



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«12» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ  
PLG06, PLG12, PLG20**

Методика поверки

РТ-МП-7511-441-2020

г. Москва  
2020 г.

## 1 Общие указания

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки генераторов сигналов PLG06, PLG12 и PLG20 (далее – PLG).

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

1.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на PLG.

1.4 После проведения поверки необходимо выполнить визуальный контроль чистоты и целостности соединителей поверяемого PLG, включая коаксиальные переходы. В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

## 2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции  | Методы поверки (номер пункта) | Обязательность проведения при поверке |               |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|---------------|
|  |                               | первичной                             | периодической |
| 1  | 2                             | 3                                     | 4             |
| 1 Внешний осмотр   | 8.2                           | да                                    | да            |
| 2 Опробование  | 8.3                           | да                                    | да            |
| 3 Проверка программного обеспечения  | 8.4                           | да                                    | да            |
| 4 Определение присоединительных размеров   | 8.5                           | да                                    | нет           |
| 5 Определение метрологических характеристик  |                               |                                       |               |
| 5.1 Определение диапазона рабочих частот и относительной погрешности установки частоты на выходе СВЧ   | 8.6                           | да                                    | да            |
| 5.2 Определение диапазона и относительной погрешности установки мощности на выходе СВЧ   | 8.7                           | да                                    | да            |
| 5.3 Определение относительного уровня гармонических, субгармонических и негармонических составляющих и спектральной плотности мощности фазовых шумов на выходе СВЧ | 8.8                           | да                                    | нет           |
| 5.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки амплитуды на выходе НЧГ   | 8.9                           | да                                    | да            |
| 5.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки глубины внутренней АМ на выходе СВЧ   | 8.10                          | да                                    | да            |
| 5.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки девиации внутренней ЧМ на выходе СВЧ  | 8.11                          | да                                    | да            |
| 5.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки девиации внутренней ФМ на выходе СВЧ  | 8.12                          | да                                    | нет           |
| 5.8 Определение ослабления уровня мощности на выходе СВЧ в паузе между импульсами при  | 8.13                          | да                                    | нет           |

| Наименование операции   | Методы поверки (номер пункта) | Обязательность проведения при поверке |               |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---------------|
|   |                               | первичной                             | периодической |
| импульсной модуляции (ИМ)   |                               |                                       |               |
| 5.9 Определение времени нарастания/спада радиоимпульса при ИМ на выходе СВЧ | 8.14                          | да                                    | нет           |

2.2 Очередность выполнения пунктов – произвольная. В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице, поверяемый PLG бракуют, поверку прекращают, и на него оформляют извещение о непригодности.

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки PLG следует применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта документа по поверке | Наименование средства поверки                    | Требуемые характеристики средства поверки                                   |                                 | Рекомендуемое средство поверки  |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------|---|
|                                   |  | Пределы измерений   | Пределы допускаемой погрешности |   |
| 1                                 | 2  | 3   | 4                               | 5   |
| 8.5                               | Комплекты измерителей присоединительных размеров | $\pm 0,2$ мм  | $\pm 0,02$ мм<br>$\pm 0,008$ мм | Комплект измерителей присоединительных размеров КИПР-11Р-11; КИПР-12Р-12; КИПР-13Р-13 |
| 8.6                               | Частотомер универсальный                         | Диапазон частот от 0,001 Гц до 20 ГГц                                       | $\pm 5 \cdot 10^{-7}$           | Частотомер универсальный CNT-90XL   |
| 8.7                               | Измеритель мощности                              | от 10 МГц до 26,5 ГГц<br>от -30 до 20 дБ (1 мВт)                            | $\pm 8$ %                       | Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP50T  |
| 8.8                               | Анализатор фазовых шумов                         | от 10 МГц до 50 ГГц<br>фазовый шум $\leq -150$ дБн/Гц <sup>1</sup> на 1 ГГц | $\pm 2,0$ дБ                    | Анализатор фазового шума FSWP50 с опцией B60  |
| 8.9                               | Мультиметр                                       | 10 Гц – 20 кГц<br>100 мВ – 750 В  | $\pm 1$ %                       | Мультиметр цифровой 34410A  |
| 8.8, 8.10 - 8.13                  | Анализатор спектра                               | от 10 МГц до 50 ГГц<br>от -127 до 20 дБ (1 мВт)<br>от 5 до 99 %             | $\pm 0,3$ дБ<br>$\pm 6$ %       | Приемник измерительный FSMR50 с опцией B24  |

<sup>1</sup> дБн/Гц – децибелы относительно уровня мощности колебания несущей частоты при измерении мощности фазовых шумов в полосе частот 1 Гц

|      |             |   |                                 |                                     |
|------|-------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|
|      |             | от 5 до 99 %<br>F <sub>дев</sub> до 500 кГц,<br>F <sub>мод</sub> от 10 Гц до менее<br>100 кГц | ±6 %<br>±3 %                    | B24                                 |
| 8.14 | Осциллограф | полоса пропускания<br>не менее 300 МГц  | 0,000015·Tизм<br>+0,002·T+20 пс | Осциллограф<br>цифровой<br>DSO6102A |
| 8.14 | Детектор    | от 10 МГц до 20 ГГц   | -                               | Детектор СВЧ<br>Д5Б-20-13-13Р       |

3.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, эталоны - аттестованы.

3.3 Допускается применение иных средств измерений и эталонов, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств с требуемой точностью

#### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки PLG допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

#### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки PLG необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и правила охраны труда.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, освоившие работу с PLG и применяемыми средствами поверки.

5.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

5.4 Для исключения сбоев в работе, измерения необходимо производить при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии и мощных импульсных помех.

#### 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (25 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 537 до 800 (мм рт.ст.)

6.2 Электропитание PLG осуществляется через кабель USB 2.0 "Стандарт "А" – "Мини "В" из комплекта принадлежностей PLG.

#### 7 Подготовка к поверке

7.1 Порядок установки PLG на рабочее место, включения, установки программного обеспечения, подключения к ПК, управления и дополнительная информация приведены в руководстве по эксплуатации "Генераторы сигналов PLG06, PLG12, PLG20. Руководство по эксплуатации ЖНКЮ.467875.028 РЭ".

7.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

7.3 Выдержать PLG в выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее двух часов, если он находился в отличных от них условиях.

7.4 Выдержать PLG во включенном состоянии не менее 30 минут.

7.5 Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Общие сведения

Для улучшения повторяемости измерений рекомендуется проводить подключение устройств с коаксиальными соединителями в указанной последовательности:

- аккуратно совместить соединители устройств;
- удерживая подключаемое устройство, накрутить гайку соединителя «вилка» таким образом, чтобы центральный проводник соединителя «вилка» вошел в центральный проводник соединителя «розетка»;

**ВНИМАНИЕ! ПРИСОЕДИНЕНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ВРАЩЕНИЕМ ГАЙКИ СОЕДИНИТЕЛЯ «ВИЛКА». ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВРАЩАТЬ КОРПУС ПОДКЛЮЧАЕМОГО УСТРОЙСТВА!**

– окончательное затягивание гайки соединителя «вилка» проводить с помощью ключа тарированного, при этом следует использовать гаечный поддерживающий ключ для предотвращения поворота корпуса подключаемого устройства.

Отключение соединителей проводить в обратной последовательности.

### 8.2 Внешний осмотр

8.2.1 Провести визуальный контроль чистоты и целостности всех соединителей поверяемого PLG. В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

8.2.2 Провести визуальный контроль целостности кабеля USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В".

8.2.3 Проверить отсутствие механических повреждений, шумов внутри корпуса, обусловленных наличием незакрепленных деталей, следов коррозии металлических деталей и следов воздействия жидкостей или агрессивных паров, целостность лакокрасочных покрытий, сохранность маркировки и пломб.

Примечание: К механическим повреждениям относятся глубокие царапины, деформации на рабочих поверхностях центрального или внешнего проводников соединителей, вмятины на корпусе, а также другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики.

8.2.4 Результаты проверки считать положительными, если:

- кабель USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В" не имеет повреждений;
- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе поверяемого PLG;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- отсутствуют следы коррозии металлических деталей и следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;
- лакокрасочные покрытия не повреждены;
- маркировка, наносимая на поверяемый PLG, разборчива;
- пломбы не нарушены.

### 8.3 Опробование

8.3.1 Соединить PLG кабелем USB 2.0 "Стандарт"А"–"Мини"В" со свободным разъемом USB ПК, обеспечив хороший контакт. При этом должны загореться индикаторы PLG на заднем торце.

8.3.2 Открыть «Пуск \ Мой компьютер \ PLGx(:\)\» и запустить PLGxx.exe. Следовать инструкциям мастера установки программного обеспечения (ПО) и дождаться окончания установки ПО, драйверов для PLG, запуска и подключения ПО к PLG.

8.3.3 Проверить изменение значений органов управления. Включить (программно) генерацию СВЧ мощности.

8.3.4 Результаты проверки считать положительными, если ПО загружается, PLG реагирует на управление, в течение проверки не появляются сообщения об ошибках или ошибки устраняются перезагрузкой ПО.

### 8.4 Проверка программного обеспечения

8.4.1 Проверка проводится для подтверждения соответствия версии программного обеспечения.

8.4.2 Запустить ПО и дождаться подключения к PLG. Нажать левой кнопкой мыши на знак "?" в правом верхнем углу ПО и выбрать пункт меню "About". Проверить, что номер версии ПО, отображаемый в появившемся окне, имеет версию 2.6.3 или выше (рисунок 1). Закрыть окно "About". По окончании поверки занести номер версии ПО в протокол поверки произвольной формы.

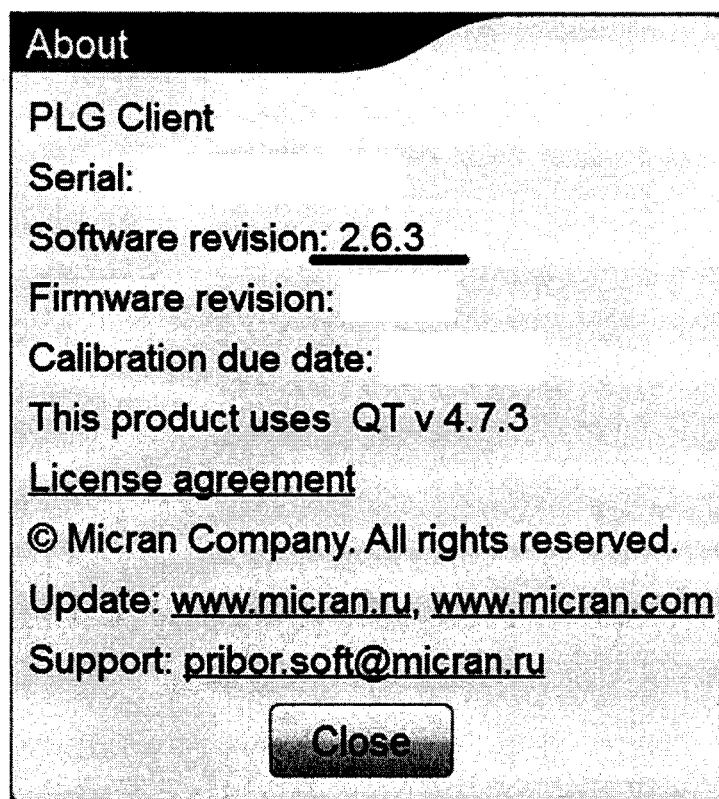


Рисунок 1 – Вид окна ПО при проверке номера версии

8.4.3 Результаты проверки считать положительными, если наименование совпадает с приведенным на рисунке 1, а версия ПО (Software revision) имеет номер 2.6.3 и выше.

## 8.5 Определение присоединительных размеров

8.5.1 Определение присоединительных размеров проводить с применением комплектов для измерения присоединительных размеров КИПР в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

8.5.2 Проверке подлежат присоединительный размер  $A$  для типов выходного соединителя  $N$  и  $3,5$  мм или  $A_1$  и  $A_2$  для типа выходного соединителя SMA генератора PLG.

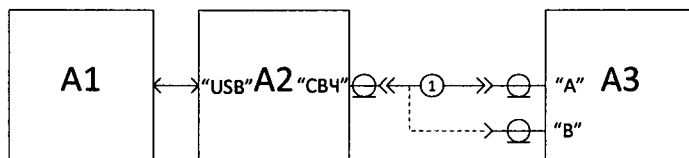
8.5.3 Результаты считать положительными, если измеренные значения присоединительных размеров соответствуют требованиям:

- тип  $N$ , розетка, размер  $A$  должен находиться в пределах  $5,26_{-0,16}$  мм;
- тип SMA, розетка, размер  $A_1$  должен находиться в пределах  $0,00^{+0,15}$  мм, размер  $A_2$  должен находиться в пределах  $0,00^{+0,2}$  мм;
- тип  $3,5$ , розетка, размер  $A$  должен находиться в пределах от  $0$  до  $0,1$  мм.

8.6 Определение диапазона рабочих частот и относительной погрешности установки частоты на выходе СВЧ.

8.6.1 Подготовить частотомер электронно-счетный (далее частотомер) к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

8.6.2 Определение проводить по схеме, приведенной на 02.



A1 – ПК; A2 – поверяемый PLG; A3 – частотомер;  
1 – кабель коаксиальный с соединителями 3,5 мм, вилка

Рисунок 2

8.6.3 Установить выходную частоту PLG 25 МГц, а также уровень мощности на выходе СВЧ минус 10 дБ (1 мВт).

8.6.4 Измерить частоту на выходе СВЧ  $f_{изм}$  в Гц с помощью частотомера. Зафиксировать результат измерений.

8.6.5 Повторить действия по 8.6.3 и 8.6.4 для частот 3 и 6 ГГц для PLG06, 3, 6 и 12 ГГц для PLG12 и 3, 6, 12 и 20 ГГц для PLG20.

8.6.6 Рассчитать относительную погрешность установки частоты  $\delta f$  по формуле:

$$\delta f = (f_{изм} - f_{уст}) / f_{уст}, \quad (1)$$

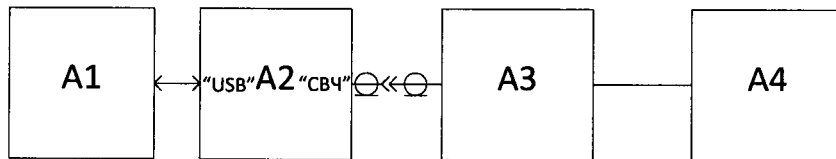
где  $f_{изм}$  – измеренное значение частоты, Гц;  
 $f_{уст}$  – установленное значение частоты, Гц.

8.6.7 Результаты считать положительными, если относительная погрешность установки частоты на выходе СВЧ  $\delta f$  находится в пределах  $\pm 1 \times 10^{-6}$ .

8.7 Определение диапазона и погрешности установки мощности на выходе СВЧ

8.7.1 Подготовить к работе ваттметр в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

8.7.2 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 3.



A1 – ПК; A2 – PLG; A3 – преобразователь измерительный ваттметра; A4 – блок измерительный ваттметра.

Рисунок 3

8.7.3 Установить значение частоты 25 МГц, а также уровень мощности на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт). Измерить уровень мощности  $P_{ИЗМ}$  в дБ (1 мВт) с помощью ваттметра.

8.7.4 Последовательно устанавливая значения мощности на выходе СВЧ  $P_{УСТ}$  0, минус 10, минус 20, минус 30 и минус 40 дБ (1 мВт), измерить уровень мощности  $P_{ИЗМ}$  в дБ (1 мВт) с помощью ваттметра.

8.7.5 Зафиксировать результаты измерений.

8.7.6 Повторить 8.7.3 – 8.7.5 для частот 1, 2, 4, 6 ГГц (для PLG06), для частот 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ГГц (для PLG12) и для частот 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18 и 20 ГГц (для PLG20).

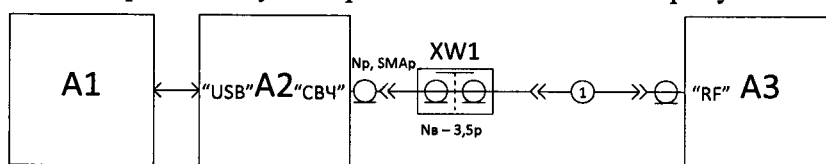
8.7.7 Рассчитать относительную погрешность установки уровня мощности на выходе СВЧ  $\delta P$ , дБ по формуле:

$$\delta P = P_{ИЗМ} - P_{УСТ}. \quad (2)$$

8.7.8 Результаты считать положительными, если пределы значений относительной погрешности установки уровня мощности на выходе СВЧ  $\delta P$  соответствуют  $\pm 1,0$  дБ для PLG06 и  $\pm 2,0$  дБ для PLG12 и PLG20.

8.8 Определение относительных уровней гармонических и субгармонических, негармонических составляющих и спектральной плотности мощности фазовых шумов на выходе СВЧ

8.8.1 Подготовить к работе анализатор спектра согласно руководству по эксплуатации на него. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.



A1 – ПК; A2 – PLG; A3 – анализатор спектра;

1 - кабель коаксиальный с соединителями 3,5 мм, 2,4 мм, вилка

XW1 – переход 3,5 мм, розетка – N, вилка (для модификаций PLGxx-11F) из комплекта принадлежностей PLG

Рисунок 4

8.8.2 Установить значение частоты  $F$  равным 25 МГц и уровень мощности на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.8.3 Провести измерения относительного уровня составляющих спектра сигнала на выходе СВЧ с помощью анализатора спектра в дБн<sup>2</sup> (при измерении следует учесть неравномерность амплитудно-частотной характеристики используемого кабеля):

– определить уровень основной гармоники выходного сигнала,  $L_{0Г}$ , дБ (1 мВт);

<sup>2</sup> дБн – децибелы относительно уровня мощности колебания несущей частоты



– определить уровни:

$L_{CF}$  – субгармонических составляющих на частотах  $F_{CF}=(1/2) \cdot F$ , дБ (1 мВт);

$L_G$  – гармонических составляющих на частотах  $F_G=n \cdot F$ , дБ (1 мВт);

$L_{HF}$  – негармонических составляющих на отстройках от несущей менее 1 МГц, исключая отстройки равные и кратные частоте питающей сети дБ (1 мВт);

где  $n = 2$  или  $3$ ;

– вычислить относительные уровни каждой из составляющих, дБн, по формулам:

$$\Delta L_{CF} = L_{CF} - L_{OG}, \quad (3)$$

$$\Delta L_G = L_G - L_{OG}, \quad (4)$$

$$\Delta L_{HF} = L_{HF} - L_{OG}. \quad (5)$$

8.8.4 Зафиксировать результаты измерений и вычислений.

8.8.5 Повторить 8.8.2 - 8.8.4 для частот 1, 2, 3, 6 ГГц (для PLG06), 1, 3, 8, 12 ГГц (для PLG12) и 1, 5, 12, 20 ГГц (для PLG20).

8.8.6 Установить значение частоты  $F$  равным 1 ГГц и уровень мощности на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.8.7 Провести измерения спектральной плотности мощности фазовых шумов сигнала на выходе СВЧ с помощью анализатора спектра на центральных частотах и при отстройках в соответствии с таблицей 3.

8.8.8 Зафиксировать результаты измерений.

Таблица 3 Спектральная плотность мощности фазовых шумов

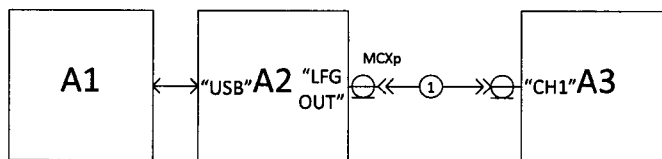
| Частота, МГц | Спектральная плотность мощности фазовых шумов, дБн/Гц, не более, при отстройке от несущей частоты |         |
|--------------|---|---------|
|              | 1 кГц   | 100 кГц |
| 1 000        | -104  | -112    |
| 6 000        | -88   | -96     |

8.8.9 Результаты считать положительными, если относительные уровни гармонических не превышают уровня минус 20 дБн, субгармонических – минус 45 дБн, негармонических – минус 60 дБн, а уровень спектральной плотности фазовых шумов не превосходит значений, приведенных в таблице 3.

8.9 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки амплитуды на выходе НЧГ

8.9.1 Подготовить к работе мультиметр в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

8.9.2 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 5.



A1 – ПК; A2 – PLG; A3 – мультиметр;

1 – кабельная сборка ЖНКЮ.685671.209-08 из комплекта принадлежностей PLG

Рисунок 5

8.9.3 Установить значение частоты синусоидального сигнала на выходе НЧГ 1 кГц, а также амплитуду напряжения  $U_{VCT}$  6 мВ.

8.9.4 Измерить амплитуду напряжения на выходе НЧГ  $U_{ИЗМ}$  с помощью мультиметра.

8.9.5 Зафиксировать результаты измерений.

8.9.6 Повторить 8.9.3 - 8.9.5 для амплитуд 1 и 3 В.

8.9.7 Рассчитать погрешность установки амплитуды напряжения, по формуле:

$$\delta U_{УСТ} = U_{ИЗМ} \sqrt{2} - U_{УСТ} \quad (6)$$

8.9.8 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность установки амплитуды на выходе НЧГ  $\delta U_{УСТ}$  не превышает  $\pm(0,05 \times U_{УСТ} + 4)$  мВ.

8.10 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки глубины внутренней АМ на выходе СВЧ.

8.10.1 Подготовить к работе анализатор спектра согласно руководству по эксплуатации на него. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.

8.10.2 Установить значение частоты 1 ГГц, а также мощность на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.10.3 Включить внутреннюю АМ синусоидальным сигналом.

8.10.4 Установить модулирующую частоту 1 кГц, а также глубину АМ  $\Delta_{АМ}$  96% для PLG06, 70% для PLG12 и PLG20.

8.10.5 Измерить анализатором спектра глубину АМ  $\Delta_{АМИ}$ .

8.10.6 Результаты измерений зафиксировать.

8.10.7 Повторить 8.10.4 - 8.10.6 для значений глубины 50 и 10 %.

8.10.8 Рассчитать погрешность установки глубины АМ  $\delta \Delta_{АМ}$ , по формуле:

$$\delta \Delta_{АМ} = \Delta_{АМИ} - \Delta_{АМ} \quad (7)$$

8.10.9 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность установки глубины АМ на выходе СВЧ  $\delta \Delta_{АМ}$  не превышает значения  $\pm(5 + 0,1 \times \Delta_{АМ})$  %.

8.11 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки девиации внутренней ЧМ на выходе СВЧ.

8.11.1 Подготовить к работе анализатор спектра согласно руководству по эксплуатации на него. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.

8.11.2 Установить значение частоты 6 ГГц (для PLG06), 12 ГГц (для PLG12) 20 ГГц (для PLG20), а также мощность на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.11.3 Включить внутреннюю ЧМ синусоидальным сигналом.

8.11.4 Установить частоту модулирующего сигнала 400 Гц, а также девиацию ЧМ  $\Delta_{ЧМ}$  60 Гц (для PLG06), 120 Гц (для PLG12), 200 Гц (для PLG20).

8.11.5 Измерить анализатором спектра девиацию ЧМ  $\Delta_{ЧМИ}$ .

8.11.6 Результаты измерений зафиксировать.

8.11.7 Повторить 8.11.4 – 8.11.6 для значений девиации 300 и 600 Гц (для PLG06), 600 и 1200 Гц (для PLG12) и 1000 и 2000 Гц (для PLG20).

8.11.8 Рассчитать погрешность установки девиации ЧМ  $\delta \Delta_{ЧМ}$ , по формуле:

$$\delta \Delta_{ЧМ} = \Delta_{ЧМИ} - \Delta_{ЧМ} \quad (8)$$

8.11.9 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность установки девиации ЧМ на выходе СВЧ  $\delta\Delta_{\text{ЧМ}}$  не превышает значения  $\pm(2+0,1 \times \Delta_{\text{ЧМ}})$  Гц.

8.12 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки девиации внутренней ФМ на выходе СВЧ.

8.12.1 Подготовить к работе анализатор спектра согласно руководству по эксплуатации на него. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.

8.12.2 Установить значение частоты 6 ГГц (для PLG06), 12 ГГц (для PLG12) 20 ГГц (для PLG20), а также мощность на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.12.3 Включить внутреннюю ФМ синусоидальным сигналом.

8.12.4 Установить частоту модулирующего сигнала 1 кГц, а также девиацию ЧМ  $\Delta_{\text{ФМ}}$  0,6 рад (для PLG06), 1,2 рад (для PLG12), 2 рад (для PLG20).

8.12.5 Измерить анализатором спектра девиацию ФМ  $\Delta_{\text{ФМИ}}$ .

8.12.6 Результаты измерений зафиксировать.

8.12.7 Повторить 8.12.4 – 8.12.6 для значений девиации 3 и 6 рад (для PLG06), 6 и 12 рад (для PLG12) и 10 и 20 рад (для PLG20).

8.12.8 Рассчитать погрешность установки девиации ФМ  $\delta\Delta_{\text{ФМ}}$ , по формуле:

$$\delta\Delta_{\text{ФМ}} = \Delta_{\text{ФМИ}} - \Delta_{\text{ФМ}}. \quad (9)$$

8.12.9 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность установки девиации ФМ на выходе СВЧ  $\delta\Delta_{\text{ФМ}}$  не превышает значения  $\pm(0,002+0,1 \times \Delta_{\text{ФМ}})$  рад.

8.13 Определение ослабления уровня мощности на выходе СВЧ в паузе между импульсами при ИМ.

8.13.1 Подготовить к работе анализатор спектра согласно руководству по эксплуатации на него. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.

8.13.2 Установить значение частоты 6 ГГц (для PLG06), 12 ГГц (для PLG12) и 20 ГГц (для PLG20), а также мощность на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.13.3 Установить значение центральной частоты развертки анализатора спектра равным частоте на выходе СВЧ PLG.

8.13.4 Установить опорный уровень анализатора спектра 10 дБ (1 мВт), а также параметры развертки такие, чтобы отображаемый уровень шума был не выше минус 70 дБ по отношению к опорному уровню.

8.13.5 Измерить и зафиксировать уровень мощности несущей  $P_{\text{вкл}}$ .

8.13.6 Включить внешнюю ИМ.

8.13.7 Измерить и зафиксировать уровень мощности несущей  $P_{\text{выкл}}$ .

8.13.8 Рассчитать ослабление уровня мощности на выходе СВЧ в паузе между импульсами при ИМ по формуле:

$$R_{\text{ИМ}} = P_{\text{выкл}} - P_{\text{вкл}}. \quad (10)$$

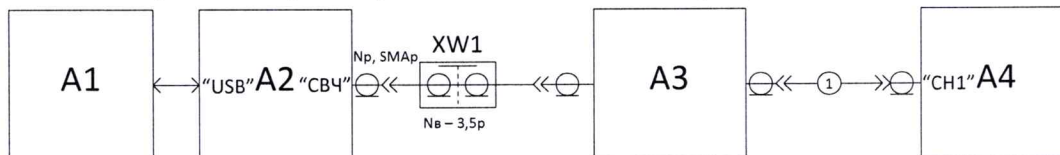
8.13.9 Повторить пп. 8.13.2 – 8.13.8 для частот 1 и 3 ГГц (для PLG06), 1 и 6 ГГц (для PLG12) и 1 и 10 ГГц (для PLG20).

8.13.10 Результаты считать положительными, если ослабление уровня мощности на выходе СВЧ в паузе между импульсами при ИМ  $R_{\text{ИМ}}$  не менее 50 дБ.

8.14 Определение времени нарастания/спада радиоимпульса при ИМ на выходе СВЧ.

8.14.1 Подготовить к работе осциллограф в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

8.14.2 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 6.



A1 – ПК; A2 – PLG; A3 – Детектор Д5А-50-05-13Р;

A4 – осциллограф; XW1 – переход 3,5 мм, розетка – N, вилка (для модификаций PLGxx-11F) из комплекта принадлежностей PLG;

1 – кабель с соединителями BNC, вилка.

Рисунок 6

8.14.3 Установить значение частоты 6 ГГц (для PLG06), 12 ГГц (для PLG12) и 20 ГГц (для PLG20), а также мощность сигнала на выходе СВЧ 10 дБ (1 мВт).

8.14.4 Включить внутреннюю ИМ с параметрами: 1 мкс - длительность импульсов, 2 мкс - период повторения импульсов.

8.14.5 Измерить осциллографом и зафиксировать время нарастания/спада импульсов напряжения на выходе детектора по уровням 0,1/0,9 амплитуды.


8.14.6 Результаты считать положительными, если наибольшее из значений времени нарастания или спада импульса не превосходит 10 нс.

## 9 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке согласно действующим правовым нормативным документам. Знак поверки наносится на лицевую панель PLG и (или) на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Начальник лаборатории № 441  
ФБУ «Ростест-Москва»

 А. С. Фефилов

Ведущий инженер лаборатории № 441  
ФБУ «Ростест-Москва»

 А. С. Каледин