

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДРОССЕЛЬНОГО МОДУЛЯТОРА КЛАССА D С НАГРУЗКОЙ В ЦЕПИ ДИОДА

УДК 621.396.61

THEORETICAL STUDY OF OPERATING MODES OF THROTTLE MODULATOR CLASS D WITH A LOAD OF DIODE CIRCUIT

НИКОЛАЕВ В.В.; ПЛОТНИКОВ М.Ю., ТОЛСТОУСОВ А.А.
(СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича; ОАО "УК Радиостандарт")

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

передатчик, класс D, класс E, энергетическая эффективность, широтно-импульсная модуляция, тракт радиочастоты, метод Кана, модулятор
transmitter, the D class, the E class, energy efficiency, pulse-width modulation, the RF path, the method of Kahn, the modulator

АННОТАЦИЯ:

В настоящее время одним из приоритетных стратегических направлений Российской Федерации являются освоение и исследование территорий Крайнего Севера гражданскими и военными ведомствами. Наиболее эффективным вариантом решения задачи является создание разветвленной ДВ, СВ, КВ сети радиосвязи, покрывающей соответствующие районы радиосигналом. Вполне очевидно, что для разработки и внедрения такой сети радиосвязи необходимо иметь высокоэффективные радиопередающие устройства (РПДУ), устанавливаемые как на кораблях, так и на объектах берегового базирования.

Выпускаемые в настоящее время радиопередатчики построены на морально устаревших принципах, заложенных еще в 50-х — 60-х годах прошлого столетия, и основаны на усилении информационного радиосигнала в усилителях, работающих в линейных режимах класса А, АВ. Существующие РПДУ обладают низким промышленным коэффициентом полезного действия (КПД) не превышающим 30 — 35 %, неудовлетворительными массогабаритными показателями, низкой линейностью (существенными нелинейными искажениями — не выше 35 дБ), не позволяющими применять современные виды модуляции, в том числе цифровой модуляции стандарта DRM.

Решение данной задачи, при существующем техническом ограничении возможности потребления электроэнергии в условиях Дальнего Севера, может быть обеспечено путем как изменения принципа построения всего связанного РПДУ, так и использованием в его выходных мощных каскадах высокоэффективных ключевых методов усиления и преобразования электрической энергии (режимов класса D и E). В статье приводится расчет и принцип построения высокоэффективного модулятора класса D для РПДУ ДВ, СВ и КВ диапазона.

Currently, one of the strategic priorities of the Russian Federation is the development and research areas of the Far North the civilian and military authorities. Before radio developers the task to equip the surface fleet and shore-based radio centers reliable communication systems implemented both in normal operation and in emergency situations. The most effective way to solve the problem is to create an extensive LF, MF, HF radio network covering the areas concerned signal. It is obvious that the development and implementation of a radio network, you must have high-performance radio transmitters (RPDU) that are installed both on ships and on shore-based facilities.

Of current radios are built on outdated principles laid down back in the 50s — 60s of the last century based on the strengthening of the information in the radio signal amplifiers operating in linear Class A mode, AB. Existing connected RPDU have low industrial efficiency (efficiency) does not exceed 30 to 35%, unsatisfactory weight and overall dimensions, low linearity (essentially nonlinear distortion - no more than 35dB) do not allow to apply modern type of modulation, including digital modulation DRM standard.

The solution to this problem, if there is a technical limitation of the possibility of consumption of electricity in the conditions of the Far North, can be achieved by a change in the principle of building all connected RPDU and using its output power stage high-efficiency key methods of amplification and conversion of electrical energy (class modes D and E). The most effective solution, allowing maximum energy possible to improve quality and performance, is to build RPDU Kahn method. The report describes the methods and principles of construction of high-performance RPDU LW, MW and SW band, their calculation, as well as the experimental results obtained on the basis of embedded devices in production.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Терентьев Б.П. Радиопередающие устройства. М.: "Связь". 1963.
2. Зейтленк Г.А. Радиопередающие устройства. М.: "Связь". 1969.
3. Николаев В.В., Козин Е.В., Рябушев В.Б. Радиопередающее устройство с модулятором класса D/ Техника средств связи. Серия ТРС. Вып. 5. 1991. С. 38-43.
4. Артым А.Д., Козин Е.В., Николаев В.В. Исследование ключевых анодных модуляторов с последовательным и параллельным питанием ВЧ генератора/ Электросвязь. 1981. № 7. С. 31-35.
5. Экспериментальное исследование 20-киловаттного макета передатчика с модулятором, работающим в ключевом режиме/ Техника средств связи. Серия ТРС. Вып. 5. 1981. С. 38-43.
6. Николаев В.В., Никифоров С.В., Макаров А.В., Серебрянская Л.Л. Расчет двухтактного модулятора класса D/ Техника средств связи. Серия ТРС. Вып. 4. 1989. С. 15-29.
7. Артым А.Д., Козин Е.В., Николаев В.В. и др. Повышение эффективности мощных радиопередающих устройств. М.: "Радио и связь". 1987. 176 с.