

Утвержден  
ЖНКЮ.467875.028 ЛУ-РЭ

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ  
PLG06, PLG12, PLG20  
Руководство по эксплуатации

ЖНКЮ.467875.028 РЭ



## Содержание

1 Описание и работа изделия	6
1.1 Назначение изделия	6
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав изделия	13
1.3.1 Комплект поставки	13
1.3.2 Расположение разъемов и органов управления	14
1.4 Устройство и работа изделия	15
1.5 Средства измерений, инструменты и принадлежности	19
1.6 Маркирование и пломбирование	19
1.7 Упаковка	20
1.7.1 Общие положения	20
1.7.2 Распаковывание	20
1.7.3 Упаковывание	21
2 Использование по назначению	22
2.1 Эксплуатационные ограничения	22
2.1.1 Программное обеспечение	22
2.1.2 Условия окружающей среды	23
2.2 Подготовка изделия к использованию	23
2.2.1 Внешний осмотр	23
2.2.2 Чистка соединителей	24
2.2.3 Первое включение	25
2.2.4 Последующие включения	26
2.3 Использование изделия	27
2.3.1 Управление	27
2.3.2 Управление основными параметрами	27
2.3.3 Установка источника опорного сигнала	29
2.3.4 Установка частоты	29
2.3.5 Установка мощности	30
2.3.6 Включение /отключение мощности СВЧ	30
2.3.7 Управление сканированием	31
2.3.8 Сканирование по мощности	31
2.3.9 Сканирование по частоте	32
2.3.10 Сканирование по списку	33
2.3.11 Управление модуляцией	35
2.3.12 Амплитудная модуляция	35
2.3.13 Частотная модуляция	37
2.3.14 Фазовая модуляция	38
2.3.15 Импульсная модуляция	39
2.3.16 Управление НЧГ	40

2.3.17 Управление профилями	40
2.3.18 Экранные клавиатуры	41
2.3.19 Горячие клавиши	42
2.3.20 Завершение работы	43
3 Хранение	43
4 Транспортирование	43
4.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания	43
4.2 Условия транспортирования	43
Перечень используемых сокращений	45
Приложение А (справочное) Перечень возможных неисправностей	46

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, транспортирования и хранения:

- генератора сигналов PLG06–11F ЖНКЮ.467875.028;
  - генератора сигналов PLG06–12F ЖНКЮ.467875.028-02;
  - генератора сигналов PLG12–11F ЖНКЮ.467875.039;
  - генератора сигналов PLG12–12F ЖНКЮ.467875.039-02;
  - генератора сигналов PLG20–12F ЖНКЮ.467875.042;
- (далее – изделие).

Перед началом эксплуатации изделия необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Изделие выпускается в модификациях, приведенных в таблице 1 и отличающихся типом соединителя выхода СВЧ по ГОСТ РВ 51914–2002.

Т а б л и ц а 1 – Модификации изделия

Модификация	Тип соединителя
Генератор сигналов PLG06–11F	N, розетка
Генератор сигналов PLG06–12F	SMA, розетка
Генератор сигналов PLG12–11F	N, розетка
Генератор сигналов PLG12–12F	3,5 мм, розетка
Генератор сигналов PLG20–12F	3,5 мм, розетка

Обозначение изделия при заказе и в другой документации должно состоять из наименования модификации согласно таблице 1 и обозначения ТУ.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя потребителя, вносить в конструкцию изделия изменения, не влияющие на его метрологические характеристики.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЯЩЕГО РЭ БЕЗ  
УКАЗАНИЯ НАИМЕНОВАНИЯ ДАННОГО ДОКУМЕНТА И  
ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ КОММЕР-  
ЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА БЕЗ  
ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-  
ИЗГОТОВИТЕЛЯ!**

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для формирования непрерывных гармонических сигналов СВЧ с перестройкой частоты, мощности и сигналов с аналоговой и импульсной модуляцией.

Область применения – производство и контроль ВЧ и СВЧ устройств и оборудования, исследование, настройка и испытания узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике, для автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем.

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 20 до 30
- относительная влажность воздуха при температуре 25°С, % от 40 до 85
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 537 до 800

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50
- относительная влажность воздуха при температуре 25°С, % от 40 до 85
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 537 до 800

### 1.2 Технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики изделия приведены в таблицах 1.1 – 1.4.

Т а б л и ц а 1.1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон частот на выходе СВЧ, МГц:	
PLG06	от 25 до 6 000
PLG12	от 25 до 12 000
PLG20	от 25 до 20 000

*Продолжение таблицы 1.1*

Наименование	Значение
Дискретность установки частоты на выходе СВЧ, Гц	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала на выходе СВЧ при работе от внутреннего ОГ в течение одного года	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Диапазон установки мощности на выходе СВЧ, дБм	от минус 40 до 10
Дискретность установки мощности на выходе СВЧ, дБ	1
Пределы допускаемой погрешности установки мощности на выходе СВЧ в диапазоне температур окружающей среды от 15 до 35 °С, дБ: PLG06 PLG12 PLG20	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки мощности на выходе СВЧ при температурах окружающей среды от 5 и менее 15, и свыше 35 до 50°С, дБ PLG06 PLG12 PLG20	$\pm 0,5$ $\pm 1$ при $P_{\text{вых}} \geq -20$ дБм $\pm 2$ при $P_{\text{вых}} < -20$ дБм $\pm 1$
Относительный уровень гармонических составляющих спектра сигнала на выходе СВЧ при уровне мощности 10 дБм, дБн, не более	-20
Относительный уровень негармонических составляющих спектра сигнала на выходе СВЧ в диапазоне рабочих частот, при уровне мощности 10 дБм, дБн, не более	-60

*Продолжение таблицы 1.1*

Наименование	Значение
Относительный уровень субгармонических составляющих спектра сигнала на выходе СВЧ в диапазоне рабочих частот, при уровне мощности 10 дБм, дБн, не более	-45
Спектральная плотность мощности фазовых шумов сигнала на выходе СВЧ при мощности 10 дБм	приведено в таблице 1.2
<b><i>Параметры сигнала на выходе НЧГ</i></b>	
Диапазон частот при синусоидальном сигнале на выходе НЧГ	от 1,5 до 1 МГц*
Пределы допускаемой погрешности установки частоты на выходе НЧГ $\delta f_{уст}$ , Гц	$\pm(0,0002+2 \times 10^{-4} \times f_{уст})$
Диапазон установки напряжения выходного сигнала НЧГ на нагрузке более 1 кОм, В	от 0,006 до 3
Формы сигнала на выходе НЧГ	синусоидальный, пилообразный, треугольный, импульсный, постоянного напряжения, случайный
Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды напряжения на выходе НЧГ при 1 кГц $\delta U_{уст}$ , мВ	$\pm(0,05 \times U_{уст} + 4)$
Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала на выходе НЧГ относительно 1 кГц, дБ	$\pm 0,5$
Максимальное время нарастания и спада импульсного сигнала на выходе НЧГ, нс	100
<b><i>Параметры внутренней аналоговой модуляции на выходе СВЧ</i></b>	
Диапазон модулирующих частот, Гц амплитудная/фазовая модуляция частотная модуляция	от 0 до 100 000 от 400 до 100 000
Источник модуляции	внешний или внутренний



*Продолжение таблицы 1.1*

Наименование	Значение
Диапазон установки глубины АМ, %: PLG06 PLG12 PLG20	от 1 до 96 от 1 до 70 от 1 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ $\delta A_{AM}$ , %	$\pm(5+0,1 \times \Delta_{AM})$
Диапазон установки девиации ЧМ, Гц	от $0,0002 \times f_{вых}^{**}$ до $0,1 \times f_{вых}^{**}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации ЧМ $\delta \Delta_{ЧМ}$ , Гц***	$\pm(2+0,1 \times \Delta_{ЧМ})$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки девиации ЧМ в диапазоне частот модулирующего сигнала свыше 20 кГц до 100 кГц, Гц	$\pm 0,3 \times \Delta_{ЧМ}$
Диапазон установки девиации ФМ от внутреннего источника, Гц	от $0,002 \times f_{вых}^{****}$ до $f_{вых}^{****}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации ФМ $\delta \Delta_{ФМ}$ , рад*****	$\pm(0,002+0,1 \times \Delta_{ФМ})$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки девиации ФМ в диапазоне частот модулирующего сигнала свыше 20 кГц до 100 кГц, рад	$\pm 0,3 \times \Delta_{ФМ}$
<b><i>Параметры ИМ</i></b>	
Ослабление уровня мощности на выходе СВЧ в паузе между импульсами, дБ, не менее	50

*Продолжение таблицы 1.1*

Наименование	Значение
Время нарастания/спада радиоимпульса при ИМ на выходе СВЧ в диапазоне частот, нс, не более	
от 25 до 50 МГц	100
свыше 50 до 100 МГц	50
свыше 100 до 300 МГц	15
свыше 300 МГц	10
Источник импульсов	внешний или внутренний
Предельное значение отклонения длительности радиоимпульсов на выходе СВЧ относительно модулирующих, нс	10
Предельное значение задержки огибающей радиоимпульса на выходе СВЧ относительно модулирующего, нс	35
<b><i>Параметры ОГ</i></b>	
Частота на выходе, МГц	10
Частота на входе, МГц	от 10 до 100
Допустимые пределы входной мощности, дБм	от 0 до 10
Предельное относительное отклонение частоты внешнего опорного генератора от номинала, при котором будет обеспечиваться синхронизация	$\pm 5 \times 10^{-6}$
Амплитуда выходного напряжения на нагрузке 50 Ом, В, не менее	0,2
Сопrotивление порта, Ом	50
Напряжение питания**** от сети постоянного тока, В	от 4,75 до 5,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	
PLG06, PLG12	2,5
PLG20	4,5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16

*Продолжение таблицы 1.1*

Наименование	Значение
Время установления рабочего режима, ч, не более	0,5
Габаритные размеры, мм, не более	
– длина	130
– ширина	65
– высота	25
Масса, кг, не более	0,32
<p>* частота синусоидального сигнала на выходе НЧГ <math>f_{нчг}</math> рассчитывается, как <math>f_{нчг}=i \times 25000000/2^{24}</math>, где <math>i=1...671088</math>. Соответственно, минимальный шаг перестройки по частоте равен <math>25000000/2^{24}</math> или 1.490116119384765625 Гц.</p> <p>** значение частоты в МГц</p> <p>*** При применении фильтра верхних частот демодулированного сигнала с частотой среза 50 Гц</p> <p>**** значение частоты в ГГц</p> <p>***** питание осуществляется через кабель USB от порта USB 2.0 ПК</p> <p>***** При применении фильтра верхних частот демодулированного сигнала с частотой среза 300 Гц</p>	

Т а б л и ц а 1.2 – Спектральная плотность мощности фазовых шумов на выходе СВЧ

Частота, МГц	Фазовый шум, при отстройке от несущей частоты, дБн/Гц, не более,				
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
1 000	-73	-104	-114	-112	-125
3 000	-63	-94	-104	-102	-115
6 000	-57	-88	-98	-96	-108
12 000 (для PLG12 и PLG20)	-51	-82	-92	-90	-102
20 000 (для PLG20)	-46	-78	-89	-86	-98

Т а б л и ц а 1.3 – Справочные характеристики

Наименование	Значение
<b><i>Параметры импульсов на входе синхронизации / ИМ</i></b>	
Минимальное значение длительности импульса синхронизации, мкс	1
Напряжение высокого уровня импульса, В	от 2 до 5
Напряжение низкого уровня импульса, В, не более	0,8
Предельное максимальное значение напряжения высокого уровня, В	5,5
Предельное минимальное значение напряжения низкого уровня, В	– 0,5
Входное сопротивление, кОм, не менее	10
<b><i>Параметры импульсов синхронизации на выходе «Готов»</i></b>	
Напряжение высокого уровня импульса при нагрузке не менее 1 кОм, В	от 2,6 до 3,8
Напряжение низкого уровня импульса при нагрузке не менее 1 кОм, В, не более	0,4
Примечание – кратковременная и долговременная нестабильность частоты выходного сигнала изделия при синхронизации от внешнего опорного генератора определяется нестабильностью внешнего опорного генератора.	

Тип соединителей изделия приведены в таблице 1.4

Т а б л и ц а 1.4 – Тип соединителей изделия

Вход/Выход	Тип
Выход «СВЧ»	N/SMA/3,5 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914–2002
Вход модуляции / выход НЧГ	MCX (розетка) по MIL–C–39012
Вход синхронизации / ИМ	MCX (розетка) по MIL–C–39012
Вход / выход ОГ	MCX (розетка) по MIL–C–39012
Выход «Готов»	MCX (розетка) по MIL–C–39012
Разъем для подключения кабеля питания и управления USB	USB 2.0 "Мини "В", розетка по ГОСТ Р МЭК 62680–4–2015

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 Комплект поставки

Т а б л и ц а 1.5 – Комплект поставки (РЭ, ФО и упаковка не приведены)

Наим., тип	Обозначение	Кол.	Примечание
Генератор сигналов PLG06–11F PLG06–12F PLG12–11F PLG12–12F PLG20–12F	ЖНКЮ.467875.028 ЖНКЮ.467875.028-02 ЖНКЮ.467875.039 ЖНКЮ.467875.039-02 ЖНКЮ.467875.042	1	Модификация определяется при заказе.
Кабель USB 2.0 "Стандарт"А"– "Мини"В"	–	1	длина 1,2 м
Кабельные сборки	ЖНКЮ.685671.209-08	4	–
Переходы коаксиальные			Для модификаций:
ПК2-18-11-11	ЖНКЮ.468562.011-02	1	PLG06–11F, PLG12–11F
ПК2-20-13-13	ЖНКЮ.468562.018-02	1	PLG06–12F,PLG12–12F, PLG20–12F
ПК2-18-11P-13	ЖНКЮ.468562.014-01	1	PLG06–12F,PLG12–12F, PLG20–12F
ПК2-18-11-13	ЖНКЮ.468562.012-03	1	PLG06–12F,PLG12–12F, PLG20–12F,PLG06–11F, PLG12–11F
ПК2-18-11-13P	ЖНКЮ.468562.013-03	1	PLG06–11F,PLG12–11F
Ключи тарированные			Для модификаций:
КТ-2	ЖНКЮ.296442.001-01	1	PLG06–12F,PLG12–12F, PLG20–12F
КТ-4	ЖНКЮ.296442.001-03	1	PLG06–11F,PLG12–11F

### 1.3.2 Расположение разъемов и органов управления

Соединители и органы управления расположены на противоположных торцах корпуса, их описание – на оборотной стороне. Соединитель СВЧ расположен на переднем торце.

Описание органов управления и поясняющих надписей приведен в таблице 1.6.

Т а б л и ц а 1.6 – Описание органов управления и поясняющих надписей

Наименование	Обозначение на корпусе	Назначение
Соединитель	USB	Подключение кабеля питания и управления
Соединитель	Готов	Выход синхронизации
Соединитель	Вх. мод./Вых. НЧГ	Вход модуляции/Выход НЧГ (режимы работы изделия с модуляцией и НЧГ – взаимоисключающие)
Соединитель	ОГ вх./вых.	Вход внешнего ОГ/ Выход внутреннего ОГ для синхронизации
Соединитель	Вх. синхр./ИМ	Вход сигнала синхронизации или ИМ
Кнопка	Сброс	Перезагрузка внутреннего процессора
Индикатор	Захв. ОГ	Индикация состояния захвата ОГ
Индикатор	Захв. ФАПЧ	Индикация состояния захвата ФАПЧ

Внешний вид, расположение органов управления и поясняющих надписей на изделии приведены на рисунке 1.



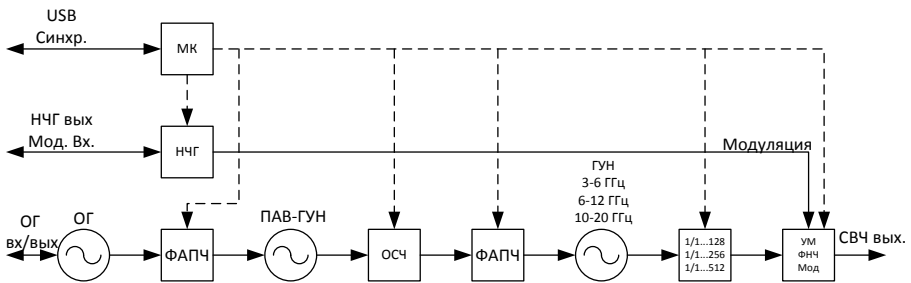


Рисунок 2 – Структурная схема изделия

В качестве ОГ используется термокомпенсированный кварцевый генератор. Совместно с ним работает ГУН на ПАВ, из которого, в свою очередь, формируется сигнал ОСЧ. Этот сигнал поступает на опорный вход микросхемы ФАПЧ, заполняя большие промежутки сетки частот этого синтезатора, имеющего крупный шаг перестройки. Микросхема ФАПЧ имеет встроенные переключаемые ГУН, работающие в диапазонах частот: от 3 до 6 ГГц для PLG06–11F, PLG06–12F; от 6 до 12 ГГц для PLG12–11F, PLG12–12F; от 10 до 20 ГГц для PLG20–12F. В PLG06–11F, PLG06–12F частота делится делителем частоты с переменным коэффициентом деления от 1 до 128, обеспечивая формирование сигнала с частотой в диапазоне от 25 до 6000 МГц.

В PLG12–11F, PLG12–12F частота делится делителем частоты с переменным коэффициентом деления от 1 до 256, обеспечивая формирование сигнала с частотой в диапазоне от 25 до 12000 МГц.

В PLG20–12F частота делится делителем частоты с переменным коэффициентом деления от 1 до 512, обеспечивая формирование сигнала с частотой в диапазоне от 25 до 20000 МГц.

Затем этот сигнал проходит через канал модуляции, управления мощностью, усиления и ФНЧ на выход устройства.

Все блоки управляются помощью МК. Сигналы управления приходят с ПК через соединитель USB "Мини"В".

Изделие допускает работу на фиксированной частоте и мощности, в том числе, с аналоговыми видами модуляции, режимы сканирования по частоте, по мощности и по списку. Кроме того, изделие имеет дополнительный выход встроенного НЧГ. Режимы работы изделия приведены в таблице 1.7.



Т а б л и ц а 1.7 – Режимы работы изделия

Режим	Описание
Фиксированная частота и мощность, в том числе с модуляциями	Изделие формирует непрерывный гармонический сигнал заданной частоты и мощности с аналоговыми видами модуляции или без них
Сканирование по частоте	Изделие формирует сигнал, частота которого перестраивается в диапазоне от одного заданного значения до другого с равномерным шагом
Сканирование по мощности	Изделие формирует сигнал, мощность которого перестраивается в диапазоне от одного заданного значения до другого с равномерным шагом
Сканирование по списку	Изделие формирует сигнал, перестраивающийся по заданному списку значений. Каждый элемент списка представляет собой фиксированное значение частоты и мощности
НЧГ	Формирование низкочастотных сигналов стандартных форм на дополнительном выходе

Запуск сканирования производится командой пользователя, управляемой из ПО. Сканирование может быть однократное и циклическое. При однократном сканировании проходит от первой до последней точки и останавливается на последней. При циклическом сканировании проходит от первой до последней точки и повторяется непрерывно (бесконечно).

В изделии предусмотрены режимы перемещения между точками при сканировании, приведенные в таблице 1.8.

Т а б л и ц а 1.8 – Режимы перемещения между точками при сканировании

Режим	Описание
Автоматический	Непрерывное сканирование. Момент перестройки на следующую точку определяется готовностью изделия (завершение установки предыдущей точки) и временем удержания точки
Внешний	Перемещение осуществляется по фронту или срезу внешнего сигнала синхронизации

Режим	Описание
Ручной	Перемещение производится после команды отправляемой из ПО

Для синхронной работы с внешними устройствами в изделии предусмотрена возможность формирования сигналов синхронизации. Сигнал синхронизации имеет два режима, описанных в таблице 1.9.

Т а б л и ц а 1.9 – Режимы синхронизации

Режим работы синхронизации	Описание	Примечание
1	Логическая единица соответствует установившемуся значению частоты и мощности. Логический ноль соответствует обработке команды перестройки частоты и мощности	Работает при всех режимах Работы изделия
2	Ширина импульса соответствует длительности сканирования по списку частоте и мощности	Работает при сканировании по списку, частоте и мощности

## 1.5 Средства измерений, инструменты и принадлежности

Средства, необходимые при эксплуатации и обслуживании, но не поставляемые в комплекте с изделием, приведены в таблице 1.10.

Т а б л и ц а 1.10 – Инструменты и принадлежности

Наименование	Характеристика	Назначение
Вата медицинская гигроскопическая гигиеническая	ГОСТ 5556–81	Чистка коаксиальных соединителей
Спирт этиловый ректификованный технический	ГОСТ Р 55878–2013	
Браслет антистатический	ГОСТ 12.4.124–83	Защита изделия от разрядов статического электричества
Коврик антистатический	ГОСТ 12.4.124–83	

## 1.6 Маркирование и пломбирование

На лицевой и оборотной сторонах изделия расположена маркировка и надписи.

Маркировка на лицевой стороне содержит:

- название предприятия-изготовителя;
- тип;
- описание изделия;
- диапазон рабочих частот.

Надписи на оборотной стороне изделия содержат:

- краткий перечень технических характеристик;
- меры предосторожности;
- схема заднего торца с описанием индикаторов, соединителей и органов управления;
- заводской номер.

Изделие имеет защитные пломбы, предотвращающие несанкционированное вскрытие.

## 1.7 Упаковка

### 1.7.1 Общие положения

На разъем СВЧ изделия установлена технологическая заглушка. Изделие помещено в упаковку в составе, указанном в таблице 1.4.

Упаковывание проводится по ГОСТ 9181–74.

Для упаковывания изделия используется транспортная упаковка. Вид транспортной упаковки – картонная коробка и пакет.

На упаковку нанесены следующие обозначения:

- название и логотип предприятия-изготовителя;
- логотип серии приборов «Portable Lab Devices»;
- описание прибора;
- манипуляционный знак «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192–96;
- адрес предприятия-изготовителя.

### 1.7.2 Распаковывание

Распаковывание изделия проводить в следующей последовательности:

- извлечь картонную коробку из пакета;
- открыть картонную коробку;
- извлечь из коробки изделие, комплект принадлежностей и документацию;
- провести сверку с сопроводительной документацией – сравнить заводской номер изделия с номером, указанным в формуляре, сравнить имеющийся комплект принадлежностей с указанным в формуляре. В случае обнаружения несоответствия заводского номера или комплектности, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;
- провести внешний осмотр изделия. В случае обнаружения механических повреждений, следов воздействия агрессивных сред или отсутствии пломб, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;
- заполнить в формуляре пункт «Сведения по эксплуатации».

Упаковка подлежит хранению у потребителя до окончания гарантийного срока изделия.

### 1.7.3 Упаковывание

Все работы по упаковыванию должны выполняться под руководством лица, ответственного за упаковку.

Упаковывание изделия должно производиться в закрытом помещении с температурой воздуха от 15 до 35 °С и относительной влажностью от 40 до 80 % при температуре 25 °С.

Перед упаковыванием изделие и комплект принадлежностей должны быть осмотрены и очищены от пыли и грязи.

Упаковывание изделия проводить в следующей последовательности:

- уложить изделие и комплект принадлежностей в картонную коробку;
- заполнить сопроводительную документацию и уложить ее в коробку;
- закрыть коробку;
- коробку уложить в пакет;
- пакет опломбировать.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

#### 2.1.1 Программное обеспечение

Изделие работает под управлением внешнего персонального компьютера с установленным ПО «PLG – клиент», которое осуществляет управление и отображение конфигурации прибора. Информационный обмен между изделием и ПК осуществляется по интерфейсу USB 2.0.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Установщик ПО записан на встроенный накопитель.

Идентификационные данные приведены в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1 – Идентификационные данные ПО

Наименование	Идентификационный признак
Идентификационное наименование ПО	install_PLG_xxx.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.6.3

Уровень защиты ПО «PLG – клиент» в соответствии с классификацией Р 50.2.077-2014 «низкий».

Для корректной работы ПО «PLG – клиент» необходимо чтобы ПК удовлетворял следующим минимальным требованиям:

- процессор не ниже Intel® Pentium II® 600 МГц (или аналог);
- наличие свободного порта USB 2.0 с поддержкой тока потребления не менее 500 мА;
- оперативная память не менее 512 Мб;
- операционная система Windows® XP (не ниже SP 2);
- разрешение экрана не менее 1024 × 768;
- наличие клавиатуры и манипулятора «мышь».

Подробное описание по работе с ПО представлено в разделе 6.

## 2.1.2 Условия окружающей среды

Изделие устойчиво к воздействию внешних воздействующих факторов (рабочие условия эксплуатации и предельные условия транспортирования), указанных в таблице 2.2.

Т а б л и ц а 2.2 – Внешние воздействующие факторы

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение
Повышенная температура окружающего воздуха	рабочая, °С	50
	предельная, °С	70
Пониженная температура окружающего воздуха	рабочая, °С	5
	предельная, °С	-40
Повышенная относительная влажность воздуха	рабочая при температуре 25 °С, %	85
	предельная при температуре 30 °С, %	95
Атмосферное давление	рабочее пониженное, мм рт. ст.	597
	рабочее повышенное, мм рт. ст.	800
Транспортная тряска	Число ударов в минуту	от 80 до 120
	Максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	30 (3)
	Общее число ударов	4000

Эксплуатировать изделие необходимо при отсутствии резких изменений температуры окружающей среды (не более 10 °С/мин).

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

### 2.2.1 Внешний осмотр

Перед началом работы необходимо провести внешний осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений и сохранности защитных пломб и наклеек предприятия-изготовителя.

Внешний осмотр проводить в следующей последовательности:

– проверить отсутствие следов вскрытия изделия, проверить целостность кабеля Кабель USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В". При обнаруже-

нии несоответствий дальнейшая работа с изделием запрещается;

- проверить, что СВЧ разъем изделия и соединители устройств, которые будут к нему подключаться, не повреждены, на внутренних поверхностях соединителя отсутствуют следы коррозии, металлическая стружка, загрязнения. При обнаружении посторонних частиц провести чистку.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СОЕДИНИТЕЛЯ КАКОГО-ЛИБО УСТРОЙСТВА, ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА С ЭТИМ УСТРОЙСТВОМ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. УСТРОЙСТВО БРАКУЕТСЯ И ИЗОЛИРУЕТСЯ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ДРУГИХ УСТРОЙСТВ!**

**ПРОВЕРКУ ЦЕЛОСТНОСТИ И ЧИСТОТЫ СОЕДИНИТЕЛЕЙ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ ПРИ КАЖДОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ!**

### **2.2.2 Чистка соединителей**

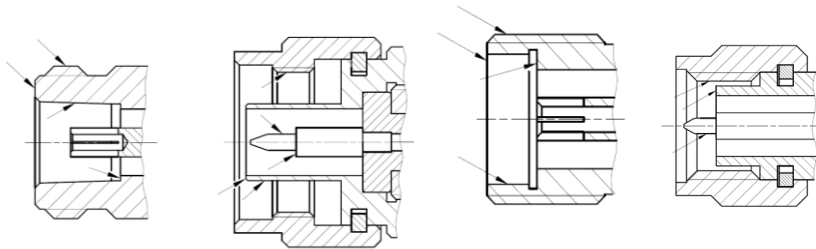
Чистка соединителей проводится по мере необходимости при обнаружении на рабочих поверхностях соединителей посторонних частиц.

Чистку проводить следующим образом:

- протереть поверхности соединителей, указанные стрелками на рисунке 3, палочкой с ватным тампоном, смоченным в спирте;

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ ДЛЯ ЧИСТКИ СОЕДИНИТЕЛЕЙ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К МЕХАНИЧЕСКОМУ ПОВРЕЖДЕНИЮ СОЕДИНИТЕЛЕЙ!**





соединитель тип N

соединитель типа SMA или 3,5 мм

Рисунок 3 – Очищаемые поверхности

- для чистки остальных внутренних поверхностей соединителей, продуть их воздухом;

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОТИРАТЬ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОВОДНИК СОЕДИНИТЕЛЕЙ «РОЗЕТКА». ЧИСТКУ ПРОВОДИТЬ ПРОДУВКОЙ ВОЗДУХОМ!**

- просушить соединители, убедиться в отсутствии остатков спирта внутри соединителей;
- провести визуальный контроль чистоты соединителей, убедиться в отсутствии посторонних частиц. В случае необходимости, чистку повторить.

### **2.2.3 Первое включение**

Установить изделие на ровную горизонтальную поверхность, обеспечив свободный доступ к передней и задней торцевой панели. Включить ПК, с которого будет осуществляться управление изделием.

ПК должен быть заземлен. Заземление изделия осуществляется через ПК посредством кабеля USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В".

### **ВНИМАНИЕ: ПРИ РАБОТЕ С НЕЗАЗЕМЛЕННЫМ ПК ВОЗМОЖНО ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!**

Соединить изделие кабелем USB со свободным разъемом USB ПК, обеспечив хороший контакт. При этом должны включиться индикаторы на заднем торце изделия.

Открыть папку «Пуск \ Мой компьютер \ PLGxx(:\») и запустить файл «PLGxx.exe». Следовать инструкциям мастера установки ПО в со-

ответствии с рисунком 4.

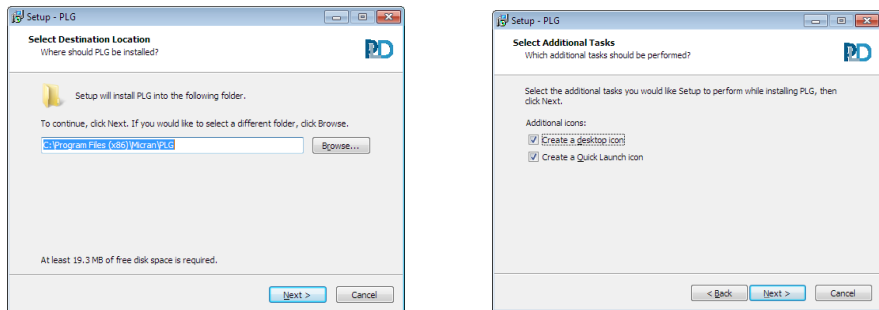


Рисунок 4 – Мастер установки ПО

После установки ПО, появится главное окно программы «PLG – клиент». Через несколько секунд после запуска заголовок окна программы изменит название с «Disconnected» на «PLGxx xxxx».

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ПЕРВОЙ ЗАГРУЗКЕ ПО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЕМ НЕОБХОДИМО ВОЙТИ В СИСТЕМУ С ПРАВАМИ АДМИНИСТРАТОРА!**

В случае подключения к ПК нескольких изделий, ПО PLG-клиент предложит выбрать нужный из списка обнаруженных в соответствии с рисунком 5.

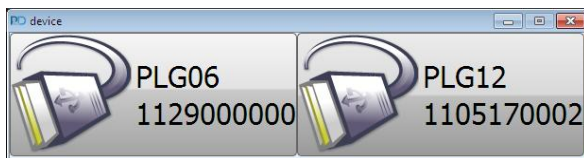


Рисунок 5 – Окно выбора прибора

## 2.2.4 Последующие включения

Установить изделие на ровную горизонтальную поверхность, обеспечив свободный доступ к переднему и заднему торцам. Включить ПК, с которого будет осуществляться управление изделием.

ПК должен быть заземлен. Заземление изделия осуществляется через ПК посредством кабеля USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В".

Соединить изделие кабелем USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В" со

свободным разъемом USB ПК, обеспечив хороший контакт. При этом должны включиться индикаторные светодиоды генератора на заднем торце.

Дважды нажать левую кнопку «мыши» по ярлыку PLG на рабочем столе или выбрать пункт меню "Пуск \ Все программы \ Микран \ PLG \ PLG".

Появится окно программы «PLG – клиент». Через несколько секунд после запуска заголовок окна программы изменит название с «Disconnected» на «PLGxx xxxx» – программа автоматически подключится к изделию и произведет соответствующие установки параметров.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Управление**

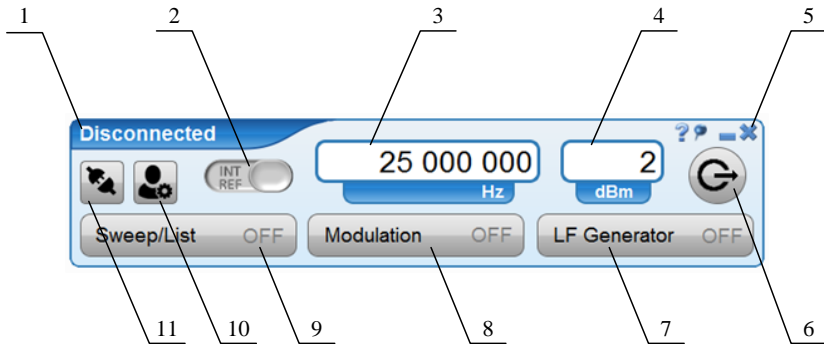
Для управления изделием предназначено ПО «PLG – клиент», записанное на встроенный накопитель.

ПО реализует управление всеми функциями изделия, а также дополнительно предоставляет полную информацию о изделии, возможности сохранения и загрузки конфигурации изделия (измерительного профиля) и файла контекстной справки.

При попытке ввести некорректные значения или значения, выходящие за пределы рабочих диапазонов, ПО автоматически выставляет ближайшие предельные значения.

### **2.3.2 Управление основными параметрами**

На рисунке 6 представлен внешний вид окна основного меню ПО.



1 – Заголовок окна с типом и серийным номером устройства. Отображается серийный номер изделия, к которому произведено подключение.

2 – Выбор источника опорного сигнала: «INT REF» – внутренний ОГ; «EXT REF» – внешний ОГ;

3 – Установка частоты выходного сигнала. Установка частоты производится вводом требуемого значения с помощью экранной клавиатуры, вызываемой нажатием кнопки «мыши» на поле ввода;

4 – Установка мощности выходного сигнала. Установка мощности производится вводом требуемого значения с помощью экранной клавиатуры, вызываемой нажатием правой кнопки «мыши» на поле ввода;

5 – Управление главным окном ПО;

6 – Кнопка «Включение/выключение мощности СВЧ»;

7 – Вызов панели управления НЧГ с индикацией включенного режима;

8 – Вызов панели управления модуляцией с индикацией включенного режима;

9 – Вызов панели управления сканированием с индикацией включенного режима;

10 – Управление профилями;

11 – Поиск и подключение устройства/завершение сеанса связи.

Рисунок 6 – Основное меню ПО изделия

При нажатии кнопки включения (поз. 6, рисунок 6) происходит подключение/отключение к изделию. Кнопка подсвечивается зеленым светом.

После включения изделия ПО автоматически начинает поиск и соединение с изделием (если обнаружен один) или предлагает выбрать нужный в диалоговом окне (если к ПК подключено несколько изделий).

Если связь с изделием по каким-либо причинам прервалась, внешний вид кнопки включения (поз. 6 рисунок 6) будет выглядеть так, как показано на рисунке 6 и в поле 1 отобразится надпись «Disconnected».

Можно принудительно завершить сеанс связи с изделием, нажав

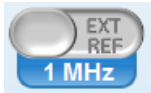
кнопку позиции 11 на рисунке 6, после чего она примет вид, показанный на рисунке 6.

В данном случае автоматический поиск и соединение с приборами проводиться не будут.

### 2.3.3 Установка источника опорного сигнала

По умолчанию, выбран внутренний ОГ, переключатель (поз. 2 рисунок 6) в положении «INT REF». Перевод переключателя в положение «EXT REF» отключает внутренний ОГ и переводит систему внутренней синхронизации на работу с внешним сигналом, который должен присутствовать на соответствующем входе изделия. Частота внешнего опорного сигнала отображается на поле под переключателем в соответствии с рисунком 7а.

Установка частоты осуществляется через экранную клавиатуру, вызываемую нажатием левой кнопки устройства типа «мышь» на поле под переключателем (поз. 2 рисунок 6). Если внешнего сигнала нет или его параметры не соответствуют условиям корректной работы изделия, захват частоты не произойдет, на поле под переключателем высветится надпись «UNLOCK» в соответствии с рисунком 7б и загорится соответствующий красный светодиод на задней торцевой панели изделия.



а)



б)

Рисунок 7 – Варианты состояния переключателя источника опорного сигнала

### 2.3.4 Установка частоты

Для установки частоты ввести требуемое значения в герцах и нажать клавишу «Enter» на клавиатуре ПК. Если частоту требуется задать в следующих единицах измерения: кГц, МГц или ГГц, после набора значения нажать соответствующую клавишу на клавиатуре ПК:

- "k" для ввода значений в кГц,
- "m" для ввода значений в МГц,
- "g" для ввода значений в ГГц.

ПО автоматически переведет введенное значение в размерность Гц, выведет его в поле и отправит соответствующую команду.

Также возможно использование экранной клавиатуры, включаемой нажатием левой кнопки «мыши» на поле с размерностью частоты. На экранной клавиатуре можно не только задать требуемое значение частоты, но и ввести значение шага перестройки, на который будет увеличиваться или уменьшаться выходная частота при прокрутке колеса «мыши» или нажатии клавиш "Вверх" или "Вниз" на клавиатуре ПК при нахождении курсора в поле частоты.

Если при перестройке частоты произошел срыв захвата внутренней фазовой автоподстройки частоты, в поле вызова экранной клавиатуры высветится надпись «UNLOCK» и включится соответствующий красный светодиод на задней торцевой панели изделия.

### **2.3.5 Установка мощности**

Для установки мощности ввести требуемое значения в дБм и нажать клавишу «Enter» на клавиатуре ПК.

Также возможно использование экранной клавиатуры, включаемой нажатием левой кнопки «мыши» на поле с размерностью. На клавиатуре можно не только задать требуемое значение мощности, но и ввести значение шага перестройки, на который будет увеличиваться или уменьшаться выходная мощность при прокрутке колеса «мыши» или нажатии клавиш "Вверх" или "Вниз" на клавиатуре ПК при нахождении курсора в поле мощности.

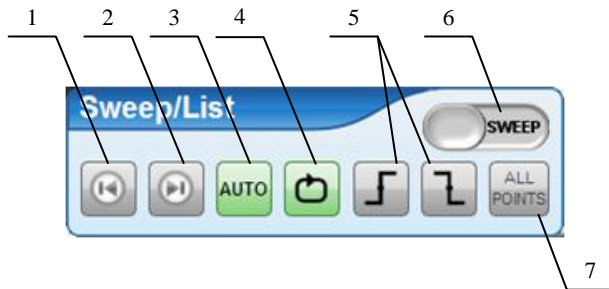
### **2.3.6 Включение /отключение мощности СВЧ**

По умолчанию, мощность СВЧ выключена. При этом обеспечивается максимальное подавление мощности СВЧ на выходе изделия встроенными аттенуаторами. Все системы изделия сохраняют свою функциональность.

Для включения мощности СВЧ нажать кнопку «Включение/ выключение мощности СВЧ» (поз. 6 на рисунке 7), при этом кнопка подсветится зеленым.

### 2.3.7 Управление сканированием

При нажатии кнопки «Sweep/List» (поз. 9, рисунок 6) в основном меню ПО открывается панель управления сканированием, показанная на рисунке 8, с одной из двух дополнительных панелей в зависимости от выбранного режима сканирования.



1 – Кнопка перехода на предыдущую точку при ручном управлении;

2 – Кнопка перехода на следующую точку при ручном управлении;

3 – Кнопка переключения частоты или мощности по внутреннему таймеру;

4 – Кнопка переключения режима: одиночное и циклическое сканирование;

5 – Кнопки переключения частоты или мощности по внешнему синхросигналу с привязкой к переднему фронту или срезу импульса;

6 – Кнопка переключения режима: сканирование по частоте или мощности/сканирование по списку

7 – Кнопка управления выходом синхронизации: выключено – режим 1 табл.1.9, включено – режим 2 табл.1.9.

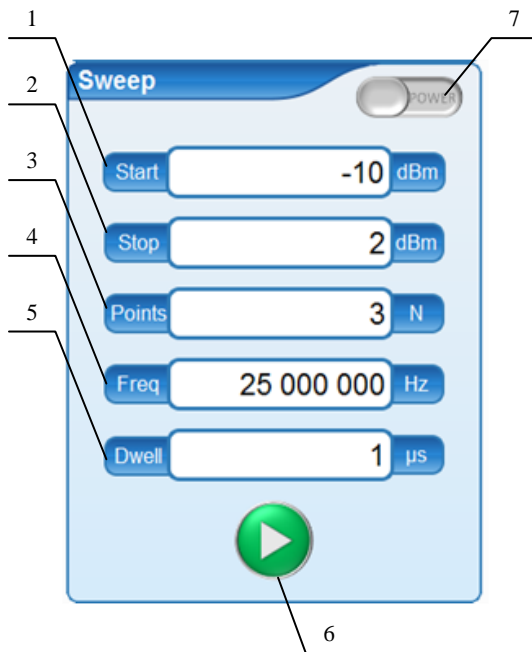
Рисунок 8 – Внешний вид панели управления сканированием

При включении сканирования с внешним источником синхросигнала ИМ будет выключена.

Для удобства работы панель может быть скрыта повторным нажатием кнопки «Sweep/List» (поз. 9, рисунок 6).

### 2.3.8 Сканирование по мощности

Внешний вид дополнительной панели для управления сканированием по мощности показан на рисунке 9.



- 1 – Строка установки начального значения мощности;
  - 2 – Строка установки конечного значения мощности;
  - 3 – Строка установки количества точек;
  - 4 – Строка установки несущей частоты;
  - 5 – Строка установки времени удержания точки при перестройке по внутреннему таймеру;
  - 6 – Кнопка запуска/остановки сканирования;
  - 7 – Переключение между сканированием по мощности и частоте.
- Рисунок 9 – Вид панели управления сканирования по мощности

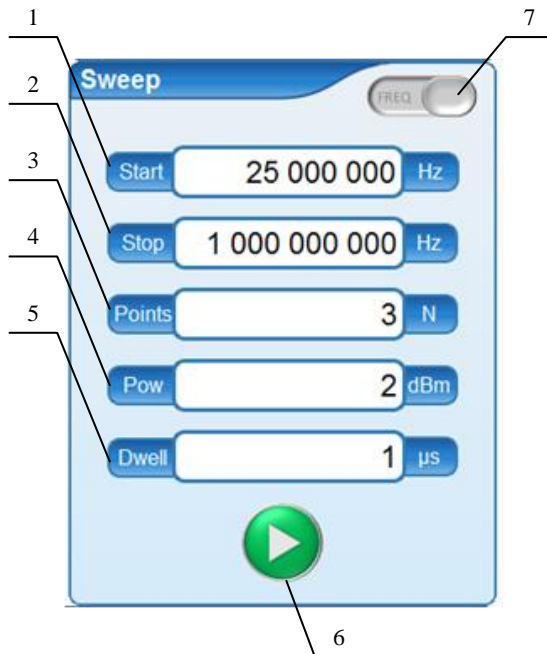
Для запуска и останова сканирования нажать соответствующие кнопки панели управления. При включенном сканировании его параметры изменить нельзя. Для ввода параметров нажать левую кнопку «мыши» на поле с размерностью параметра в соответствующей строке панели управления.

О факте работы изделия в режиме сканирования по частоте будут свидетельствовать надпись «Power» и символ на кнопке, соответствующий режиму работы.

### 2.3.9 Сканирование по частоте



ванием по частоте показан на рисунке 10.



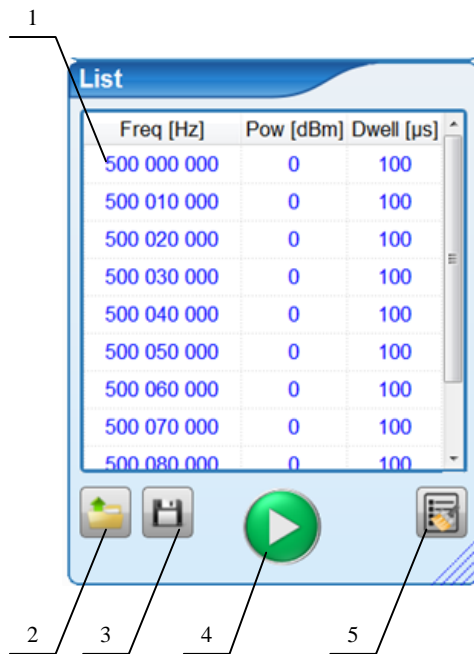
- 1 – Строка установки начального значения частоты;
  - 2 – Строка установки конечного значения частоты;
  - 3 – Строка установки количества точек;
  - 4 – Строка установки мощности;
  - 5 – Строка установки времени удержания точки при перестройке по внутреннему таймеру;
  - 6 – Кнопка запуска/остановки сканирования;
  - 7 – Переключение между сканированием по мощности и частоте.
- Рисунок 10 – Вид панели управления сканирования по частоте

Управление сканированием по частоте осуществляется аналогично сканированию по мощности.

О факте работы изделия в режиме сканирования по частоте будут свидетельствовать надпись «Freq» и символ на кнопке панели управления, соответствующие режиму работы.

### 2.3.10 Сканирование по списку

Внешний вид панели для управления сканированием по списку показан на рисунке 11.



1 – Поле ввода списка частот, мощностей и времен удержания каждой точки при перестройке по внутреннему таймеру;

2 – Кнопка открытия списка;

3 – Кнопка сохранения списка;

4 – Кнопка запуска/остановки сканирования;

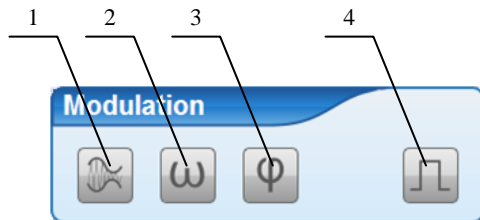
5 – Кнопка отчистки списка.

Рисунок 11 – Вид панели управления сканирования по списку

Список поддерживает ручной ввод параметров с клавиатуры ПК, а также сохранение и загрузку файла с расширением «.csv».

### 2.3.11 Управление модуляцией

При нажатии кнопки «Modulation» в основном меню ПО открывается панель управления модуляцией, показанная на рисунке 12.



- 1 – Кнопка включения АМ;
- 2 – Кнопка включения ЧМ;
- 3 – Кнопка включения ФМ;
- 4 – Кнопка включения ИМ.

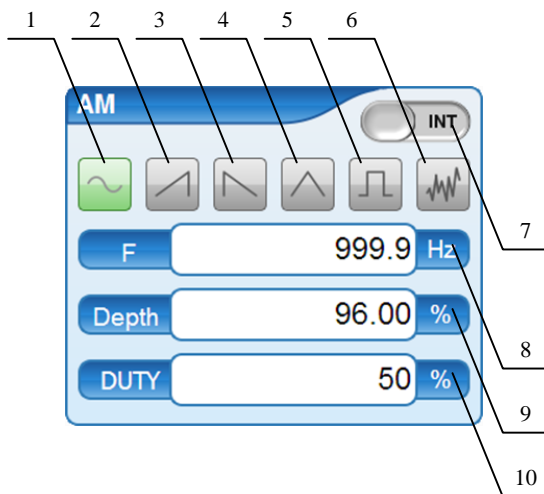
Рисунок 12 – Внешний вид панели управления модуляцией

При нажатии на одну из кнопок в панели управления модуляцией низкочастотный генератор и сканирование с внешним синхросигналом будут выключены.

Для удобства работы панель может быть скрыта повторным нажатием кнопки «Modulation» в основном меню ПО. При работе изделия в режиме модуляции соответствующая кнопка подсветится зеленым светом.

### 2.3.12 Амплитудная модуляция

При нажатии кнопки включения амплитудной модуляции (поз. 1, рисунок 12) на панели управления модуляцией открывается панель управления параметрами амплитудной модуляции. Амплитудная модуляция включается автоматически с параметрами, указанными на панели в соответствии с рисунком 14.



- 1 – Включение синусоидального сигнала;
- 2 – Включение положительного пилообразного сигнала;
- 3 – Включение отрицательного пилообразного сигнала;
- 4 – Включение треугольного сигнала;
- 5 – Включение импульсного сигнала;
- 6 – Включение случайного модулирующего сигнала;
- 7 – Включение внутреннего\внешнего источника модулирующего сигнала;
- 8 – Строка установки частоты модулирующего сигнала;
- 9 – Строка установки глубины модуляции;
- 10 – Строка установки коэффициента заполнения при импульсном сигнале.

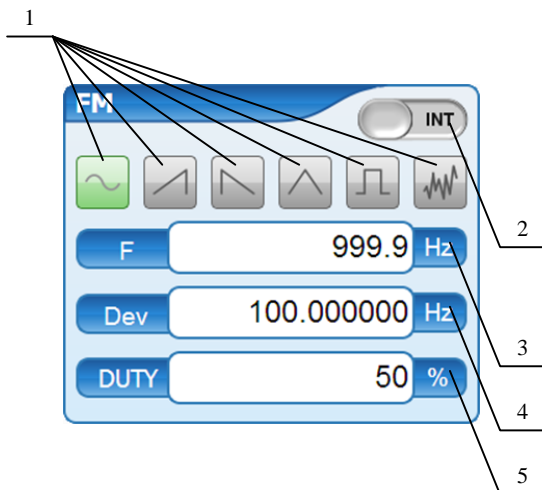
Рисунок 13 – Внешний вид панели управления амплитудной модуляцией

При включенном внутреннем источнике модулирующего сигнала используется встроенный НЧГ. При включенном внешнем источнике модулирующего сигнала используется внешний сигнал, подаваемый на разъем «Вх. мод./вых. НЧГ», расположенный на заднем торце изделия.

Работа АМ при импульсном сигнале обеспечивает меньшее падение в паузе, мощность в импульсе и время нарастания/спада радиоимпульса, чем ИМ, включенная кнопкой на панели управления модуляцией (поз. 4, рисунок 12).

### 2.3.13 Частотная модуляция

При нажатии кнопки включения ЧМ на панели управления модуляцией открывается панель управления параметрами ЧМ. ЧМ включается автоматически с параметрами, указанными на рисунке 14.



- 1 – Кнопки выбора формы сигнала;
- 2 – Включение внутреннего\внешнего источника модулирующего сигнала;
- 3 – Строка установки частоты модулирующего сигнала;
- 4 – Строка установки девиации ЧМ;
- 5 – Строка установки коэффициента заполнения при импульсном сигнале.

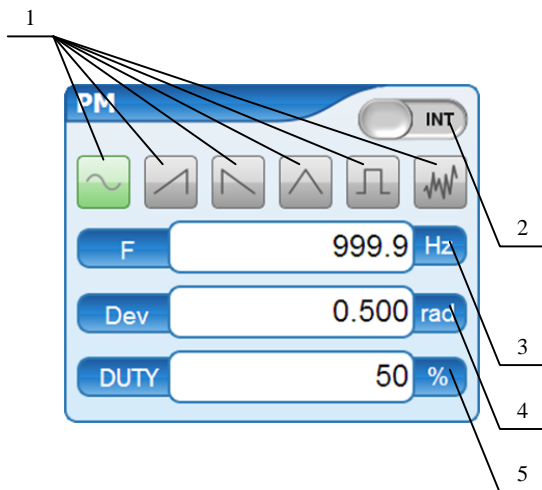
Рисунок 14 – Внешний вид панели управления ЧМ

При включенном внутреннем источнике модулирующего сигнала используется встроенный НЧГ. При включенном внешнем источнике для модуляции используется внешний сигнал, подаваемый на разъем «Вх. мод./вых. НЧГ», расположенный на заднем торце изделия.

Управление параметрами ЧМ аналогично амплитудной.

### 2.3.14 Фазовая модуляция

При нажатии кнопки включения ФМ на панели управления модуляцией открывается панель управления параметрами ФМ. ФМ включается автоматически с параметрами, указанными на рисунке 15.



- 1 – Кнопки выбора формы сигнала;
- 2 – Включение внутреннего/внешнего источника модулирующего сигнала;
- 3 – Строка установки частоты модулирующего сигнала;
- 4 – Строка установки индекса ФМ;
- 5 – Строка установки коэффициента заполнения при импульсном сигнале.

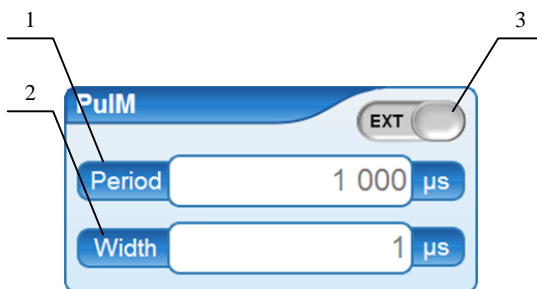
Рисунок 15 – Внешний вид панели управления ФМ

При включенном внутреннем источнике модулирующего сигнала используется встроенный НЧГ. При включенном внешнем источнике для модуляции используется внешний сигнал, подаваемый на разъем «Вх. мод./вых. НЧГ», расположенный на заднем торце изделия.

Управление параметрами ФМ аналогично АМ.

### 2.3.15 Импульсная модуляция

При нажатии кнопки включение ИМ на панели управления модуляцией открывается панель управления параметрами ИМ. ИМ включается автоматически с параметрами, указанными на рисунке 16.



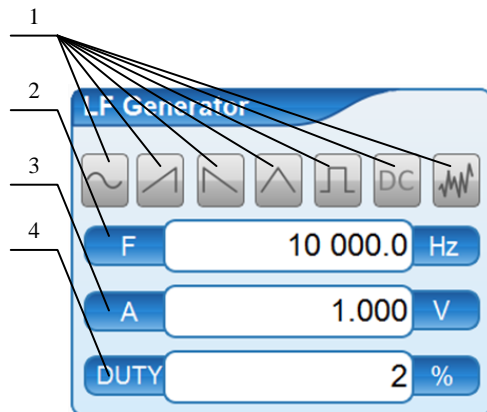
- 1 – Строка установки периода следования импульсов;
- 2 – Строка установки длительности импульсов;
- 3 – Включение внутреннего/внешнего источника модулирующего сигнала.

Рисунок 16 – Внешний вид панели управления импульсной ИМ

При включенном внутреннем источнике модулирующего сигнала используется управляющий МК. При включенном внешнем источнике для модуляции используется внешний сигнал, подаваемый на разъем «Вх. синхр./ИМ», расположенный на заднем торце изделия.

### 2.3.16 Управление НЧГ

При нажатии кнопки «LF Generator» в основном меню ПО открывается панель управления НЧГ, показанная на рисунке 17.



- 1 – Кнопки выбора формы сигнала;
- 2 – Строка установки частоты сигнала;
- 3 – Строка установки амплитуды сигнала;
- 4 – Строка установки коэффициента заполнения при импульсном сигнале.

Рисунок 17 – Внешний вид панели управления НЧГ

При нажатии на одну из кнопок генератор автоматически включается с параметрами, указанными в соответствующих строках панели управления НЧГ. Модуляция будет выключена.

Для удобства работы панель может быть скрыта повторным нажатием кнопки «LF Generator».

Для подачи сигнала НЧГ необходимо подключить кабель к разьему «Вх. мод./вых. НЧГ» на заднем торце изделия.

### 2.3.17 Управление профилями

Для быстрой смены конфигурации ПО и выполнения разноплановых задач предусмотрена работа с профилями.

Вызов панели управления профилями осуществляется нажатием кнопки управления профилями (поз.10, рисунок 6) в основном окне ПО. Профили – это файлы с расширением .xml, где хранится информация о состоянии всех полей и переключателей за исключением переключателя



включения/выключения СВЧ.

После подключения изделия ПО выполняет поиск в соответствующей папке и автоматическую загрузку одного из трех профилей:

- профиль последней работы с изделием - файл «last.xml»;
- профиль по умолчанию, если не найден предыдущий - файл «default.xml»;
- профиль по умолчанию, хранящийся в самом ПО, если не найдены предыдущие два.

Первые два профиля могут быть отредактированы, последний – нет.

При завершении работы с ПО файл профиля last.xml автоматически перезаписывается. Если он был случайно удален, то он будет создан заново.

### **2.3.18 Экранные клавиатуры**

Для обеспечения возможности управления изделием из ПО только с помощью «мыши» (включение/выключение режимов, ввод и редактирование основных параметров) предусмотрено несколько видов экранных клавиатур.

Экранная клавиатура включается нажатием кнопки размерности устанавливаемой величины, расположенной справа или снизу от строки ввода величины в соответствующей панели управления.

Внешний вид клавиатур для разных параметров показан на рисунке 18.



Частота и  
девиация  
частоты



Мощность



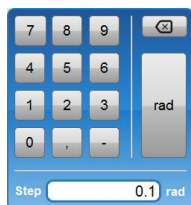
Число точек



Время  
удержания и  
период



Глубина и  
коэффициент  
заполнения



Девиация фазы



Амплитуда  
НЧГ



Частота  
внешнего  
опорного  
сигнала

Рисунок 18 – Экранные клавиатуры

### 2.3.19 Горячие клавиши

В ПО реализована поддержка горячих клавиш. Для облегчения ввода больших значений частоты, времени удержания и др. предусмотрена обработка нажатия клавиш (без учета регистра) на клавиатуре ПК:

- g – ГГц;
- m – МГц для частоты, мс для девиации частоты, девиации фазы, времени;
- k – кГц;
- u – мкс;
- s – для установки значений времени удержания, с.

### **2.3.20 Завершение работы**

Для завершения работы с изделием (без закрытия ПО) нажать кнопку «Подключение/завершение сеанса» в основном окне ПО. Программа отправит в изделие команду сброса в исходное состояние и закрывает соединение с ним.

Если повторное подключение к изделию не планируется, следует нажать кнопку «х». Программа отправит в изделие команду сброса в исходное состояние, закрывает соединение с ним, обновит профиль конфигурации последней работы с изделием и закроется.

## **3 Хранение**

Изделие следует хранить на складах при температуре окружающего воздуха от 0 до 50 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % при температуре 25 °С.

Изделие без упаковки должны храниться при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха от 30 % до 80 %.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## **4 Транспортирование**

### **4.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания**

Погрузка и выгрузка упакованного изделия должна проводиться со всеми предосторожностями, исключая удары и повреждения транспортной упаковки.

При погрузке и выгрузке транспортную упаковку не бросать и устанавливать согласно нанесенным на ней манипуляционным знакам.

Погрузка и выгрузка не требует применения погрузочно-разгрузочных средств.

### **4.2 Условия транспортирования**

Транспортирование изделия осуществляется в закрытых транс-  
ЖНКЮ.467875.028 РЭ 43

портных средствах любого вида в условиях транспортирования по ГОСТ 22261–94 (группа 3):

- температура окружающей среды от минус 50 до 70 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С не более 95 %;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

Изделие разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения изделия или нарушить целостность упаковки в пути следования.

При транспортировании воздушным транспортом изделие в упаковке должно располагаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки изделия, не должны содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## Перечень используемых сокращений

ПАВ – поверхностная акустическая волна;  
НЧГ – низкочастотный генератор;  
ПО – программное обеспечение;  
ВЧ – высокая частота;  
АМ – амплитудная модуляция;  
ЧМ – частотная модуляция;  
ФМ – фазовая модуляция;  
ИМ – импульсная модуляция;  
ОГ – опорный генератор;  
ПК – персональный компьютер;  
РЭ – руководство по эксплуатации;  
ФО – формуляр;  
СВЧ – сверхвысокая частота;  
ФАПЧ – система фазовая автоподстройка частоты;  
ГУН – генератор управляемый напряжением;  
МК – микроконтроллер;  
ФНЧ – фильтр низких частот;  
ОСЧ – опорный синтезатор частот;  
УМ – усилитель мощности;  
АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;  
дБм – дБ относительно мощности 1 мВт;  
дБн – дБ относительно мощности на несущей частоте.

**Приложение А  
(справочное)**

**Перечень возможных неисправностей**

Т а б л и ц а А.1 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешние признаки проявления	Вероятные причины	Метод устранения
Изделие не включается	Изделие не подключен к ПК или неисправен кабель USB	Подключите к ПК или замените неисправный кабель
ПО не устанавливает соединение с изделием	Изделие не включено	Включите изделие
	Сбой встроенного ПО	Сбросьте процессор нажатием кнопки «Сброс» на заднем торце изделия или вытащите и вставьте разъем USB в системный блок ПК
	Аппаратная несовместимость или сбой в программе	Обратитесь в службу технической поддержки предприятия-изготовителя
После подключения изделия к ПК выводится сообщение о необходимости форматирования съемного диска	Сбой встроенного ПО	Сбросьте процессор нажатием кнопки «Сброс» на заднем торце изделия или выньте и вставьте разъем USB в системный блок ПК
Кратковременная потеря связи с прибором	Подключение или отключение к ПК устройств USB сторонних производителей. Особенности контроллеров шины USB на некоторых ПК.	Связь восстанавливается автоматически

