ЗАКАЗАТЬ

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

Г6-50

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.468789.018 РЭ

Содержание

1 Описание и работа генератора …… 4
1.1 Назначение …… 4
1.2 Технические характеристики ……..…….. 4
1.3 Состав комплекта поставки ……. 7
1.4 Устройство и работа ……... 7
1.5 Маркировка и пломбирование ……. 8
1.6 Упаковка ……. 9
2 Использование по назначению …… 9
2.1 Подготовка генератора к использованию ……. 9
2.2 Использование генератора …….. 10
3 Техническое обслуживание..... 15
4 Текущий ремонт генератора..... 16
5 Хранение..... 16
6 Транспортирование..... 17
7 Утилизация..... 17
8 Гарантии изготовителя …….. 17
9 Свидетельство об упаковывании …… 18
10 Свидетельство о приемке..... 19
11 Особые отметки …….. 23
Приложение А Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание прибора ……. 24

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством и конструкцией генератора сигналов функционального Г6-50 ТУ BY 100039847.177-2021 (далее – генератор) с целью правильной и безопасной его эксплуатации.

Внешний вид генератора приведен на рисунке 1.1.

ВНИМАНИЕ !

НЕ ВКЛЮЧАТЬ ГЕНЕРАТОР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РЭ.

При покупке прибора через торговую сеть:

- проверить его работоспособность;
- проверить наличие талонов на гарантийный ремонт и сверить номер и тип приобретенного прибора с указанными в гарантийном талоне;
- убедиться, что гарантийные талоны заполнены (поставлен штамп организации, продавшей прибор и указана дата продажи);
- проверить сохранность пломб и комплект поставки прибора.

Генератор не предназначен для эксплуатации во взрывопожароопасных зонах по ПУЭ-2006 “Правила устройства электроустановок”.



Рисунок 1.1 – Генератор сигналов функциональный Г6-50. Внешний вид

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА

1.1 Назначение

1.1.1 Генератор предназначен для формирования сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной, пилообразной (прямой и обратной) и прямоугольной (ТТЛ) форм.

1.1.2 Генератор применяется для исследования, настройки и испытаний систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, автоматике, акустике, вычислительной и измерительной технике, геофизике, биофизике, машиностроении, приборостроении, а также для обучения.

1.1.3 Генератор питается от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В частотой 50 Гц.

1.1.4 Генератор может эксплуатироваться в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 10 ºС до плюс 40 ºС;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре воздуха плюс 25 ºС;
- атмосферное давление – от 84 кПа (630 мм рт.ст.) до 106,7 кПа (800 мм рт.ст.).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Генератор обеспечивает формирование выходных сигналов:

- синусоидальной и прямоугольной (ТТЛ) форм в диапазоне частот от 0,1 Гц до 2 МГц;
- прямоугольной формы (меандр) в диапазоне частот от 0,1 Гц до 1 МГц;
- треугольной и пилообразной (прямой и обратной) форм в диапазоне частот от 0,2 Гц до 200 кГц.

Дискретность установки частоты:

- 0,1 Гц – на частотах от 0,1 Гц до 9,9999 кГц;
- 1 Гц – на частотах от 10 до 99,999 кГц;
- 10 Гц – на частотах от 100 до 999,99 кГц;
- 100 Гц – на частотах от 1 до 2 МГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты ±0,05 %.

1.2.2 Нестабильность частоты генератора по истечении времени установления рабочего режима не более 0,02 % за 15 мин непрерывной работы.

1.2.3 Максимальное среднеквадратическое значение напряжения сигнала синусоидальной формы не менее 3,54 В (амплитуда не менее 5 В) на нагрузке (600 ± 6) Ом и не менее 7,07 В (амплитуда не менее 10 В) – без нагрузки.

Размах сигналов прямоугольной, треугольной и пилообразной (прямой и обратной) форм составляет не менее 10 В на нагрузке (600 ± 6) Ом и не менее 20 В – без нагрузки.

1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки среднеквадратического значения напряжения сигнала синусоидальной формы на частоте 1 кГц на нагрузке (600 ± 6) Ом (из комплекта Г6-50) в диапазоне от 354 мВ до 3,7 В и без нагрузки – в диапазоне от 708 мВ до 7,4 В $\pm(0{,}03U_{скз} + 0{,}01)$ В, где $U_{скз}$ – установленное среднеквадратическое значение напряжения сигнала, В.

1.2.5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха сигналов прямоугольной, треугольной и пилообразной (прямой и обратной) форм на частоте 1 кГц на нагрузке (600 ± 6) Ом (из комплекта Г6-50) в диапазоне

от 1,001 до 10,4 В и без нагрузки – в диапазоне от 2,001 до 20,8 В $\pm(0{,}05U_p + 0{,}02)$ В, где U_p – установленное значение размаха сигнала, В.

1.2.6 Уровень смещения U_{DC}, В, периодических сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной и пилообразной (прямой и обратной) форм устанавливается в диапазоне от минус 5 до плюс 5 В.

Пиковое значение $U_{AC} + U_{DC}$ не более 10,465 В и не менее минус 10,465 В, где U_{AC} – амплитуда периодического сигнала.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения периодических сигналов $\pm(0{,}03|U_{DC}| + 0{,}02)$ В, где $|U_{DC}|$ – модуль установленного значения уровня смещения, В.

1.2.7 Пределы допускаемой составляющей погрешности установки среднеквадратического значения напряжения сигнала синусоидальной формы в диапазонах от 35 до 353 мВ и от 4 до 34 мВ, возникающей за счет включения ослаблений 20 и 40 дБ, соответственно, по отношению к диапазону от 354 мВ до 3,7 В:

$\pm$5 % – для частот от 0,1 Гц до 200 кГц;

$\pm$20 % – для частот от 200,01 кГц до 2 МГц.

Примечание – На частотах до 0,5 МГц емкость, включенная параллельно внешней нагрузке (600 $\pm$ 6) Ом, не более 100 пФ, а на частотах свыше 0,5 до 2 МГц – не более 10 пФ.

1.2.8 Неравномерность уровня сигнала синусоидальной формы относительно уровня на частоте 1 кГц при подключенной внешней нагрузке (600 $\pm$ 6) Ом и подключенной параллельно ей емкости, не превышающей 100 пФ, не более:

$\pm$5 % – в диапазоне частот от 0,1 до 10 Гц;

$\pm$2 % – в диапазоне частот от 10,001 Гц до 200 кГц;

$\pm$5 % – в диапазоне частот от 200,01 кГц до 2 МГц.

Примечание – На частотах от 0,5 до 2 МГц емкость, включенная параллельно внешней нагрузке (600 $\pm$ 6) Ом, не более 10 пФ.

1.2.9 Коэффициент гармоник сигнала синусоидальной формы не более:

0,2 % – в диапазоне частот от 10 до 100 Гц;

0,07 % – в диапазоне частот от 100,01 Гц до 10 кГц;

0,2 % – в диапазоне частот от 10,001 до 120 кГц;

1 % – в диапазоне частот от 120,01 кГц до 1 МГц;

4 % – в диапазоне частот от 1,0001 до 2 МГц.

1.2.10 Сигнал прямоугольной (ТТЛ) формы при подключенной внешней нагрузке (300 $\pm$ 15) Ом и подключенной параллельно ей емкости, не превышающей 100 пФ, имеет следующие параметры:

- длительность фронта и среза – не более 100 нс;
- значение напряжения высокого уровня – не менее 2,4 В;
- значение напряжения низкого уровня – не более 0,4 В.

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

1.2.12 Генератор имеет производственно-эксплуатационный запас при выпуске не менее 20 % по абсолютной погрешности установки среднеквадратического значения напряжения сигнала синусоидальной формы на частоте 1 кГц.

1.2.13 Генератор обеспечивает непрерывную работу в течение 16 ч при

сохранении своих технических характеристик.

1.2.14 Генератор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при напряжении питающей сети (230 ± 23) В частотой 50 Гц.

1.2.15 Мощность, потребляемая генератором от питающей сети при максимальном напряжении, не более 10 В·А.

1.2.16 Генератор обеспечивает обмен информацией с персональным компьютером (ПК) по интерфейсу USB 2.0.

1.2.17 Генератор соответствует следующим требованиям по электромагнитной совместимости, установленным СТБ ГОСТ Р 51522-2001:

- индустриальные радиопомехи, создаваемые генератором, соответствуют требованиям СТБ EN 55011-2012 для оборудования класса В;
- электростатические разряды, испытательный уровень 2, критерий качества функционирования В по СТБ IEC 61000-4-2-2011;
- динамические изменения напряжения электропитания (провалы напряжения, прерывания напряжения, выбросы напряжения), класс 2, критерий качества функционирования В по СТБ МЭК 61000-4-11-2006;
- наносекундные импульсные помехи (пачки), испытательный уровень 2, критерий качества функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-4-2016;
- излучаемое радиочастотное электромагнитное поле, критерий качества функционирования А по ГОСТ IEC 61000-4-3-2016;
- микросекундные импульсы большой энергии, класс условий эксплуатации 2, критерий качества функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-5-2014;
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, критерий качества функционирования А по СТБ IEC 61000-4-6-2011.

1.2.18 По устойчивости и прочности при климатических воздействиях генератор соответствует требованиям группы 2 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от минус 10 °С до плюс 40 °С.

1.2.19 По устойчивости и прочности при механических воздействиях при транспортировании генератор соответствует требованиям группы 2 ГОСТ 22261-94.

1.2.20 Средняя наработка на отказ (То) генератора – не менее 10 000 ч.

1.2.21 Средний ресурс (Тр) генератора – не менее 20 000 ч.

1.2.22 Среднее время восстановления (Тв) работоспособности генератора – не более 4 ч.

1.2.23 Габаритные размеры генератора не более 215х260х76 мм.

1.2.24 Масса генератора – не более 2,0 кг.
Масса генератора в упаковке – не более 4,0 кг.

1.2.25 Содержание драгоценных материалов, г:
- золото – 0,005323;
- серебро – 0,238433;
- палладий – 0,005952.

1.2.26 Содержание цветных металлов, кг:
- алюминий АМцН2 – 0,202;
- латунь Л63 – 0,383;
- бронза БрБ2 – 0,002;
- медь – 0,195.

1.3 Состав комплекта поставки

1.3.1 Генератор поставляется в комплекте, указанном в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение	Наименование, тип	Коли-чество	Примечание
УШЯИ.468789.018	Генератор сигналов функциональный Г6-50	1	
SCZ-1	Кабель сетевой	1	
УШЯИ.434541.006	Переход П-01	1	Поставляется по отдельному заказу
УШЯИ.685631.199	Кабель №1	1	
УШЯИ.685631.200	Кабель №3	1	Поставляется по отдельному заказу
УШЯИ.468548.016	Нагрузка 600 Ω	1	Заводской номер указан в разделе 9
ОЮ0.481.005 ТУ	Вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	2	Допускается замена на аналогичную с током 0,5 А, быстродействие F
BNC-T	Переход	1	Поставляется по отдельному заказу
УШЯИ.468789.018 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
УШЯИ.468789.018 МП (МРБ МП.3191-2021)	Методика поверки	1	
УШЯИ.305641.062-01	Упаковка	1	

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивно генератор выполнен в виде настольного переносного прибора в малогабаритном металлическом корпусе.

На передней панели расположены:

- выходные гнезда ВЫХОД, ВЫХОД ТТЛ;
- ручка НАСТРОЙКА, совмещенная с кнопкой ВЫБОР;
- группа кнопок ◄, ►, ▲, ▼, – прокрутки влево, вправо, вверх, вниз выбранной позиции в режиме установок или «Меню»;
- кнопка ВВОД – для входа в «Меню» и выхода из «Меню»;
- ЖКИ индикатор;
- розетка интерфейса USB.

На задней панели расположены:

- выключатель питания I/0;
- разъем для подключения к генератору сетевого кабеля с гнездом для вставок плавких 0,5 А.

На панелях нанесены поясняющие надписи, необходимые для правильной эксплуатации генератора.

Электрическая схема генератора реализована на четырех печатных платах, соединенных между собой посредством разъемов и съемных жгутов.

1.4.2 В генераторе применен метод прямого цифрового синтеза сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной и пилообразной (прямой и обратной) форм.

Задающий генератор выполнен на микросхеме DDS.

Генератор тактового сигнала для DDS, перестраиваемый по частоте в

диапазоне от 1,6 до 12 МГц.

Диапазон частот формируемых сигналов согласно 1.1.2 настоящего РЭ.

Для обеспечения спектральной чистоты синусоидального сигнала в схеме генератора используются фильтры низкой частоты седьмого порядка с частотой среза 2,3 МГц по уровню минус 3 дБ и десятого порядка с частотой среза 64 кГц.

Усиление, масштабирование сигналов осуществляется дифференциальными усилителями и операционным усилителем с ЦАП в цепи обратной связи.

Нагрузочная способность генератора и выходной уровень 3,75 В среднеквадратического значения напряжения синусоидального сигнала, 10 В размаха сигнала прямоугольной (меандра), треугольной, пилообразной (прямой и обратной) формы на нагрузке (600 ± 6) Ом обеспечивается высокоскоростным выходным усилителем с токовой обратной связью.

Сигнал прямоугольной (ТТЛ) формы формируется из синусоидального сигнала компаратором.

Нагрузочная способность выхода ВЫХОД ТТЛ обеспечивается микросхемой «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью.

Выбор значения и дискретности установки частоты, величины устанавливаемого уровня выходного сигнала осуществляет микропроцессорное устройство, управляемое кнопками ◀, ▶, ▲, ▼ и N-кодером НАСТРОЙКА.

Информация о процессе и результатах установок отображается на индикаторе.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка на корпусе генератора содержит:

- наименование и тип генератора, товарный знак изготовителя;
- Знак утверждения типа средств измерений;
- единый Знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза (ЕАС);
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя, год изготовления;
- надпись «СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ»;
- символ испытательного напряжения изоляции «

» (символ С-2 по ГОСТ 23217-78).

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

- манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх»;
- наименование и тип прибора, товарный знак изготовителя, знак ЕАС;
- наименование изготовителя и его адрес;
- обозначение ТУ;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя и дату изготовления, штамп ОТК, массы брутто и нетто;
- габаритные размеры упаковки;
- надпись «СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ».

1.5.3 Пломбирование генератора выполнено мастикой на задней панели и на боковых поверхностях верхней и нижней крышек корпуса в местах, указанных на рисунке 1.2.

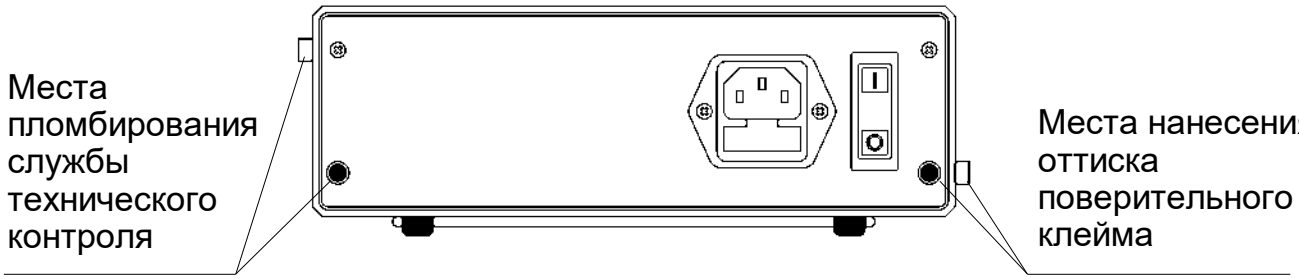


Рисунок 1.2 – Места пломбирования и нанесения оттиска поверительного клейма

1.6 Упаковка

1.6.1 Распаковывание генератора проводить в следующей последовательности:

- удалить клеевую ленту на верхней крышке упаковки;
- открыть упаковку;
- вынуть эксплуатационную документацию;
- вынуть генератор и принадлежности.

Повторное упаковывание производят в последовательности, обратной описанной выше.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка генератора к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке генератора к использованию

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

2.1.1.2 Значение сопротивления между контактом защитного заземления генератора и доступными для прикасания токопроводящими частями генератора не превышает 0,1 Ом.

2.1.1.3 Электрическая прочность изоляции выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в нормальных условиях применения испытательное напряжение переменного тока 1,5 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц.

Напряжение прикладывается между соединенными вместе питающими штырями сетевой вилки и заземляющим контактом.

2.1.1.4 Источником опасного напряжения внутри генератора являются:

- контакты противопомехового сетевого фильтра;
- выводы 2 и 4 первичной обмотки силового трансформатора;
- места подключения к выключателю СЕТЬ.

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

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

2.1.1.6 Генератор не оказывает вредного воздействия на окружающую среду при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве.

2.1.1.7 Генератор имеет аппарат защиты при ненормальных условиях работы (перегрузках, перегреве, токах короткого замыкания и т.д.).

2.1.2 Порядок осмотра и проверки готовности генератора к использованию

2.1.2.1 Провести внешний осмотр генератора. Генератор не должен иметь механических повреждений корпуса, передней панели, регулировочных и соединительных элементов.

В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от рабочих, необходимо выдержать генератор в рабочих условиях в течение 4 ч.

Провести проверку комплектности генератора на соответствие 1.3.

2.1.2.2 Для подготовки генератора к использованию:

- подсоединить к сетевому разъему ~230 V 50 Hz 10 В·А, расположенному на задней панели генератора, сетевой кабель;
- подсоединить к гнезду ВЫХОД нагрузку 600 Ω или кабель №1 (или кабель №3) при работе с синусоидальным сигналом;
- подсоединить к гнезду ВЫХОД ТТЛ кабель №1 (или кабель №3) при работе с прямоугольным сигналом;
- включить выключатель СЕТЬ и прогреть генератор в течение 15 мин.

2.2 Использование генератора

2.2.1 Органы управления

2.2.1.1 Расположение органов управления представлено на рисунках 2.1, 2.2.

Назначение органов управления приведено в таблице 2.1.

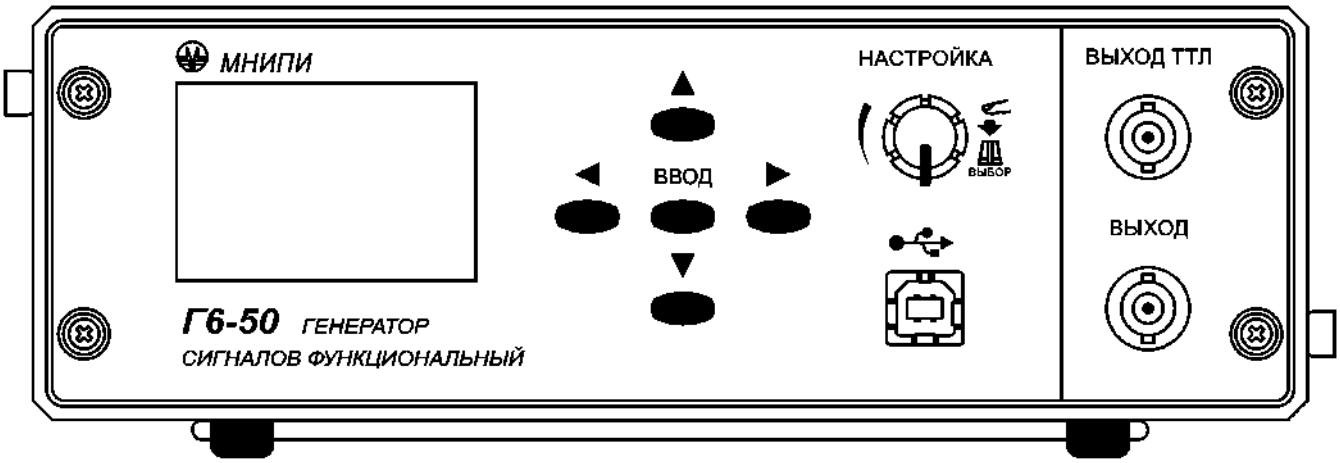


Рисунок 2.1 – Передняя панель генератора. Расположение органов управления

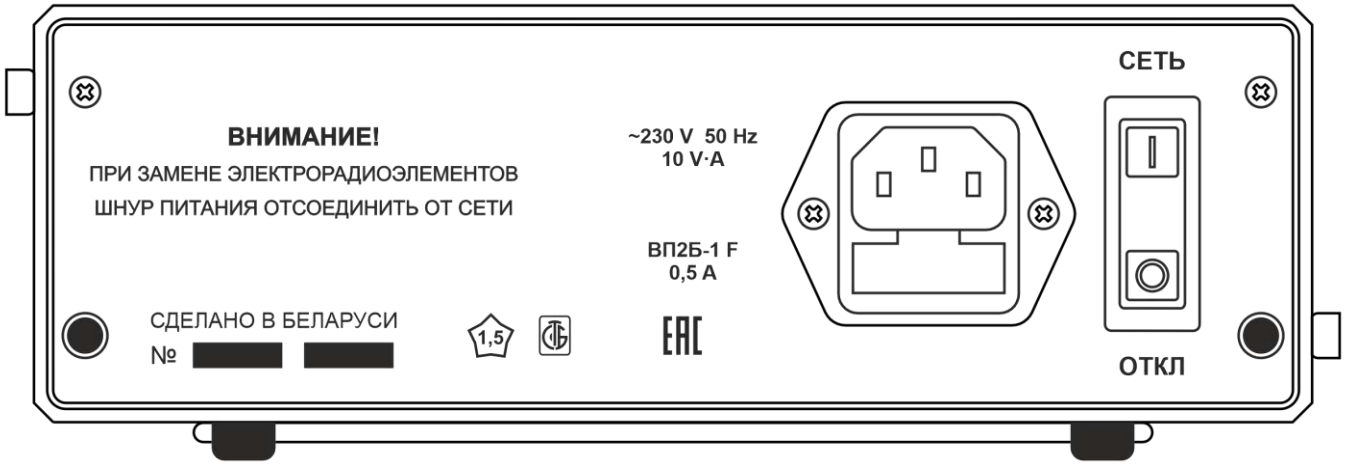


Рисунок 2.2 – Задняя панель генератора. Расположение органов управления

Таблица 2.1 – Назначение органов управления

Наименование	Назначение
Ручка НАСТРОЙКА с кнопкой ВЫБОР	В окне «Главное»: - ручкой НАСТРОЙКА осуществляется перестройка частоты, уровня сигнала (скз, размаха) и сдвига сигнала по постоянному напряжению; - кнопкой ВЫБОР осуществляется выбор режима работы с нагрузкой или без нагрузки. В окне «Меню»: - ручкой НАСТРОЙКА в строке ФОРМА осуществляется выбор формы генерируемого сигнала:  – синусоидальный;  – треугольный;  – прямой пилообразный;  – обратный пилообразный;  – меандр. В строке ТТЛ: - ВКЛ/ОТКЛ – включение/отключение сигнала прямоугольной (ТТЛ) формы. В строке ПРОФ: - выбор из памяти генератора параметров одного из восьми сигналов. Выбор сигнала осуществляется кнопками ▲, ▼
Группа кнопок ▲, ▼, ◄, ►	В окне «Главное»: - кнопками ▲, ▼ осуществляется выбор параметра сигнала с целью перестройки; - кнопками ◄, ► осуществляется выбор разряда численного значения параметра и его размерности. В окне «Меню» кнопками ▲, ▼ осуществляется выбор строки текущих установок, а кнопками ◄, ► осуществляется: - выбор формы генерируемого сигнала в строке ФОРМА (кнопки ◄, ► дублируют ручку НАСТРОЙКА при установках в этой и последующих строках); - включение/отключение сигнала прямоугольной (ТТЛ) формы в строке ТТЛ; - вход из строки ПРОФ в режим предустановок с возможностью запоминания параметров восьми сигналов; - вход в режим индикации номера версии встроенного программного обеспечения, выход из данного режима
Кнопка ВВОД	Вход в окно «Главное» из окна «Меню» и наоборот
	Розетка интерфейса USB для подключения к ПК
Задняя панель	
Сетевой разъем ~230 V 50 Hz 10 В·А	Для подключения сетевого кабеля
Выключатель СЕТЬ	Для включения генератора в рабочее состояние
Заменяемые предохранители ВП2Б-1 F 0,5 А	Для защиты питающей сети от перегрузок и коротких замыканий

Расположение строк и полей на индикаторе генератора представлено на рисунках 2.3, 2.4.



Рисунок 2.3 – Расположение строк на индикаторе генератора в окне «Меню»

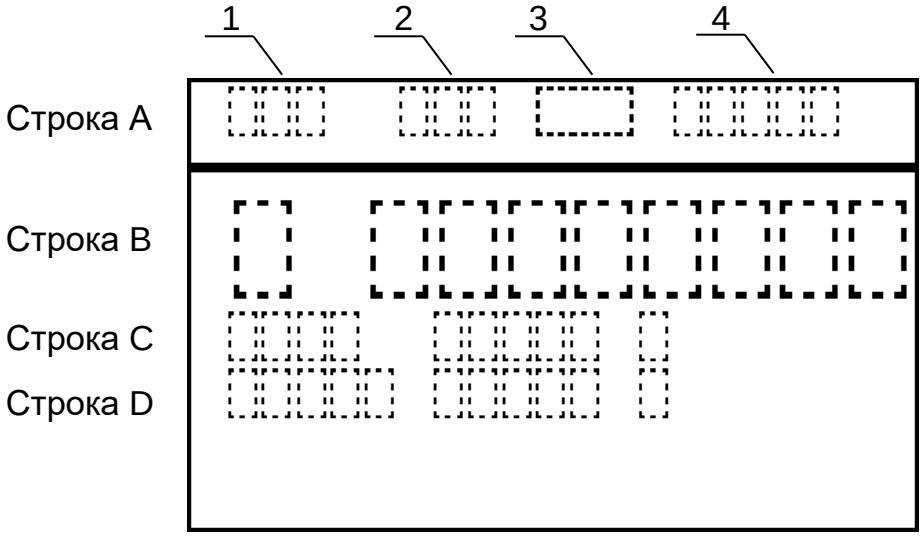


Рисунок 2.4 – Расположение строк и полей на индикаторе генератора в окне «Главное»

Назначение строк и полей на индикаторе генератора приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Строка	Поле	Назначение
A	1	Индикация формы выходного сигнала.
	2	Индикация работы с нагрузкой (600 ± 6) Ом или без нагрузки.
	3	Индикация включения/отключения сигнала прямоугольной (ТТЛ) формы
	4	Индикация величины ослабления встроенного аттенюатора
B	–	Индикация величины и размерности установленной частоты. *Примечание* – В режиме установок размерность шрифта большая, перестраиваемый разряд или размерность мигает.
C	–	Индикация величины и размерности уровня выходного сигнала. *Примечание* – В режиме установок размерность шрифта большая, перестраиваемый разряд мигает.
D	–	Индикация величины и размерности уровня смещения периодических сигналов.

		Примечание – В режиме установок размерность шрифта большая, перестраиваемый разряд мигает

2.2.2 Порядок работы

2.2.2.1 Управление генератором осуществляется посредством пяти кнопок: ◀, ▶, ▲, ▼, ВВОД и энкодера НАСТРОЙКА с кнопкой ВЫБОР.

Окно «Меню» выводится на индикатор генератора при нажатии на кнопку ВВОД в окне «Главное» (окно «Главное» выводится на индикатор генератора при его включении).

В строке ФОРМА выбираются следующие сигналы:

 – сигнал синусоидальной формы;

 – сигнал треугольной формы;

 – сигнал пилообразной формы (нарастающая пила);

 – сигнал пилообразной формы (спадающая пила);

 – сигнал прямоугольной формы (меандр).

В строке ТТЛ имеется возможность включить/отключить сигнал прямоугольной (ТТЛ) формы на гнезде ВЫХОД ТТЛ.

В строке ПРОФ доступны для установки ранее сохраненные в энергонезависимой памяти генератора параметры восьми сигналов. Вход в окно «Проф» посредством нажатия кнопки ▶.

Выбор одного из восьми сигналов осуществляется через активизацию соответствующего профиля 1, …, 8.

Для активизации профиля производят его выбор кнопками ▼ ,▲. Нажимают кнопку ▶, выбирают строку АКТИВ и повторно нажимают кнопку ▶.

Для установки на гнезде ВЫХОД выбранного сигнала нажимают кнопку ВВОД.

Сохранение параметров сигнала в памяти генератора в режиме предустановок производится следующим образом:

- в окне «Главное» устанавливают частоту, уровень сигнала (скз, размах), сдвиг сигнала по постоянному напряжению, режим работы с нагрузкой или без нагрузки;
- в окне «Меню» выбирают необходимую форму сигнала, ТТЛ – ВКЛ/ОТКЛ, строку ПРОФ и кнопкой ▶ осуществляют переход в окно «Проф», индицирующее параметры одного из восьми сигналов, занесенных в память генератора в режиме предустановок;
- в окне «Проф» кнопками ▼ ,▲ выбирают один из восьми профилей для обновления результатов установок. Далее кнопкой ▶ осуществляют переход в окно «Проф_N», где N – номер выбранного профиля. В этом окне выбирают строку СОХР и кнопкой ▶ сохраняют результаты установок.

2.2.2.2 Интерфейс USB 2.0

Генератор обеспечивает обмен информацией с ПЭВМ по интерфейсу USB 2.0. Интерфейс позволяет осуществлять дистанционное программирование всех измерительных функций генератора. Подключение генератора к компьютеру осуществляется с помощью стандартного интерфейсного кабеля.

Протокол обмена генератора с компьютером

В генераторе интерфейс USB реализован на базе микросхемы CP2103 (SINGLE-CHIP USB TO UART BRIDGE) фирмы Silicon Laboratories. Для взаимодействия с генератором на компьютере необходимо установить драйвер, который можно свободно скачать с сайта производителя. После установки драйвера на PC и подключении генератора в системе появится COM порт, взаимодействие с которым пользовательской программы ведется как со стандартным COM портом (RS232). Скорость – 9600, паритет – нет, стоп – 1. Обмен с генератором осуществляется в режиме запрос-ответ.

Формат обмена:

ПК →ПРИБОР: 0xAA, № команды, [параметры].
ПРИБОР → ПК: 0xAA, № команды, [параметры].
(номера команд приведены в десятичном виде).

Список команд:

64 – Получить имя прибора
ПК: (0xAA, 64); ПРИБОР→ (0xAA, 64, “ Г650”)

67 – Установить частоту
ПК: (0xAA,67, f4,f3,f2,f1); ПРИБОР: (0xAA,67)
Где: f1,f2,f3,f4 – 4 байта целого числа

72 – Выдача полной измеряемой информации
ПК: (0xAA, 72); ПРИБОР: (0xAA, 72, flags, freq, ampl, offset, freqRef, cfgError, patStatus, Form, Out, Load, Flt. Sets)
Где: flags – 1 байт флагов (для разработчика);
freq – 4 байта частоты;
ampl – 2 байта амплитуды;
offset – 2 байта сдвига;
freqRef – 4 байта опорной частоты (для разработчика);
cfgError – 2 байта ошибки конфигурации синтезатора (для разработчика);
patStatus – 2 байта статуса синтезатора (для разработчика);
Form – 1 байт формы сигнала;
Out – 1 байт выхода сигнала;
Load – 1 байт нагрузки;
Flt – 1 байт фильтра;
Sets – 2 байта установок

74 – Установить амплитуду сигнала
ПК: (0xAA,74, f4,f3,f2,f1); ПРИБОР: (0xAA,74)
Где: f1,f2,f3,f4 – 4 байта целого числа

75 – Установить сдвиг сигнала
ПК: (0xAA,75, f4,f3,f2,f1); ПРИБОР: (0xAA,75)
Где: f1,f2,f3,f4 – 4 байта целого числа

79 – Установить форму сигнала
ПК: (0xAA, 79, N); ПРИБОР: (0xAA, 79)
Где: N – значение:
0 – синус;
1 – треугольник;
2 – пила прямая;
3 – пила обратная;
4 – меандр

80 – Установить выход генератора
ПК: (0xAA, 80, N); ПРИБОР: (0xAA, 80)
Где: N – значение:
0 – ВЫКЛ ТТЛ;
1 – ТТЛ

81 – Установить нагрузку

ПК: (0xAA, 81, N); ПРИБОР: (0xAA, 81)

Где: N – значение:

0 – без нагрузки;

1 – с нагрузкой

82 – Установить контрастность ЖКИ

ПК: (0xAA,82,f1,f2); ПРИБОР: (0xAA,82)

Где: f1, f2 – байты установки контрастности ЖКИ

83 – Сохранить установку контрастности ЖКИ

ПК: (0xAA,83,f1,f2); ПРИБОР: (0xAA,83)

Где: f1, f2 – байты сохранения установки контрастности ЖКИ

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в 2.1.1 настоящего руководства.

3.2 Генератор необходимо содержать в чистоте, оберегать от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

Для удаления загрязнений применять мягкую ткань, смоченную этиловым спиртом. Категорически запрещается применять для этой цели растворители красок и эмалей.

3.3 Предусматриваются следующие виды технического обслуживания генератора:

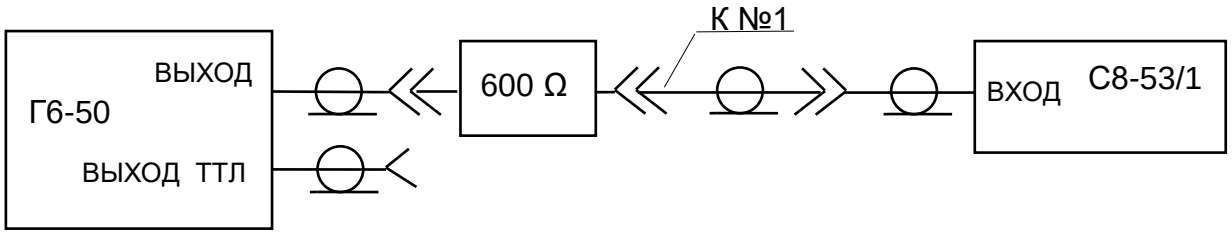
- контрольный осмотр;
- техническое обслуживание, совпадающее с периодической поверкой.

При контрольном осмотре необходимо выполнить следующее:

- провести внешний осмотр (2.1.2);
- проверить работоспособность.

Проверку работоспособности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему в соответствии с рисунком 3.1;



Г6-50 – генератор сигналов функциональный;

С8-53/1 – осциллограф цифровой;

600 Ω – нагрузка (600 ± 6) Ом из комплекта генератора;

К №1 – кабель №1 из комплекта генератора.

Рисунок 3.1 – Схема подключения приборов для проверки работоспособности генератора

- подготовить генератор и осциллограф к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- на генераторе установить частоту 1 кГц и уровень выходного сигнала синусоидальной формы 2 В;

- на экране осциллографа С8-53/1 наблюдать сигнал синусоидальной формы частотой 1 кГц;

- перестраивать частоту сигнала и наблюдать за ее изменением;

- перестраивать уровень сигнала и наблюдать за изменением его амплитуды;

- устанавливать уровни выходного сигнала 200 и 20 мВ. Наблюдать за ступенчатым изменением сигнала (включением ослабления 20 и 40 дБ, соответственно).

- последовательно увеличивая или уменьшая шаг изменения частоты проверить формирование сигнала синусоидальной формы на частотах 0,1; 1; 100 Гц; 10; 100 кГц; 1; 2 МГц;

- аналогично провести проверку формирования сигналов прямоугольной (меандр) до 1 МГц, треугольной, пилообразной (прямой и обратной) форм до 100 кГц;

- на генераторе установить частоту 1 МГц;

- подключить кабель №1 к гнезду ВЫХОД ТТЛ;

- на экране осциллографа С8-53/1 наблюдать сигнал прямоугольной (ТТЛ) формы частотой 1 МГц.

Результаты проверки работоспособности считают удовлетворительными, если все формируемые генератором сигналы, наблюдаемые на экране осциллографа, перестраиваются по частоте, а сигналы синусоидальной формы плавно и ступенчато изменяются по амплитуде.

При техническом обслуживании необходимо выполнить работы, предусмотренные внешним осмотром, и провести поверку генератора согласно методике поверки МРБ МП.3191-2021.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ГЕНЕРАТОРА

4.1 Перечень возможных неисправностей генератора и способы их устранения приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятная причина	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении отсутствуют показания на индикаторе генератора	Сгорел защитный предохранитель. Неисправен сетевой кабель	Заменить Заменить

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Генератор до введения в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке изготовителя или без упаковки при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

5.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 3 по ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Генератор в упаковке изготовителя допускает транспортирование в закрытых транспортных средствах любого вида наземного транспорта и в отапливаемых герметизированных отсеках самолета.

Необходимо выполнять правила обращения с грузом согласно предусмотренным знакам на упаковке.

6.2 Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 25 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – не более 95 % при температуре плюс 25 °С.

6.3 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных приборов должно обеспечить их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Генератор не содержит опасных для жизни и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация производится в порядке, принятом потребителем.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие генератора основным параметрам и техническим характеристикам, установленным настоящим РЭ, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения – 6 мес от даты изготовления.

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

8.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока хранения, если генератор не введен в эксплуатацию до его истечения;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если генератор введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения.

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

8.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание генератора осуществляется предприятиями, перечень которых приведен в приложении А.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

9.1 Генератор сигналов функциональный Г6-50, заводской номер _____, укомплектованный нагрузкой 600 Ω, заводской номер _____, упакован

ОАО «МНИПИ»

(наименование или код изготовителя)

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

_____

год, месяц, число

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1 Генератор сигналов функциональный Г6-50, заводской номер _____, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ BY 100039847.177-2021 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

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

8.1 Генератор сигналов функциональный Г6-50, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ BY 100039847.177-2021 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
дата

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель организации ТУ BY 100039847.177-2021
обозначение документа,
по которому производится поставка

МП _____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
дата

Генератор сигналов функциональный Г6-50 выдержал приемо-сдаточные испытания в объеме ТУ BY 100039847.177-2021 и признан годным для эксплуатации.

Представитель заказчика

МП _____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
дата

ЗАКАЗАТЬ