

УДК 621.396

## ЧАСТОТНЫЙ МОДУЛЯТОР ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОСИГНАЛОВ ПО ОПТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ НА ПОДНЕСУЩИХ ЧАСТОТАХ

Е.В. СМЕТАНА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.Ф. ЯНУШКЕВИЧ)

Результаты исследования могут быть использованы в системах кабельного телевидения, где требуются высокоэффективные системы обработки информации с улучшенными техническими характеристиками. В статье представлены результаты исследований частотного модулятора. В связи с развитием радиоэлектронных устройств и применением их в системах оптического диапазона появилась необходимость в качественном улучшении технических характеристик. Использование эффективных систем обработки информации в радиотехнических системах позволяет повысить возможности систем телевидения, так как количество информации, которая передается в единицу времени прямо пропорционально полосе частот сигнала, позволяет также обеспечить высокую помехозащищенность каналов связи, повысить точность при оценке качества приема.

В системах кабельного телевидения широко используется метод передачи сигналов на поднесущих частотах. При данном способе используется двойная модуляция. Информационный электрический сигнал поступает на модулятор, где происходит первая операция: модуляция поднесущей частоты либо по амплитуде, либо по частоте или фазе, а затем промодулированная  $\omega_n$ , поступает на оптический излучатель, где происходит вторая операция: модуляция интенсивности оптического излучения. На приемной стороне демодуляция происходит в обратном порядке. Метод использования поднесущей увеличивает отношение сигнал/шум и уменьшает нелинейные искажения при условии хорошей линейности характеристик модулятора и демодулятора [1–2].

Моделирование проводилось на основе экспериментальной установки, изображенной на рисунке 1.

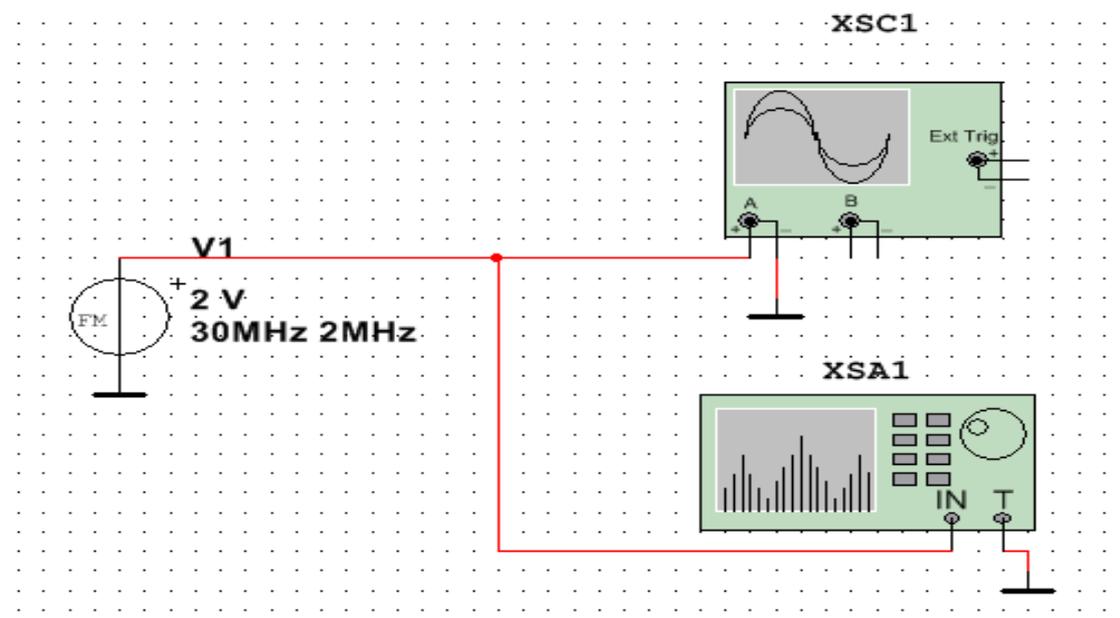


Рисунок 1. – Схема ЧМ модулятора:

V1 – частотный модулятор, XSA1 – анализатор спектра, XSC1 – осциллограф

В качестве источника ЧМ сигнала выбирается стандартный блок FM\_VOLTAGE из библиотеки программы Multisim позволяющий измерять следующие характеристики сигналов:

- Амплитуду несущего колебания;
- Частоту несущего колебания;
- Индекс частотной модуляции;
- Частоту модуляции.

Для измерения характеристик исследуемых сигналов используется осциллограф XSC1 и анализатор спектра XSA1.

На рисунке 2 отображен график зависимости выходного напряжения  $U_{\text{вых}}$  от несущей частоты  $f_0$ .

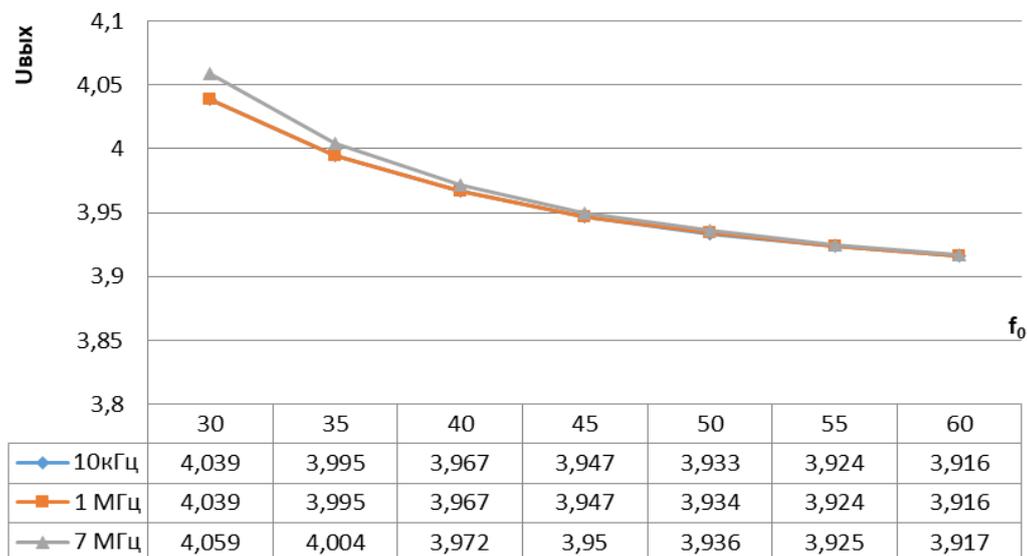


Рисунок 2. – Зависимости  $U_{\text{вых}}$  от несущей частоты

Из представленных зависимостей видно, что уровень выходного сигнала уменьшается с ростом несущей частоты. Данные изменения не значительны, хотя при передаче видеосигналов на более высоких несущих частотах это будет отражаться на уровне передаваемого сигнала, особенно при большой протяженности оптического волокна. При измерении частоты модуляции уровень выходного сигнала изменяется незначительно. Установлено, что при частоте модуляции  $F = 7\text{МГц}$  наблюдается некоторое увеличение сигнала по сравнению с частотами 10 кГц и 1 МГц [3].

**Заключение.** В статье представлены результаты моделирования параметров частотного модулятора. Результаты исследований свидетельствуют о повышении требований к каналу передачи данных и к средствам обработки информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Янушкевич, В.Ф. Устройства оптической обработки сигналов : метод. указания / В.Ф. Янушкевич. Новополоцк : ПГУ, 2002.
2. Оптические кабели [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптические кабели](http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптические_кабели). – Дата доступа: 25.08.2018.
3. Оптические кабели (ОК) [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://victel.by/ОК/>. – Дата доступа: 26.09.2018.