

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕНЕРАТОРА КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Пастор А.В.

Белошицкий А.П. – к.т.н., доцент

В измерительной технике часто используют генераторы гармонических сигналов, частоту которых автоматически изменяют (качают) в пределах заданной спектральной полосы – генераторы качающейся частоты (ГКЧ). Освоение миллиметрового диапазона длин волн требует создания современных ГКЧ этого диапазона и исследования их метрологических характеристик (МХ).

Исследование МХ средств измерений проводится с использованием методик поверки или калибровки. В докладе приводятся результаты исследования метрологических характеристик ГКЧ КВЧ диапазона Г4-МВМ-118, разработанного в Центре 1.9 НИЧ БГУИР.

ГКЧ применяются в качестве самостоятельных источников сигнала для проверки и настройки КВЧ аппаратуры в условиях цехов, лабораторий, а так же в составе автоматизированных систем при работе с управлением от компьютера через USB.

Генератор предназначен для генерирования колебаний сигналов КВЧ в режимах непрерывной генерации на одной частоте (НГ) и перестройки частоты (ПЧ) в диапазоне частот от 78,33 до 118,10 ГГц.

Обобщенная структурная схема ГКЧ представлена на рисунке 1.

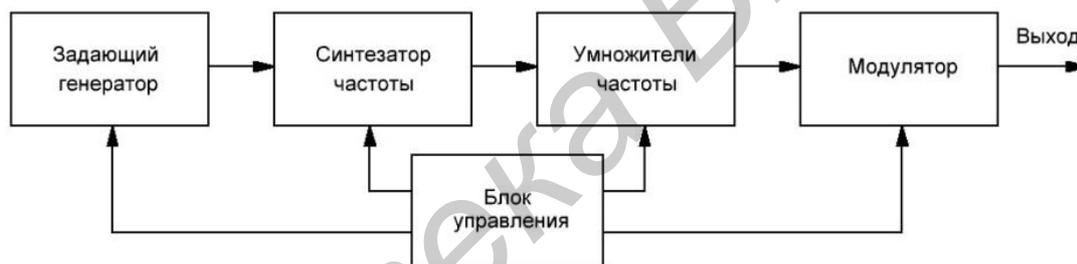


Рисунок 1 – Структурная схема ГКЧ

ГКЧ содержит задающий кварцевый генератор частоты 100 МГц, выходной сигнал которого поступает на синтезатор. Синтезатор формирует сетку высокостабильных значений частот в диапазоне от 13 до 20 ГГц. С помощью двух умножителей частоты обеспечивается рабочий диапазон частот генератора. Модулятор обеспечивает режим амплитудно-импульсной модуляции.

Основными МХ генератора являются :

- 1) Основная погрешность установки частоты в режиме непрерывной генерации.
- 2) Основная погрешность установки уровня выходной мощности.
- 3) КСВН выхода генератора.

Определение основной погрешности установки частоты в режимах непрерывной генерации проводилось с использованием схемы, представленной на рисунке 2. В результате исследований было установлено, что максимальное значение погрешности установки частоты не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-7} \cdot f_y$, где f_y – номинальное значение частоты, установленное на генераторе, ГГц.



Рисунок 2 – Определение основной погрешности установки частоты в режиме непрерывной генерации

Определение основной погрешности установки уровня выходной мощности проводилось с использованием схемы, приведенной на рисунке 3, путем последовательной установки уровней мощности: -10; -15; -20 дБм на частотах 78,33; 88,00; 98,00; 108,00; 118,10 ГГц. Мощность сигнала измерялась ваттметром МЗ-75. В результате исследований было установлено, что максимальное значение погрешности установки уровня выходной мощности не превышает $\pm(1,0+0,1 \cdot P)$ дБ, где P – установленное значение мощности.

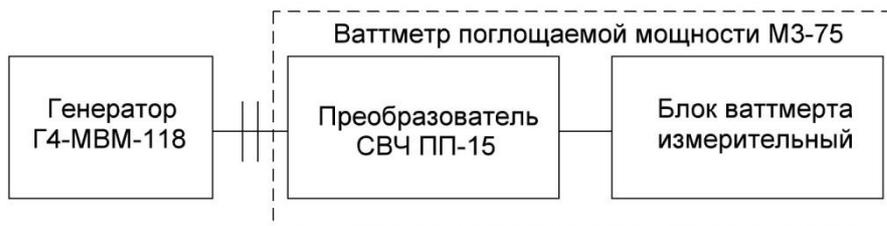


Рисунок 3 – Определение основной погрешности установки уровня выходной мощности

Определение КСВН выхода генератора проводилось в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4. С помощью панорамного измерителя КСВН и ослаблений последовательно измерялись значения КСВН выхода генератора на частотах 78,33; 88,00; 98,00; 108,00; 118,10 ГГц. В результате исследований было установлено, что КСВН выхода генератора не превышает 1,5.

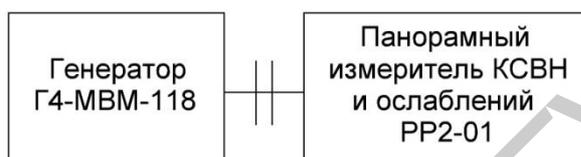


Рисунок 4 – Определение КСВН выхода генератора

Результаты исследования метрологических характеристик ГКЧ миллиметрового диапазона длин волн Г4-МВМ-118 показывают, что данный генератор отвечает современным требованиям метрологической практики.