

Модуляция

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Модуля́ция [лат. modulatio мерность, размерность] — процесс изменения одного или нескольких параметров высокочастотного модулируемого колебания по закону информационного низкочастотного сообщения (**сигнала**). В результате **спектр** управляющего сигнала переносится в область высоких частот, ведь для эффективного вещания в пространство необходимо чтобы все приёмо-передающие устройства работали на разных частотах и «не мешали» друг другу. Это процесс «посадки» информационного колебания на априорно известную несущую. Передаваемая информация заложена в управляющем сигнале. Роль переносчика информации выполняет высокочастотное колебание, называемое **несущим**. В качестве несущего могут быть использованы колебания различной формы (прямоугольные, треугольные и т. д.), однако чаще всего применяются **гармонические колебания**. В зависимости от того, какой из параметров несущего колебания изменяется, различают вид модуляции (**амплитудная**, **частотная**, **фазовая** и др.). Модуляция дискретным сигналом называется цифровой модуляцией или **манипуляцией**.

Содержание

- [1 Виды аналоговой модуляции](#)
- [2 Виды цифровой модуляции \(манипуляции\)](#)
- [3 Виды импульсной модуляции](#)
- [4 Основные характеристики](#)
- [5 См. также](#)
- [6 Список литературы](#)

Виды аналоговой модуляции

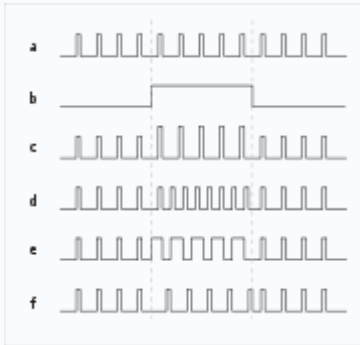
- [Амплитудная модуляция](#) (АМ)
 - [Амплитудная модуляция с одной боковой полосой](#)(SSB — однополосная АМ)
 - Балансная амплитудная модуляция (БАМ) — АМ с подавлением несущей
 - [Квадратурная модуляция](#) (QAM)
- [Угловая модуляция](#)
 - [Частотная модуляция](#) (ЧМ)
 - [Линейная частотная модуляция](#) (ЛЧМ)
 - [Фазовая модуляция](#) (ФМ)
- [Сигнально-кодовая модуляция](#) (СКМ), в англоязычном варианте Signal Code Modulation (SCM)
- [Сигма-дельта модуляция](#) ($\Sigma\Delta$)

Виды цифровой модуляции (**манипуляции**)

- [Амплитудная манипуляция](#) (АМн)
- [Фазовая манипуляция](#) (ФМн)
- [Квадратурная амплитудная манипуляция](#) (КАМ)

- [Модуляция с непрерывной фазой](#) (МНФ)
 - [Частотная манипуляция](#) (ЧМн)
 - [Частотная манипуляция с минимальным сдвигом](#)
 - [Гауссовская манипуляция с минимальным частотным сдвигом](#)
- [Модуляция с расширением спектра](#)
- [Многоканальная модуляция](#) (разделение с мультиплексированием каналов)

Виды импульсной модуляции



- [Импульсно-кодовая модуляция](#) (ИКМ или РСМ — Pulse Code Modulation)
- [Широтно-импульсная модуляция](#) (ШИМ)
- [Частотно-импульсная модуляция](#) (ЧИМ)
- [Фазово-импульсная модуляция](#) (ФИМ)

Основные характеристики

- Энергетическая эффективность (потенциальная помехоустойчивость) характеризует достоверность передаваемых данных при воздействии на сигнал [аддитивного белого гауссовского шума](#), при условии, что последовательность символов восстановлена идеальным демодулятором. Определяется минимальным [отношением сигнал/шум](#), которое необходимо для передачи данных через канал с вероятностью ошибки, не превышающей заданную. Энергетическая эффективность определяет минимальную мощность передатчика, необходимую для приемлемой работы. Характеристикой метода модуляции является кривая энергетической эффективности — зависимость вероятности ошибки идеального демодулятора от отношения сигнал/шум.

$$C$$

- Спектральная эффективность $\frac{C}{\Delta F}$ — отношение скорости передачи данных к необходимой полосе пропускания радиоканала.
 - [AMPS](#): 0,83
 - [NMT](#): 0,46
 - [GSM](#): 1,35
- Устойчивость к воздействиям канала передачи характеризует достоверность передаваемых данных при воздействии на сигнал специфичных искажений: замирания вследствие многолучевого распространения, ограничение полосы, сосредоточенные по частоте или времени помехи, эффект Доплера и др.
- Требования к линейности усилителей. Для усиления сигналов с некоторыми видами модуляции могут быть использованы нелинейные усилители класса С, что позволяет существенно снизить энергопотребление передатчика, при этом уровень

внеполосного излучения не превышает допустимые пределы. Данный фактор особенно важен для систем подвижной связи.

- Сложность реализации модемов определяется вычислительным ресурсом, требуемым для реализации алгоритма демодуляции, и требованиями к характеристикам аналоговой части.

См. также

- [Стандартизованные аббревиатуры типов модуляции](#)
- [Демодуляция](#)
- [Модем](#)
- [Цифровая связь](#)
- [Радиосвязь](#)
- [APRS](#)

Список литературы

- Прокис Дж. Цифровая связь. Пер. с англ. / Под ред. Д. Д. Кловского. — М.: Радио и связь, 2000.
- *Бернард Скляр* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение = Digital Communications: Fundamentals and Applications. — 2 изд.. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 1104. — [ISBN 0-13-084788-7](#)
- Феер К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра. Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 2000.
- S. Wilson — Digital Modulation and Coding

Источник

«<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F>»

Категории: [Модуляция](#) | [Радиолюбительство](#)