

Модулятор для усилителей сигналов с переменной амплитудой

УДК 621.375.026

А.М. МИХЕЕНКО, доцент кафедры радиотехнических устройств и техносферной безопасности СибГУТИ кандидат технических наук, **Е.С. АБРАМОВА**, доцент кафедры радиотехнических устройств и техносферной безопасности кандидат технических наук, **М.С. ПАВЛОВА**, доцент кафедры радиотехнических устройств и техносферной безопасности кандидат технических наук, **С.С. АБРАМОВ**, доцент кафедры радиотехнических устройств и техносферной безопасности доктор технических наук, **И.И. ПАВЛОВ**, доцент кафедры радиотехнических устройств и техносферной безопасности кандидат технических наук

Модулятор для усилителей сигналов с переменной амплитудой *Modulator for Signal Amplifiers with Variable Amplitude*

В работе представлены результаты исследования характеристик усилителя класса D, используемого в качестве амплитудного модулятора при раздельном способе усиления сигналов с переменной амплитудой. Рассмотрены схемы преобразователя напряжения и основные принципы действия преобразователя. Приведено уравнение регулировочной характеристики преобразователя с передачей энергии в нагрузку через индуктивный накопитель (ПЭИН). Отмечены основные особенности и недостатки преобразователя ПЭИН. Приведены уравнение и графики статической модуляционной характеристики модулятора, а также результаты анализа модулятора, построенного на основе схемы преобразователя напряжения с передачей энергии в нагрузку через индуктивный накопитель.

The paper presents the results of a study of the characteristics of a class "D" amplifier used as an amplitude modulator with a separate method of amplifying signals with variable amplitude. Voltage converter circuits are presented. The main principles of the converter operation are considered. The equation of the control characteristic of the converter with the transfer of energy to the load through an inductive storage (CEIS) is given. The main features and disadvantages of the CEIS converter are noted. The equation and graphs of the static modulation characteristic of the modulator are presented, as well as the results of the analysis of the modulator built on the basis of a voltage converter circuit with energy transfer to the load through an inductive storage.

Ключевые слова: импульсный преобразователь напряжения, широтно-импульсная модуляция, модуляционная характеристика, раздельный способ усиления.

Keywords: pulse voltage converter, pulse-width modulation, modulation characteristic, separate amplification method.

Введение

В современном цифровом радиовещании необходим модулятор для усиления сигналов. В системах электропитания широко используются модуляторы, основанные на схемах импульсных преобразователей напряжения. После эффективного усиления сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) из него с помощью фильтра выделяется усиленный звуковой сигнал. Далее рассматриваются результаты исследования характеристик усилителя класса D, используемого в качестве амплитудного модулятора при раздельном способе усиления сигналов с переменной амплитудой.

Усиление сигналов с переменной амплитудой требует высокой линейности усилительного тракта, которая может быть реализована только в режимах класса A или B [1]. При этом электронный КПД усилителя для пиковых значений сигнала обычно не превышает 70 — 75 % и падает с уменьшением амплитуды сигнала.

Радикальным способом повышения эффективности таких усилителей является метод раздельного усиления высокочастотной составляющей сигнала и его огибающей [2], [3], который позволяет сохранять высокий КПД усилителя при любых уровнях сигнала. В этом случае напряжение источника питания выходного каскада меняется про-

порционально огибающей сигнала с помощью амплитудного модулятора.

При усилении сигналов современного цифрового радиовещания (например, DRM) потребуется модулятор, представляющий собой усилитель постоянного тока, соизмеримый по мощности с модулируемым каскадом. Такая задача решается применением в усилительном тракте модулятора в режиме класса D [3]. Несмотря на определенные трудности в реализации ключевых модуляторов, некоторые из них успешно внедряются в серийное производство и дают заметный экономический эффект в процессе эксплуатации [4], [5].

Полную версию статьи читайте в бумажной версии журнала