

Широкополосный модуль для генератора шума

Е. В. Кирилук

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск,
Республика Беларусь

Научный руководитель: Бахур В. Н. – начальник отдела специальной радиоэлектронной
техники ОАО «МНИПИ»

Аннотация

Представляет собой обзор применения и классификации широкополосных модулей для генератора шума, обеспечивающих формирование случайных шумовых сигналов с непрерывным спектром в широком диапазоне частот. Кратко изложены основные характеристики, принцип работы и особенности построения.

Ключевые слова: Технические средства ЗИ, случайные шумовые помехи, «белый шум».

Генераторы шума, которые правильно называть генераторами флуктуационных или нерегулярных сигналов, это устройства, предназначенные для имитации реальных шумовых напряжений или токов, а также нерегулярных сигналов. Они нашли широкое применение как в оборонной сфере, так и в повседневной. Этому способствовал целый ряд ценных качеств, которыми они обладают. Зачастую генераторы шума конструктивно выполняются по модульному принципу и представляют собой набор генераторов шума различной мощности и диапазоном частот [1].

Спектральный состав колебаний на выходе генераторов шума равномерен в очень широкой полосе частот. В настоящее время имеются шумовые генераторы, работающие в диапазоне от весьма низких (единиц герц) до самых высоких частот (десятков гигагерц).

Широкополосный модуль генератора шума – это устройство, которое способно генерировать шумовой сигнал в широком диапазоне частот. Он работает на основе принципа добавления случайного шума к сигналу или системе. Этот шум создается с использованием специальных электронных устройств, таких как шумовые диоды, транзисторы, или другие источники шума.

Принцип работы широкополосного модуля генератора шума можно описать следующим образом: внутри модуля создается случайный сигнал, который имеет равномерное распределение по частотам в заданном диапазоне. Этот шум может быть «белым» (равномерное распределение по всем частотам), «розовым» (спектральная плотность уменьшается с увеличением частоты), или иным видом в зависимости от требований. Затем сгенерированный сигнал усиливается и подвергается фильтрации для достижения требуемых характеристик, таких как уровень мощности и частотный диапазон. Полученный шумовой сигнал подаётся на выход модуля для использования в целевой системе. Этот сигнал может быть подан на вход других устройств для проведения измерений, тестирования или других приложений, где требуется наличие шума.

Основные характеристики [2]:

1 Частотный диапазон. Характеризует диапазон частот, в котором модуль способен генерировать шум. Важно выбирать модуль с подходящим частотным диапазоном для конкретной задачи.

2 Спектральная плотность шума. Определяет распределение мощности шума по частотам.

3 Уровень выходного шум. Определяет мощность шума, генерируемого модулем.

4 Ширина полосы частот. Определяет диапазон частот, в котором шум генерируется с заданным уровнем мощности.

Они могут быть классифицированы по следующим критериям:

По частотному диапазону:

- низкочастотные модули (обычно от единиц герц до нескольких килогерц) для работы в низкочастотных диапазонах;
- среднечастотные модули (от нескольких гигагерц до десятков гигагерц) для работы в средних частотных диапазонах;
- высокочастотные модули (свыше десятков гигагерц) для работы в высокочастотных диапазонах;

По типу шума:

- «Белый шум»;
- «Розовый шум»;
- Прочие виды шума (гауссовский, импульсный и т.д.).

По выходной мощности:

- Низкомощные модули для небольших тестовых и измерительных задач;
- Высокомощные модули для более требовательных приложений.

По типу управления:

- Модули с аналоговым управлением;
- Модули с цифровым управлением.

Широкое применение генераторы шума получили в лабораторной и заводской практике. Так в измерительных устройствах они применяются в качестве источников, воспроизводящих шумы, наблюдаемые в реальных схемах и системах.

Генераторы шума служат также калиброванными источниками мощности, применяемыми при измерениях интенсивности других шумов или колебаний.

В радиосвязи генераторы шума применяются для измерения перекрёстных помех или диафонии.

Ещё одно применение ГШ нашли в электроакустике. В частности, в аудиометрии шумы используются для маскировки звуков при определении разборчивости речи.

Генераторы шума могут быть использованы в медицинских исследованиях, например, для изучения реакции организма на различные звуковые стимулы.

Генераторы шума надёжны в работе, просты по конструкции, обладают стабильностью, удовлетворяющей требованиям практики. Они универсальны в том отношении, что позволяют в ряде частных применений с помощью сравнительно простых средств преобразовывать шумы с одним законом распределения амплитуд в шумы с иными законами распределения последних или флуктуационные сигналы с одним спектральным составом – в колебания с другим спектром [1].

Список литературы

- [1] **Н.М. Тетерич** Генераторы шума / Н. М. Тетерич. –М.-Л. : Госэнергоиздат, 1961.- 184 с.
- [2] **Г. Отт** Методы подавления шумов и помех в электронных системах / Г. Отт ; пер. с англ. ; под ред. М. В. Гальперина. – М. : Мир, 1979. – 381 с.

Wideband Noise Generator Module

E. V. Kirilyuk, Bakhur V. N.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Annotation

Represents an overview of the application and classification of wideband noise generator modules that provide forming of a random noise signal with a continuous spectrum over a wide frequency range. The main characteristics, operating principles and design features are briefly outlined.

Keywords: Technical means of information security, random noise interference, white noise.