

Таким образом, рамочная антенна в качестве элемента присоединения имеет ряд преимуществ:

- безопасность при работе по причине отсутствия гальванического контакта с ЛЭП;
- выраженную направленность, позволяющую разделить сигналы различных направлений, а в передающем режиме – изменять направление посылки сигнала по ЛЭП путем коммутации входов;
- низкие потери на присоединение в режиме резонансного возбуждения;
- является перспективным элементом в высокочастотной части диапазона ВЧ-связи.

Л и т е р а т у р а

1. Быховский Я.Л., Кафиева К.Я. Высокочастотная связь в энергосистемах. – М.: Энергия, 1974. – 152 с.
2. Гизенко В.В., Осипенко И.В., Федоренко О.В. Электродинамический анализ параметров двухпроводной линии //Сборник материалов международной МНТК студентов, аспирантов и магистрантов. – Гомель, 2001. - С. 113-115.

МОДЕМ ДЛЯ ВЧ-СВЯЗИ ПО ЛЭП

И.В. Осипенко, О.В. Федоренко, Б.А. Верига

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Проблема недостатка выделенных каналов высокочастотной связи по линиям электропередач обусловлена следующими причинами: расширением функций диспетчерского управления в электроэнергетике; неосвоенностью верхней части частотного диапазона и несовершенством аппаратуры связи, требующей значительного разноса по частотам соседних каналов. Такая ситуация имеет место в Гомельских электрических сетях на ЛЭП-110 ПС «Гомсельмаш», на ЛЭП-110 и ЛЭП-330 на ПС «Гомель 330 кВ». Для исключения взаимовлияния соседних каналов связи друг на друга при используемых методах кодирования (модуляции) требуется разнос частот каналов до 10 % от рабочей частоты. На упомянутых ЛЭП это требование зачастую нарушается.

Обеспечить более высокое переходное затухание между соседними каналами путем использования высокочастотных фильтров затруднительно, эта возможность полностью исчерпана. Эффективным следует считать использование метода кодирования информации, при котором спектр полезного сигнала оптимально быстро затухает. В [1] поставлена задача поиска оптимальной базисной функции, имеющей минимальную энергию вне заданного отрезка времени при минимуме энергии вне требуемой полосы частот. В этом случае входной сигнал, представленный в виде разложения таких функций модулятором, будет иметь спектр, ограниченный в требуемом «прямоугольнике» частот. Вместо не имеющей аналитического представления оптимальной функции [1] нами использована базисная функция, имеющая в координатах нормированного времени вид:

$$f(t) = \frac{\sin(2N\pi t)}{N \cdot 2^m \cdot \sin(2\pi t)} [1 - \cos(2\pi t)]^m, \quad t \in [0,1] \quad (1)$$

Спектр такой функции вне граничной полосы $f_{zp}=1$ резко падает и переносит не более 1 % энергии полезного сигнала. Функция $f(t)$ получена путем перехода от непрерывных в области частот известных функций типа $\sin x/x$ по теореме Котельникова к квазипериодическим функциям с линейчатым спектром.

На рис. 1 представлена структурная схема модулятора-демодулятора на основе функций $f(t)$, а на рис. 2 - результаты компьютерного моделирования работы этого модулятора при передаче некоторых входных сигналов. Передающий модуль состоит из генератора базисных функций и модулятора, приемный содержит аналогичный генератор базисных функций и демодулятор. В состав генератора базисных функций входят: опорные генераторы Γ_N , фазовращатели и сумматоры; в состав модулятора – устройства выборки-хранения УВХ_N, перемножители и сумматор-переключатель; в состав демодулятора – делитель-переключатель, нормирующие делители и фильтр. При использовании предлагаемого метода кодирования переходное затухание между каналами, разнесенными по частоте не более чем ширина полосы самого канала, более 40 дБ, что вполне достаточно для системы связи. Количество каналов в полосе ВЧ-связи может быть увеличено до 50 % при заметном снижении требований на фильтры аппаратуры присоединения. Внедрение модема, построенного по предлагаемому принципу будет также способствовать расширению систем цифровой связи.

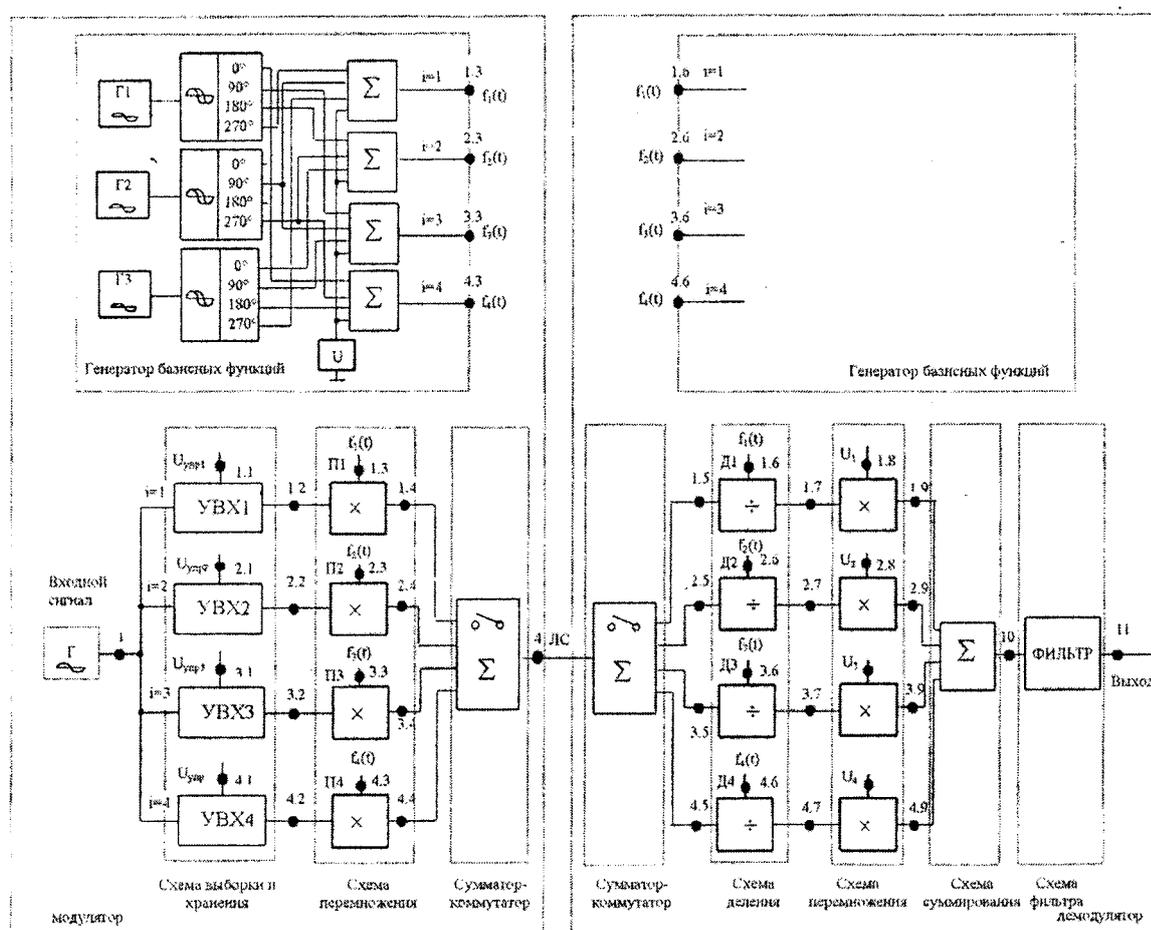


Рис. 1. Структурная схема устройства передачи информации для базисных функций $f(t)$

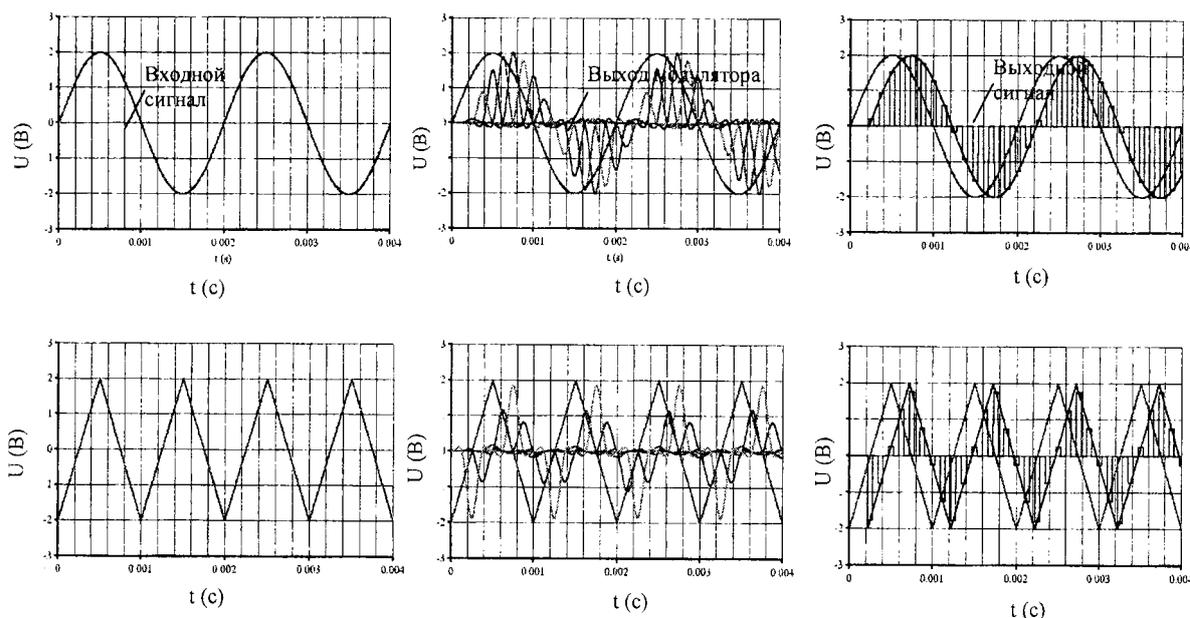


Рис. 2. Временные диаграммы

Литература

1. Котельников В.А. Импульсы с наименьшей энергией в спектре за пределами заданной полосы //Радиотехника и электроника. – 1997. – Т. 42. – № 4. – С. 436-441.

НЕДОСТАТКИ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ СИЛОВЫХ МАСЛЯНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Ю.А. Рунов, Д.И. Зализный

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Силовые масляные трансформаторы – наиболее дорогостоящие элементы в системе электроснабжения. Поэтому их неэффективное использование ведет к существенным экономическим затратам. И в настоящее время установленная мощность силовых трансформаторов используется чрезвычайно низко: в каждой ступени трансформации на один киловатт передаваемой мощности приходится 1,5 – 3,0 кВА трансформаторной мощности. Причин этому много. Уже на стадии проектирования электроснабжения объекта выбор мощности трансформаторов трансформаторных подстанций делается с «запасом» 15 – 30 %, и способствует этому многочисленность и разнообразие нормативно-технических документов (ПУЭ различных изданий, разнообразные инструкции и т.д.), плохо согласованных между собой и нередко противоречащих друг другу.

Например, в ПУЭ-4 за 1965 год было сказано, что при аварийных режимах трансформатор можно перегружать на 40 % на время максимумов общей суточной продолжительностью не более 6 часов и не более 5 суток. Такое указание напрямую противоречит основным документам по нагрузочной способности силовых трансформаторов (ГОСТ 14209 – 85 и МЭК 354), где перегрузки трансформаторов строго определены в зависимости от температуры охлаждающей среды и графиков загрузки. Поэтому данное указание было исключено из ПУЭ-6. Тем не менее, на это следу-