и пломбирование	10
1.6	Упаковка	10
2	Подготовка к использованию	11
2.1	Меры безопасности	11
2.2	Подготовка к работе	11
2.3	Органы управления, подключения и индикации	12
3	Использование по назначению	15
3.1	Подготовка к проведению измерений	15
3.2	Описание меню генератора	15
3.3	Установка параметров сигнала синусоидальной формы	20
3.4	Установка параметров сигналов пилообразной и треугольной формы	21
3.5	Установка параметров сигнала ″Меандр″	21
3.6	Установка параметров сигнала прямоугольной формы	21
3.7	Установка параметров сигнала ″пакет″	22
3.8	Установка параметров сигнала произвольной формы	22
3.9	Подключение генератора к ПК	23
4	Техническое обслуживание	23
5	Текущий ремонт	24
6	Хранение	25
7	Транспортирование	25
8	Утилизация	25
9	Гарантии изготовителя	26
10	Свидетельство об упаковывании	27
11	Свидетельство о приемке	28
12	Особые отметки	29
Приложение А Команды управления генератором		30
Приложение Б Гарантийные талоны		33
	Перечень организаций, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание генератора	35

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о принципе работы, устройстве и конструкции, характеристиках **генератора сигналов специальной формы Г6-49** (по тексту - **генератор**) и указания, необходимые для правильной его эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта.

Генератор соответствует техническим условиям ТУ BY 100039847.165-2019 "Генератор сигналов специальной формы Г6-49".

Генератор соответствует требованиям безопасности, пожарной безопасности, электромагнитной совместимости, установленным ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ 12.1.004-91, СТБ ГОСТ Р 51522-2001.

Внешний вид генератора приведен на рисунке 1.1.

Разработчик оставляет за собой право в процессе изготовления генераторов вносить в конструкцию и программное обеспечение изменения, не влияющие на их технические характеристики.



Рисунок 1.1 – Генератор сигналов специальной формы Г6-49. Внешний вид

Перед началом эксплуатации генератора необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего РЭ.

При покупке генератора через торговую сеть:

- проверить его работоспособность;
- убедиться в наличии талонов на гарантийный ремонт, заверенных штампом и подписью продавца с указанием даты продажи;
- проверить сохранность пломб и комплект поставки генератора.

Изготовитель:
ОАО "МНИПИ", 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73, Республика Беларусь.

Применяемые сокращения и определения:

- сигнал синусоидальной формы – среднее квадратическое значение напряжения переменного тока;
- сигнал импульсной формы – амплитудное значение напряжения;
- АМ – амплитудная модуляция;
- АС – значение амплитуды сигнала;
- DC – значение смещения сигнала;
- ЖК дисплей – жидкокристаллический дисплей (экран);
- ОС – операционная система;
- ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
- ПО – программное обеспечение;
- ПК – персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 (8.1, 10);
- ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема;
- СИ – средства измерений;
- ФНЧ – фильтр низких частот;
- ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Генератор сигналов специальной формы Г6-49 предназначен для формирования сигналов синусоидальной, треугольной, прямоугольной, пилообразной и произвольной формы, измерения частоты и периода сигналов.

Генератор имеет два канала формирования выходных сигналов, канал измерения частоты и периода сигналов.

1.1.2 Основные функции генератора

Каналы входов А, В идентичны и обеспечивают формирование сигналов:

- синусоидальной формы в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{-4}$ до $10 \cdot 10^{6}$ Гц;
- сигнала "Меандр" в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{6}$ Гц;
- пилообразной и треугольной формы в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц;
- прямоугольной формы в диапазоне частот от 0,1 до $10 \cdot 10^{6}$ Гц;
- произвольной формы в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до $10 \cdot 10^{6}$ Гц;
- амплитудную манипуляцию сигналов синусоидальной формы каналов А и В.

Размах сигнала от 0,1 до 10 В.

По входу F генератор обеспечивает:

- измерение частоты синусоидальных и импульсных сигналов в диапазоне от 5 Гц до 100 МГц;
- измерение периода следования импульсных сигналов в диапазоне от 1 мкс до 100 с;
- ФНЧ.

ЖК дисплей.

Работа с ПК по интерфейсу USB 2.0, поддержка SCPI.

1.1.3 Область применения: настройка, контроль параметров, ремонт, испытания радио- и электротехнической аппаратуры и приборов на предприятиях промышленности, энергетики и транспорта, в испытательных центрах и лабораториях.

1.1.4 Генератор предназначен для работы от сети переменного тока напряжением (230±23) В, номинальной частотой 50 Гц.

1.1.5 Генератор соответствует требованиям ГОСТ 22261-94 в части метрологических характеристик.

1.1.6 По прочности и устойчивости к воздействию внешних климатических факторов генератор удовлетворяет следующим требованиям.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) ºС;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 ºС до плюс 40 ºС;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 ºС;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (от 450 до 800 мм рт. ст.).

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 30 ºС до плюс 50 ºС;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре плюс 25 ºС;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (от 450 до 800 мм рт. ст.).

1.1.7 По прочности к механическим воздействиям при транспортировании генератор в упакованном виде выдерживает удары многократного действия: ускорение - 147 м/с^2 (15g), длительность импульса – (5 - 10) мс, число ударов – 2000, частота ударов в минуту – 200.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Генератор формирует сигналы синусоидальной формы в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{-4}$ до $10 \cdot 10^6$ Гц и сигнал “Меандр” в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^6$ Гц.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигналов равны:

± (0,00024 + 0,00005·f) Гц – при частоте менее 0,1 Гц;

± (0,024 + 0,00005·f) Гц – в диапазоне частот от 0,1 до $10 \cdot 10^6$ Гц для сигнала синусоидальной формы, в диапазоне частот от 0,1 до $5 \cdot 10^6$ Гц для сигнала “Меандр”, где f – значение установленной частоты, Гц.

1.2.2 Диапазон установки размаха сигнала синусоидальной формы на нагрузке 50 Ом от 1 до 10 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха сигнала синусоидальной формы равны ± (0,03 от Uп + 0,02) В, где Uп – установленное значение размаха сигнала, В.

1.2.3 Уровень смещения сигнала синусоидальной формы на нагрузке 50 Ом устанавливается в диапазоне:

- ±5 В при размахе сигнала от 1 до 10 В;
- ±2,5 В при размахе сигнала менее 1 В.

Пиковое значение AC + DC в диапазоне ±5 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения сигнала синусоидальной формы равны ± (0,03 от Uсм + 0,02) В, где Uсм – установленное значение смещения сигнала, В.

1.2.4 Коэффициент гармоник сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 10 Гц до 120 кГц не превышает 0,05 %.

1.2.5 Диапазон установки сдвига фаз синусоидальных сигналов между каналами А и В от 0° до 360 °.

1.2.6 Генератор формирует сигналы пилообразной и треугольной формы в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты равны ± (0,0001 + 0,00005·f) Гц, где f – значение установленной частоты, Гц.

1.2.7 Генератор формирует сигналы прямоугольной формы в диапазоне частот от 0,1 до $10 \cdot 10^{6}$ Гц.

Параметры сигнала прямоугольной формы:

- длительность сигнала от 40 нс до 10 с;
- дискретность установки длительности и периода 10 нс;
- длительности фронта и среза сигнала на нагрузке 50 Ом, не более 15 нс.

1.2.8 Диапазон установки размаха сигналов пилообразной, треугольной, прямоугольной формы, сигнала “Меандр” на нагрузке 50 Ом от 1 до 10 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха сигналов равны ± (0,02 от Uп + 0,02) В.

1.2.9 Уровень смещения сигналов пилообразной, треугольной, прямоугольной формы и сигнала “Меандр” на нагрузке 50 Ом устанавливается в диапазоне:

- ±5 В при размахе сигнала от 1 до 10 В;
- ±2,5 В при размахе сигнала менее 1 В.

Пиковое значение AC+DC в диапазоне ±5 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения сигналов равны ± (0,02 от Uсм + 0,02) В.

1.2.10 Генератор формирует сигналы произвольной формы в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до $10 \cdot 10^{6}$ Гц с частотой дискретизации 100 МГц.

Длина памяти сигнала произвольной формы для каждого канала 8192 точек 14 бит.

1.2.11 Генератор обеспечивает амплитудную манипуляцию сигналов синусоидальной формы каналов А и В.

1.2.12 Генератор имеет канал измерения частоты и измерения периода сигналов (встроенный частотомер):

1.2.12.1 Генератор по входу F измеряет частоту синусоидальных и импульсных сигналов в диапазоне частот от 5 Гц до 100 МГц при амплитуде входного сигнала от 0,2 до 10 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты синусоидальных и импульсных сигналов Δ_f не превышают значений, вычисляемых по формуле

$$\Delta_f = \pm\left(5 \cdot 10^{-5} \cdot f_{\text{X}} + \frac{1}{\tau_{\text{сч}}}\right), \qquad (1.1)$$

где f_{X} - измеряемая частота, Гц;

$\tau_{сч}$ - время счета частотомера генератора, с. $\tau_{\text{сч}}$ - 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4 мс.

1.2.12.2 Генератор по входу F измеряет период следования импульсных сигналов в диапазоне от 1 мкс до 100 с при амплитуде входного сигнала от 0,2 до 10 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения периода импульсных сигналов Δ_T не превышают значений, вычисляемых по формуле

$$\Delta_T = \pm\left(5\cdot10^{-5}\cdot T_X + \frac{T_M}{N}\right), \quad (1.2)$$

где T_X - период входного сигнала, с;

T_M - период меток времени частотомера генератора, с. T_M – 10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} с;

N - число усредняемых периодов. N – 1, 10, 100, 1000, 10000.

1.2.12.3 Частотомер имеет ФНЧ с частотой среза не более 100 кГц.

1.2.12.4 Входное сопротивление частотомера:

(1,0 ± 0,1) МОм, при входной емкости не более 60 пФ или (50 ± 5) Ом.

1.2.13 Генератор при включении питания выполняет тестирование встроенного микроконтроллера, кнопок передней панели, индикатора и индикацию номера версии ПО.

1.2.14 Генератор обеспечивает управление режимами работы и выдачу результатов измерений по интерфейсу USB 2.0 по командам соответствующим SCPI протоколу.

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

1.2.15 Генератор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

1.2.16 Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение времени не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик.

1.2.17 Генератор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании от сети переменного тока напряжением (230±23) В, частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.18 Мощность, потребляемая генератором, не более 35 В·А.

1.2.19 Генератор соответствует требованиям по электромагнитной совместимости

1.2.19.1 Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых генератором, не превышает значений, установленных в СТБ ГОСТ Р 51522-2001 для оборудования класса Б.

1.2.19.2 Генератор соответствует требованиям СТБ ГОСТ Р 51522-2001 для оборудования класса Б по следующим видам внешних помех:

- электростатические разряды, динамические изменения напряжения электропитания, наносекундные импульсные помехи (пачки), микросекундные импульсы большой энергии - критерий качества функционирования В;

- излучаемое радиочастотное электромагнитное поле, кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями - критерий качества функционирования А.

1.2.20 Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ - не менее 15000 ч;

- гамма-процентный ресурс - не менее 15000 ч при доверительной вероятности γ = 95 %;

- среднее время восстановления работоспособного состояния генератора – не более 3 ч.

1.2.21 Масса генератора не более 4 кг.
Масса генератора в упаковке не более 6 кг.

1.2.22 Габаритные размеры генератора 270х125х325 мм (ШхВхГ).

1.2.23 В комплектующих изделиях содержание драгоценных материалов, г:
- серебро - 0,014;
- палладий - 0,011.

1.3 Состав генератора

1.3.1 Состав комплекта поставки генератора приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Коли-чество	Примечание
Генератор сигналов специальной формы Г6-49	УШЯИ.468782.015	1	
Комплект запасных частей и принадлежностей:	УШЯИ.305654.147		
- нагрузка 50 Ом	УШЯИ.468548.010-01	2	
- кабель №4	УШЯИ.685631.202	1	
- кабель	УШЯИ.685631.203	2	BNC - BNC
- кабель USB (n-n) тип A-B		1	Для работы по интерфейсу "USB"
- шнур сетевой RKK/H05VV-F		1	
- вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2	
- диск с ПО "SignalBuilder-1"	УШЯИ.305659.085	1	Диск CD-R
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.468782.015 РЭ	1	
Методика поверки МРБ МП.2919-2019	УШЯИ.468782.015 МП	1	
Упаковка	УШЯИ.305646.184	1	

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Генератор выполнен в металлическом корпусе, состоящем из двух боковых кронштейнов, верхней и нижней крышек, передней рамки, передней и задней панелей. Корпус имеет ручку для переноски на боковом кронштейне снаружи. На нижней крышке установлены 4 ножки, передние ножки изменяются по высоте. В нижней крышке имеются отверстия для вентиляции. Сзади на боковых кронштейнах установлены накладки, выполняющие роль ножек.

На передней панели расположены выходные разъемы, переключатели режимов (кнопки), ЖК дисплей. На панель нанесены поясняющие надписи необходимые для правильной эксплуатации генератора.

На задней панели расположены разъем для подключения к генератору сетевого шнура и вставки плавкие, переключатель питания, разъемы интерфейса.

Вся электронная схема генератора выполнена на печатных платах, которые соединены жгутами и кабелями.

1.4.2 Принцип работы генератора основан на прямом цифровом синтезе сигналов. Генератор имеет два канала формирования сигналов синусоидальной формы, выполненных на микросхемах AD9952 полного DDS генератора. Для формирования сигналов произвольной формы используется DDS генератор, реализованный на ПЛИС Cyclone III.

1.4.3 Генератор включает следующие устройства:

- микросхемы DDS генератора для формирования синусоидального сигнала;
- входной усилитель, который используется для усиления входного сигнала частотомера, установки входного сопротивления 50 Ом, 1 МОм, ограничения уровня сигнала по напряжению;
- ПЛИС, в которой реализованы формирователи прямоугольных импульсов, счетные схемы частотомера, цифровые схемы 40-битного DDS генератора, память сигналов 14 бит 8192 слов на канал, регистры для установки параметров частотомера и DDS генератора;
- контроллер, который связан с блоком передней панели по интерфейсу SPI и обеспечивает все функции управления аппаратно программными узлами генератора;
- ЦАПы, используемые для установок уровня запуска частотомера и смещения синусоидального сигнала;
- коммутаторы сигналов для коммутации сигналов канала формирования синусоидального сигнала и сигналов, сформированных ПЛИС;
- выходные усилители, обеспечивающие работу генератора на нагрузку 50 Ом.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Генератор имеет следующую маркировку, нанесенную на корпус:

- наименование и тип генератора, товарный знак изготовителя, знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь, поясняющие надписи и символы, необходимые для правильной эксплуатации генератора – на передней панели;

- порядковый номер по системе нумерации изготовителя (заводской номер) и год изготовления, надпись ″СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ″, единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза (знак ″ЕАС″), испытательное напряжение изоляции (символ С-2 по ГОСТ 23217-78), напряжение питания, потребляемую мощность, тип вставок плавких и скорость разрыва цепи, номинальный ток – на задней панели.

1.5.2 Маркировка на упаковке выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96, КД типографским способом на этикетках и содержит:

- манипуляционные знаки: ″Хрупкое. Осторожно″, ″Беречь от влаги″, ″Верх″ по ГОСТ 14192-96;
- наименование и тип генератора, товарный знак и местонахождение изготовителя;
- надпись ″СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ″, знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь, знак ″ЕАС″, обозначение ТУ, дату изготовления, штамп ОТК, массы брутто и нетто, габаритные размеры упаковки.

1.5.3 Пломбирование генератора выполняется на задней панели корпуса (винты крепления, расположенные в ножках).

Нарушение целостности пломб при эксплуатации генератора не допускается.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка генератора соответствует ГОСТ 22261-94 и конструкторской документации.

Генератор, принадлежности, эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовые пакеты и уложены в упаковку (коробку). Свободный объем в коробке заполнен вкладышами из картона или другого упаковочного материала.

2 Подготовка к использованию

2.1 Меры безопасности

2.1.1 По требованиям безопасности генератор соответствует ГОСТ IEC 61010-1-2014 (оборудование класса I, категория перенапряжения II, степень загрязнения 2).

Корпус генератора заземляется при подключении вилки сетевого шнура в трехполюсную розетку питающей сети.

2.1.2 Источником опасного напряжения внутри генератора являются:

- контакты сетевой вилки и контакты переключателя "**СЕТЬ**";
- элементы сетевого фильтра, входного преобразователя напряжения AC/DC.

2.1.3 Электрическая изоляция цепи питания генератора выдерживает без возникновения разрядов и поверхностных пробоев в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В (среднее квадратическое значение) частотой 50 Гц между соединенными вместе питающими штырями вилки сетевого шнура и контактом защитного заземления.

2.1.4 Сопротивление между зажимом защитного заземления генератора и каждой доступной токопроводящей частью генератора не более 0,1 Ом.

2.1.5 В случае работы генератора совместно с другими приборами, зажим защитного заземления каждого прибора должен быть соединен с земляной шиной помещения.

2.1.6 Генератор соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ IEC 60950-1-2014.

Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Проведите внешний осмотр генератора, при котором проверьте:

- комплектность генератора в соответствии с 1.3;
- сохранность пломб, отсутствие механических повреждений;
- функционирование органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких и их соответствие маркировочным надписям;
- чистоту и исправность разъемов;
- состояние соединительных кабелей, четкость маркировочных надписей.

В случае длительного хранения или транспортирования в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать генератор в нормальных климатических условиях не менее 4 ч.

2.2.2 Перед включением генератора выполните меры безопасности согласно 2.1.

Для подключения генератора к сети питания и объекту измерения используйте кабели из комплекта поставки.

Для подключения генератора по интерфейсу рекомендуется использовать кабель из комплекта поставки.

2.2.3 Работа генератора должна происходить в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий применения.

2.3 Органы управления, подключения и индикации

2.3.1 Назначение органов управления, подключения и индикации, расположенных на передней и задней панелях генератора, указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Маркировка	Назначение
Передняя панель генератора (рисунок 2.1)	
-	ЖК дисплей - отображение параметров формируемых сигналов, текущих настроек и вспомогательной информации
"**F1**" – "**F4**"	Кнопки многофункциональные для работы с меню управления генератором
"**0**" – "**9**"	Кнопки ввода числовых значений
" **.** "	Кнопка ввода десятичной точки
" **–** "	Кнопка ввода знака «минус», который используется в режиме "смещение"
"← "	Кнопка - перемещение курсора влево, удаление цифры при вводе числовых значений
"→"	Кнопка - перемещение курсора вправо
"**ESC**"	Кнопка - переход к предыдущему меню
"**ON**"	Кнопка - включение/выключение выходного сигнала канала А (В)
	Ручка - энкодер. Ручка используется для установки численного значения параметра сигнала, изменения страницы меню.
" **A**", " **B**"	Розетки выхода сигналов каналов А и В
Задняя панель генератора (рисунок 2.2)	
"**F** "	Розетка F входа генератора для измерения частоты и периода сигнала
"**~230 V 50 Hz**" "**ВП2Б-1 F 0,5 А**"	Вилка для подключения к генератору сетевого шнура питания и отсек с сетевыми вставками плавкими
"**СЕТЬ**"	Переключатель - включение/выключение генератора
" " (USB)	Разъемы для подключения флеш накопителя и ПК
Примечание - Кнопки не имеют фиксации при нажатии, их включенное состояние индицируется соответствующей информацией на экране генератора.	



Рисунок 2.1 – Передняя панель генератора



Рисунок 2.2 – Задняя панель генератора

2.3.2 В левой части передней панели генератора расположен ЖК дисплей.

ЖК дисплей генератора разделен на четыре функциональные зоны, информация об установленных режимах работы генератора отображается в соответствующих зонах (рисунок 2.3).

В верхней строке дисплея отображается наименование меню управления, индикатор номера страницы меню.

В левой верхней части дисплея отображаются заданные параметры и форма сигнала генерируемого в канале А.

В левой нижней части дисплея отображаются заданные параметры и форма сигнала генерируемого в канале В.

В правой части дисплея отображается функциональное меню.

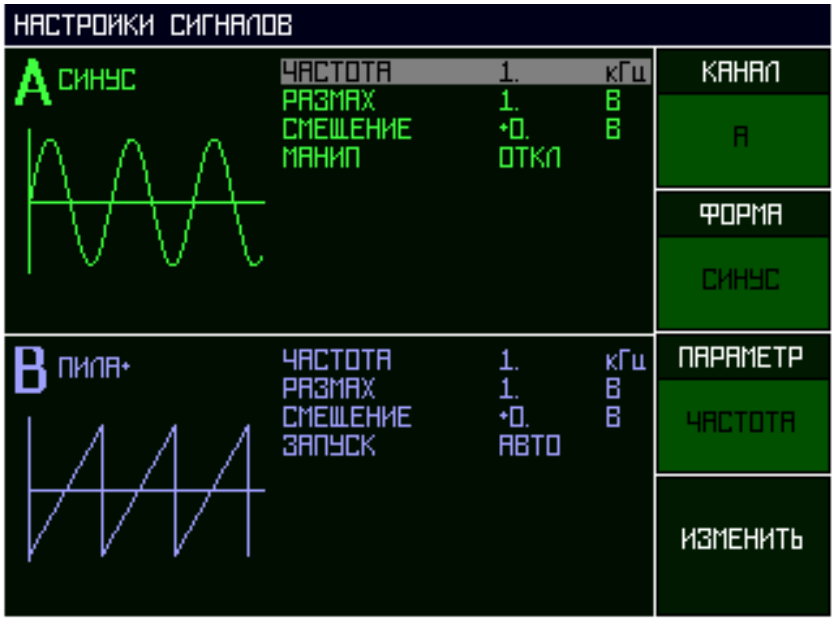


Рисунок 2.3 - Вид экрана меню "Настройки сигналов" (Пример)

2.3.3 Кнопки управления меню генератора расположены справа от ЖК дисплея:

- кнопки "**F1**" - "**F4**" - многофункциональные (перепрограммируемые) кнопки – назначаются функции кнопок (выбора функционального меню, параметров). Рядом с каждой кнопкой на экране отображается ее текущая функция.

Примечание – Обозначение и назначение органов управления (кнопок) в режиме программирования генератора приведены в разделе 3.

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к проведению измерений

3.1.1 Выполните операции согласно 2.2. Убедитесь, что корпуса приборов, с которыми предстоит совместная работа, заземлены.

3.1.2 Подключите генератор к питающей сети с помощью сетевого шнура. Включение генератора осуществите переключателем "**СЕТЬ**" (положение **I**) на задней панели генератора.

3.1.3 При включении питания генератора осуществляется тестирование микроконтроллера, кнопок передней панели. При этом на экране будет отображаться номер версии встроенного ПО.

После успешного тестирования на экран выводится главное меню генератора, отсутствует сообщение об ошибках.

3.1.4 Для выключения генератора необходимо установить переключатель "**СЕТЬ**" в положение "**О**" и отсоединить сетевой шнур генератора от сети питания.

3.1.5 Генератор обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 15 мин.

3.1.6 При обнаружении неисправности генератора, когда генератор либо не функционирует совсем, либо на экране появляется соответствующее сообщение, необходимо выполнить действия в соответствии с разделом 5.

3.2 Описание меню генератора

Управление генератором осуществляется посредством 21 кнопки, 4 из которых являются многофункциональными, и энкодера с кнопкой.

Главное меню генератора содержит три раздела меню, которые выбираются соответствующими им кнопками: ″**НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ**″, ″**ЧАСТОТОМЕР**″, ″**СЕРВИС**″ (рисунок 3.1).

Страницы меню переключаются поворотом ручки энкодера.

Возврат в предыдущее меню осуществляется кнопкой ″**Esc**″.

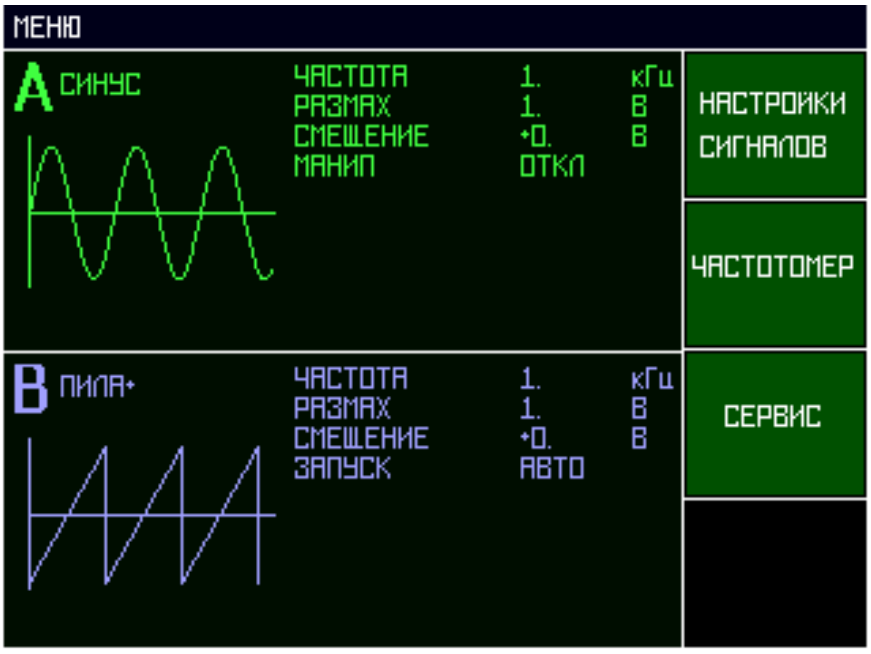


Рисунок 3.1 - Вид главного меню

3.2.1 Меню "**НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ**"

Меню "**НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ**" используется для выбора сигналов и установки их параметров, включает следующие пункты (рисунок 3.2):

- "КАНАЛ (**F1**)" – используется для выбора канала, параметры сигнала в котором будут изменяться;
- "ФОРМА" – используется для выбора формы сигнала. Изображение формы сигнала отображается на дисплее. Кнопкой "ФОРМА (**F2**)" выбираются следующие сигналы:
  1) "СИНУС" – синусоидальной формы;
  2) "ПИЛА+" – пилообразной формы (нарастающая пила);
  3) "ПИЛА-" – пилообразной формы (спадающая пила);
  4) "ТРЕУГ" – треугольной формы;
  5) "МЕАНДР" – сигнала "Меандр";
  6) "ИМПУЛЬС" – прямоугольной формы (импульсы);
  7) "ПАКЕТ" – пакет прямоугольных импульсов - только для канала А;
  8) "ПРОИЗВ" – произвольной формы;
- "ПАРАМЕТР (**F3**) " – используется для выбора текущего параметра сигнала;
- "ИЗМЕНИТЬ (**F4**)" – используется для установки текущего значения параметра сигнала.

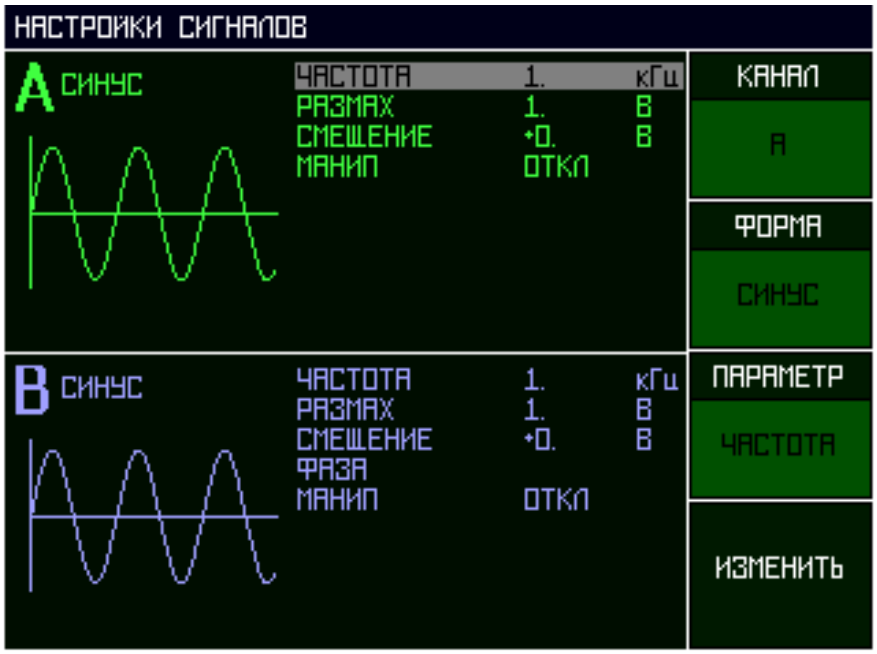


Рисунок 3.2 - Вид экрана меню "НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ" (Пример)

3.2.2 Меню ″**ЧАСТОТОМЕР**″ используется для установки режима работы частотомера и параметров измерения, состоит из двух страниц.

Страница 1 меню ″**ЧАСТОТОМЕР**″ включает следующие пункты (рисунок 3.3):



Рисунок 3.3 - Вид экрана меню ″ЧАСТОТОМЕР″

- ″ИЗМЕРЕНИЕ″ – изменяет режим измерения частотомера: частота, период или отключает отображение результатов измерения и частотомер;

- ″УРОВЕНЬ″ – разрешает/запрещает использование энкодера для установки уровня запуска частотомера. На индикаторе ″УРОВЕНЬ″ отображается код уровня запуска. Изменение уровня запуска разрешается при отображении на индикаторе ″УРОВЕНЬ″ символов ″<″, ″ >″.

В режиме измерений позволяет выбрать режим измерения и установить соответственно (рисунки 3.4, 3.5):

- ″ВР СЧЕТА″ – устанавливает время счета при измерении частоты: 1, 10, 100, 1000, 10000 мс;
- ″МЕТКИ ВР″ – устанавливает период меток времени при измерении периода сигнала: 10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} с;
- ″N ПЕРИОДОВ″ – устанавливает число периодов при измерении периода сигнала: 1, 10, 100, 1000, 10000.



Рисунок 3.4 - Меню настроек частотомера



Рисунок 3.5 - Меню настроек частотомера

Страница 2 меню "**ЧАСТОТОМЕР**" включает следующие пункты (рисунок 3.6):



Рисунок 3.6 - Меню настроек частотомера

- "R вх" – устанавливает входное сопротивление частотомера 1 МОм/50 Ом;
- "ВХОД" – устанавливает связь с источником сигнала:
  "Пост" - открытый вход, "Перем" - закрытый вход;
- "ФНЧ" – включает/отключает ФНЧ частотомера;
- "ТЕСТ" – включает/отключает режим тестирования частотомера.

Для выхода из режима частотомера необходимо в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" выбрать "ОТКЛЮЧЕНО".

Для выхода из меню "**ЧАСТОТОМЕР**" необходимо нажать кнопку "**Esc**" и вернуться в главное меню.

3.2.3 Меню ″**СЕРВИС**″ включает следующие пункты:

- ″Громкость″. Выбор громкости сопровожденная кнопок генератора (″Откл″, ″Мин″, ″Средн″, ″Макс″);

- ″Language/Язык″. Выбор языка графического интерфейса (русский, английский).

3.2.4 Ввод значений параметров сигнала

3.2.4.1 Для ввода параметров сигналов необходимо в меню ″**НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ**″ выбрать:

- канал формирования, сигнал которого будет изменяться пункт меню ″КАНАЛ (**F1**)″;

- форму сигнала, используя пункт меню ″ФОРМА (**F2**)″;

- параметр сигнала, используя пункт меню ″ПАРАМЕТР (**F3**)″;

- нажать кнопку ″**F4** (ИЗМЕНИТЬ)″ войти в меню ″ВВОД ЗНАЧЕНИЯ″ для установки численного значения параметра (рисунок 3.7).

Меню ″ВВОД ЗНАЧЕНИЯ″ содержит следующие пункты:

- ″ОТМЕНИТЬ (**F3**)″ – используется для выхода из режима ввода значений без сохранения введенных численных данных;

- ″ПРИМЕНИТЬ (**F4**)″ – используется для выхода из режима ввода с сохранением введенных численных данных.

В режиме ввода значения параметра область дисплея для сигнала, параметры которого не изменяются, используется для отображения устанавливаемого значения параметра.



Рисунок 3.7 - Меню ввода численного значения параметра

3.2.4.2 Ввод значений обеспечивается:

- цифровыми кнопками (физическими) панели генератора. Для применения введенных значений необходимо подтвердить ввод кнопкой ″ПРИМЕНИТЬ (**F4**)″;

- энкодером - значения устанавливаемые энкодером применяются без подтверждения кнопкой ″ПРИМЕНИТЬ (**F4**)″. Используя кнопки ″←″, ″→″ выбирается текущий разряд.

Меню ″ВВОД ЗНАЧЕНИЯ″ при использовании кнопок ввода цифровых значений (рисунок 3.8):

- ″БОЛЬШЕ (**F1**)″ - увеличить порядок вводимого параметра;
- ″МЕНЬШЕ (**F2**)″ - уменьшить порядок вводимого параметра;
- ″ОТМЕНИТЬ (**F3**)″ - используется для выхода из режима ввода значений без запоминания введенных численных данных;
- ″ПРИМЕНИТЬ (**F4**)″ - используется для выхода из режима ввода с запоминанием введенных численных данных.



Рисунок 3.8 - Меню ввода значения параметра цифровыми кнопками

3.3 Установка параметров сигнала синусоидальной формы

3.3.1 Установка параметров сигнала синусоидальной формы выполняется в меню ″НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ/**СИНУС**″.

В пункте ″ПАРАМЕТР″ доступны для установки (изменения) следующие параметры сигнала:

- ″ЧАСТОТА″;
- ″РАЗМАХ″;
- ″СМЕЩЕНИЕ″;
- ″ФАЗА″ (только для канала В);
- ″МАНИП″ - манипуляция.

Манипуляция выполняется импульсами фиксированной длительности 5 мс и периодом 25 мс.

Примечание – Здесь и далее по тексту: при установке размаха сигнала и смещения необходимо учитывать, что суммарное значение амплитуды сигнала и смещения должны находиться в пределах значений ±5 В.

3.4 Установка параметров сигналов пилообразной и треугольной формы

3.4.1 Установка параметров сигналов пилообразной, треугольной формы выполняется в меню ″НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ″, выбирают ″ПИЛА+″ или ″ПИЛА-″ - для сигнала пилообразной формы, ″ТРЕУГ″ - для сигнала треугольной формы.

В пункте ″ПАРАМЕТР″ доступны для установки следующие параметры сигнала:

- ″ЧАСТОТА″;
- ″РАЗМАХ″;
- ″СМЕЩЕНИЕ″;
- ″ЗАПУСК″. Имеет режимы запуска формирователей сигналов: ″АВТО″ – автоматический; ″ОДНОКР″ – однократный; ″КОМП А″ – компаратором канала А; ″ФОРМ В″ – компаратором канала В.

При установке однократного режима запуска формирование сигнала выполняется по нажатию кнопки ″**ON**″ соответствующего канала А или В передней панели генератора.

В режиме запуска ″КОМП А″ запуск формирователя сигнала выполняется компаратором канала А.

В режиме запуска ″ФОРМ В″ запуск выполняется сигналом формирователя прямоугольной формы канала В, параметры которого должны быть установлены для сигнала канала В.

3.5 Установка параметров сигнала ″Меандр″

3.5.1 Установка параметров сигнала ″Меандр″ выполняется в меню ″НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ/**МЕАНДР**″.

В пункте ″ПАРАМЕТР″ доступны для установки следующие параметры сигнала:

- ″ЧАСТОТА″;
- ″РАЗМАХ″;
- ″СМЕЩЕНИЕ″.

3.6 Установка параметров сигнала прямоугольной формы

3.6.1 Установка параметров сигнала прямоугольной формы выполняется в меню ″НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ″, выбирают ″**импульс**″.

В пункте ″ПАРАМЕТР″ доступны для установки следующие параметры сигнала:

- ″ПЕРИОД″;
- ″ДЛИТ″ - длительность;
- ″РАЗМАХ″;
- ″СМЕЩЕНИЕ″;
- ″ПОЛЯРНОСТЬ″;
- ″ЗАПУСК″. Имеет режимы запуска формирователя сигнала: ″АВТО″ – автоматический; ″ОДНОКР″ – однократный.

3.7 Установка параметров сигнала "пакет"

3.7.1 Установка параметров сигнала "пакет" выполняется в меню "НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ/**пакет**".

В пункте "ПАРАМЕТР" доступны для установки следующие параметры сигнала:

- "ПЕРИОД ИМП" - период импульса;
- "ДЛИТ ИМП" - длительность импульса;
- "КОЛ-ВО ИМП" - количество импульсов;
- "ПЕРИОД ПАК" - период пакета;
- "РАЗМАХ";
- "СМЕЩЕНИЕ"; "ПОЛЯРНОСТЬ";
- "ЗАПУСК". Имеет режимы запуска формирователей сигналов: "АВТО"; "ОДНОКР".

Пакет импульсов формируется в канале А.

3.8 Установка параметров сигнала произвольной формы

3.8.1 Установка параметров сигнала произвольной формы выполняется в меню "НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ/**ПРОИЗВ**".

В пункте "ПАРАМЕТР" доступны для установки следующие параметры сигнала:

- "ЧАСТОТА"; "РАЗМАХ"; "СМЕЩЕНИЕ";
- "ЗАПУСК". Имеет режимы запуска формирователей сигналов: "АВТО"; "ОДНОКР"; "КОМП А" – компаратором канала А; "ФОРМ В" – компаратором канала В;
- "ВЫБРАТЬ". Параметр "ВЫБРАТЬ" позволяет загрузить в энергонезависимую память генератора сигнал с флеш накопителя.

Для загрузки сигнала необходимо:

- кнопкой "**F3**" выберите параметр "ВЫБРАТЬ" и нажмите кнопку "**F4** (ИЗМЕНИТЬ)". После появления сообщения "Подключите флешку" подключите к генератору флеш накопитель;
- ручкой энкодера выберите файл для загрузки (файлы с расширением **.sig**);
- кнопкой "**F1** (ВЫБРАТЬ)" загрузите сигнал в энергонезависимую память, после загрузки на экране дисплея должно появиться отображение сигнала, нажмите кнопку "**Esc**".

3.8.2 Файл загрузки сигнала представляет текстовый файл с расширением .sig, в котором хранятся координаты точек сигнала.

Файл загрузки сигнала может быть получен путем:

- использования стандартной программы "Windows/Блокнот".

Файл должен содержать заголовок две строки:

«Data file G6-49»

«points»

Последующие строки должны содержать координаты сигнала, например,

0 4095

10 2047

Последняя строка должна содержать координату сигнала последней точки

8191 250

- с помощью программы "Editor", входящей в комплект ПО «SignalBuilder-1» на диске CD-R (входит в комплект поставки генератора).

Файлы различных форм сигналов находятся в каталоге ″Signals″ на диске CD-R.

3.9 Подключение генератора к ПК

3.9.1 Генератор оснащен интерфейсом USB, через который возможно управление и сбор информации по протоколу SCPI.

3.9.2 Соедините разъем "⇐" генератора с аналогичным разъемом ПК при помощи кабеля, входящего в комплект поставки генератора.

Установите драйвер с носителя из комплекта генератора. Для этого зайдите в папку ″Driver″ и запустите exe-файл. Порядок установки драйвера приведен в файле ″readme.txt″.

После установки соединения по протоколу SCPI генератор должен выдавать ответы на команды запроса и менять режимы работы командами управления. Информация о режимах, отображенная на экране генератора и экране ПК, должна совпадать.

Команды управления генератором приведены в приложении А.

На диске CD-R ПО "SignalBuilder-1", входящем в комплект поставки, имеются файлы:

- папка ″Editor″ - редактор сигналов;
- папка ″icons″ - каталог с изображениями;
- папка ″Signals″ - каталог с файлами сигналов;
- папка ″Sources″ - исходные коды редактора сигналов;
- папка ″Driver″ - драйвер для подключения генератора по USB и инструкция по его установке драйвера.

4 Техническое обслуживание

4.1 Во время выполнения работ по обслуживанию генератора необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в 2.1.

4.2 Техническое обслуживание проводят с целью обеспечения надежной работы генератора в течение длительного периода эксплуатации. Оно заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, регулярном техническом осмотре, проверке работоспособности и устранении возникших неисправностей.

При эксплуатации генератора необходимо содержать его в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений. Для удаления загрязнения поверхностей генератора необходимо применять мягкую ткань, смоченную этиловым спиртом. Запрещается применять для этой цели растворители красок и эмалей.

4.3 Предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- контрольный осмотр (КО);
- техническое обслуживание (ТО).

4.4 КО следует проводить до и после использования генератора по назначению и транспортирования. Если генератор не использовался по назначению, КО проводить с периодичностью один раз в 3 мес.

При КО проверить отсутствие механических повреждений, целостности пломб, надежности крепления органов подключения, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, состояния контактных поверхностей входных и выходных соединителей, работоспособность генератора согласно 3.1.

4.5 ТО следует проводить с целью определения соответствия генератора основным техническим характеристикам в органах ремонта и поверки, а также при постановке на длительное хранение.

Поверка генератора проводится не реже одного раза в 12 мес по Методике поверки МРБ МП.2919-2019, отметка о поверке заносится в таблицу 12.1 РЭ.

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт генератора осуществляет изготовитель или специализированные организации, имеющие право на проведение ремонта.

5.2 Возможные неисправности генератора и методы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении прибора отсутствует индикация на экране	1 Неисправен шнур сетевой	Заменить
	2 Неисправны вставки плавкие	Заменить
	3 Неисправен переключатель "**СЕТЬ**" или источник питания	Направить в ремонт
Отсутствие формирования /измерения сигнала по одному из каналов	1 Неправильно установлен режим, выбран канал, параметры сигнала не соответствуют возможностям прибора	Проверить правильность установки режима измерений. Установить режим согласно РЭ.
	2 Неисправен измерительный кабель	Проверить подключение и исправность кабеля. Заменить
	3 Неисправность прибора	Направить в ремонт
Нет обмена информацией с внешним ПК по интерфейсу	1 Неисправен интерфейсный кабель	Проверить кабель
	2 Неисправен порт внешнего ПК	Проверить внешний ПК
	3 Неисправен порт прибора	Направить в ремонт

5.3 В процессе работы на экране могут появляться сообщения об ошибках, что свидетельствует о неправильной работе генератора, либо неправильных действиях оператора.

5.4 При проведении ремонта необходимо соблюдать меры безопасности и указания по мерам безопасности, приведенные в 2.1 настоящего РЭ, в эксплуатационной документации на СИ и оборудование.

При проведении ремонта необходимо соблюдать меры защиты полупроводниковых приборов и интегральных микросхем от воздействия статического электричества, от перегрева элементов при монтаже (демонтаже) и механических повреждений.

5.5 После ремонта генератора провести поверку в установленном порядке.

6 Хранение

6.1 Генератор до введения в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 ºС до плюс 40 ºС и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 ºС.

6.2 Хранить генератор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 ºС до плюс 35 ºС и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 ºС.

6.3 В помещении для хранения генератора содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы 1 по ГОСТ 15150-69.

7 Транспортирование

7.1 Генератор в упаковке изготовителя допускает транспортирование всеми видами закрытых транспортных средств.

При транспортировании самолетом генератор размещать в отапливаемом герметизированном отсеке. Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки генератора, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 30 ºС до плюс 50 ºС;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при температуре плюс 25 ºС;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (от 450 до 800 мм рт. ст.).

7.2 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованного генератора должно обеспечить его устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

8 Утилизация

8.1 Генератор не оказывает вредного влияния на окружающую среду и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

Утилизация производится в порядке, принятом у потребителя генератора.

8.2 Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в 1.2.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие генератора всем требования технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 мес со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период со дня подачи рекламации до введения генератора в эксплуатацию силами изготовителя.

9.2 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт в следующих случаях:

- при нарушении целостности пломб;
- при нарушении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание генератора осуществляется организациями, перечень которых приведен в приложении Б.

Талоны на гарантийный ремонт генератора приведены в приложении Б.

10 Свидетельство об упаковывании

10.1 Генератор сигналов специальной формы Г6-49 УШЯИ.468782.015, заводской номер _____

Упакован ОАО "МНИПИ"

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

11 Свидетельство о приемке

11.1 Генератор сигналов специальной формы Г6-49 УШЯИ.468782.015, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ BY 100039847.165-2019 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

Первичная поверка проведена.

Поверитель

МК _____ _____ _____

личная подпись расшифровка подписи год, месяц, число

Приложение А

(справочное)

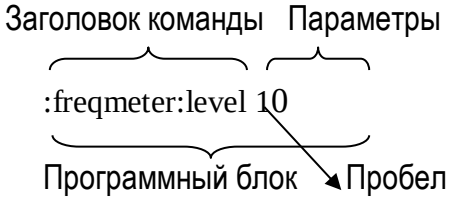
Команды управления генератором

А.1 Введение

А.1.1 Генератор может быть включён в измерительную систему посредством интерфейса USB.

Генератор может дистанционно программироваться путём программных посылок. Программные посылки состоят из последовательности программных блоков (команд или запросов). Программная команда или запрос состоит из последовательности функциональных элементов, которые включают в себя разделители, заголовок команды, программные данные и символ окончания команды. Всё это пересылается в генератор посредством системного интерфейса в кодах ASCII.

Пример программной посылки представлен ниже.



Прописные и строчные буквы не различаются.

Программная посылка должна заканчиваться кодом $0D_{16}$.

А.2 Некоторые соглашения по синтаксису SCPI команд

А.2.1 Условные обозначения:

{ } - говорит пользователю о необходимости выбора одного из параметров, перечисленных внутри этих скобок и отделенных символом "|", например, {a|b|c} в тексте команды должно присутствовать одно значение: a, b или c;

… – три точки обозначают диапазон (пропущенные обязательные параметры);

[1….10] – выбор любого значения от 1 до 10;

? – символ означает запросную форму команды для такой команды прибор всегда возвращает ответ.

А.3 Описание команд

А.3.1 Команды генератора и их описание приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Команда	Описание
Обязательные команды SCPI	
*idn?	Выводит идентификационные данные прибора
*rst	Сброс режимов
Команды управления сигналами	
:channel {A|B} :channel?	Установка текущего канала Запрос
:form {sine|saw+|saw-|triangle| meander|impulse|packet|free} :form?	Установка формы сигнала для текущего канала: sine - синус; saw+ - нарастающая пила; saw- - спадающая пила; triangle – треугольник; meander – «Меандр»; impulse - импульс; packet - пакеты импульсов; free - произвольный сигнал, выбранный с USB носителя
:frequency [300e-6…10e6] :frequency?	Установка частоты для сигнала «Меандр» и сигнала синусоидальной формы
:frequency [100e-6…10e6] :frequency?	Установка частоты для остальных форм сигналов
:amplitude [0.000…10.000] :amplitude?	Установка размаха сигнала для текущего канала
:offset [-5.000…5.000] :offset?	Установка смещения сигнала для текущего канала
:output {ON|OFF} :output?	Включение/отключение выхода текущего канала
:modestart {auto|single|comparatorA|formB} :modestart?	Установка режима запуска для текущего канала: auto - автоматический; single - ручной ; comparatorA – компаратор канала А; formB – формирователь канала В
:period [20e-9…10e4] :period?	Установка периода следования импульсов (или импульсов в пакете) для текущего канала
:periodpacket [20e-9…10e4] :periodpacket?	Установка периода следования пакетов импульсов в пакетном режиме
:duration [20e-9…10e4] :duration?	Установка длительности импульса для текущего канала
:numberimpulse [1…100000]	Установка количества импульсов в пакете
:polarity {+|-} :polarity?	Установка полярности сигнала для текущего канала
:phase [0.000…360.000] :phase?	Установка сдвига фазы сигнала на втором канале относительно сигнала на первом канале

Продолжение таблицы А.1

Команда	Описание
:manipulation:enabled{ON|OFF} :manipulation:enabled?	Включение/отключение режима манипуляции
Команды управления встроенным частотомером	
:freqmeter:measure {frequency|period|OFF} :freqmeter:measure?	Установка вида измерения: frequency - частота; period – период; OFF – отключение отображения результата измерения
:freqmeter:level [-100…100] :freqmeter?	Установка уровня запуска
:freqmeter:timecounting {1ms|10ms|100ms|1000ms|10000ms} :freqmeter:timecounting?	Установка времени счёта
:freqmeter:timelabels {10e-3|10e-4|10e-5|10e-6|10e-7} :freqmeter:timelabels?	Установка периода меток времени
:freqmeter:numberperiods {1|10|100|1000|10000} :freqmeter:numberperiods?	Установка числа усредняемых периодов
:freqmeter:resistance {1Mohm|50Ohm} :freqmeter:resistance?	Установка входного сопротивления частотомера
:freqmeter:coupling:{AC|DC} :freqmeter:coupling?	AC - открытый вход; DC - закрытый вход
:freqmeter:LPF {ON|OFF} :freqmeter:LPF?	Включение/отключение ФНЧ
:freqmeter:test {ON|OFF} :freqmeter:test?	Включение/отключение режима теста
:freqmeter:value?	Запрос измеренного значения
Управляющие команды	
:key:{press|long} {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|dot|F1|F2|F3|F4| channelA|channelB|left|right| minus|esc}	Имитация нажатия соответствующей кнопки на генераторе
:reg {left|right|press}	Поворот ручки влево/вправо
Прочие команды	
:language {RU|EN} :language?	Выбор языка графического интерфейса
:sound {OFF|low|middle|high} :sound?	Установка уровня громкости

Приложение Б

(обязательное)

Гарантийные талоны

Корешок талона №1
на гарантийный ремонт **генератора Г6-49**

Изъят _____ дата _____ должность, ФИО, подпись

линия отреза

Талон № 1

на гарантийный ремонт **генератора сигналов специальной формы Г6-49**

Изготовитель: ОАО "МНИПИ", 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Заводской № _____ Дата изготовления _____

Продан _____
наименование организации

Дата продажи _____

Штамп торгующей организации _____
личная подпись

Владелец и его адрес _____

_____
фамилия, подпись

Причина неисправности: _____

_____

Принят на гарантийное обслуживание
ремонтной организацией: _____

Печать руководителя
ремонтной организации _____ _____
дата подпись

.....

Корешок талона №2
на гарантийный ремонт **генератора Г6-49**

Изъят _____ дата _____ должность, ФИО, подпись

линия отреза

Талон № 2

на гарантийный ремонт **генератора сигналов специальной формы Г6-49**

Изготовитель: ОАО "МНИПИ", 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73

Заводской № _____ Дата изготовления _____

Продан _____
наименование организации

Дата продажи _____

Штамп торгующей организации _____
личная подпись

Владелец и его адрес _____

_____
фамилия, подпись

Причина неисправности: _____

_____

Принят на гарантийное обслуживание
ремонтной организацией: _____

Печать руководителя
ремонтной организации _____ _____
дата подпись

ЗАКАЗАТЬ