

Исследование узлов телефонного аппарата на предмет величины энергопотребления

Куценко С. М.¹, Петров С. А.²

¹Куценко Сергей Михайлович / Kucenko Sergej Mihajlovich - кандидат технических наук, доцент, кафедра автоматики, телемеханики и связи;

²Петров Сергей Анатольевич / Petrov Sergej Anatol'evich – студент, факультет систем обеспечения транспорта,

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск

Аннотация: в данной статье автором рассмотрен вопрос энергопотребления узлами стационарного телефонного аппарата. В программе электронного моделирования собраны два варианта противоместных схем, таких как схема с использованием трансформатора и с использованием резисторов. Произведен замер потребляемой ими электрической энергии. По результатам полученных данных проведено сравнение двух схем на предмет величины потребляемого ими электрического тока и сделаны соответствующие выводы по поводу их экономичности.

Ключевые слова: противоместный эффект, энергопотребление, телефонный аппарат.

Введение: со времени появления телефона (1876г.) прошло уже 140 лет, и в наше время огромная популярность этого изобретения позволяет оценить его огромное значение для общества как средства связи. На протяжении всего своего существования, начиная с момента появления, телефонные аппараты совершенствовались, для того, чтобы идти в ногу со временем, соответствовать требованиям абонентов и предоставлять максимально возможное качество связи. Фундаментальная схема двухпроводной разговорной цепи телефона с дуплексной связью имеет существенный недостаток, называемый местным эффектом. Для борьбы с ним в конструкцию телефонного аппарата включается противоместная схема. Однако и сама схема претерпевала изменения со временем, оправданность одной из таких модернизаций и рассматривается в данной статье.

Эксперимент: в ходе эксперимента была произведена симуляция двух различных противоместных схем телефонного аппарата: полностью резистивной и схемы с трансформатором. Схемы смоделированы в электронной среде Multisim с помощью редактора, проведен их анализ на предмет величины потребляемого тока.

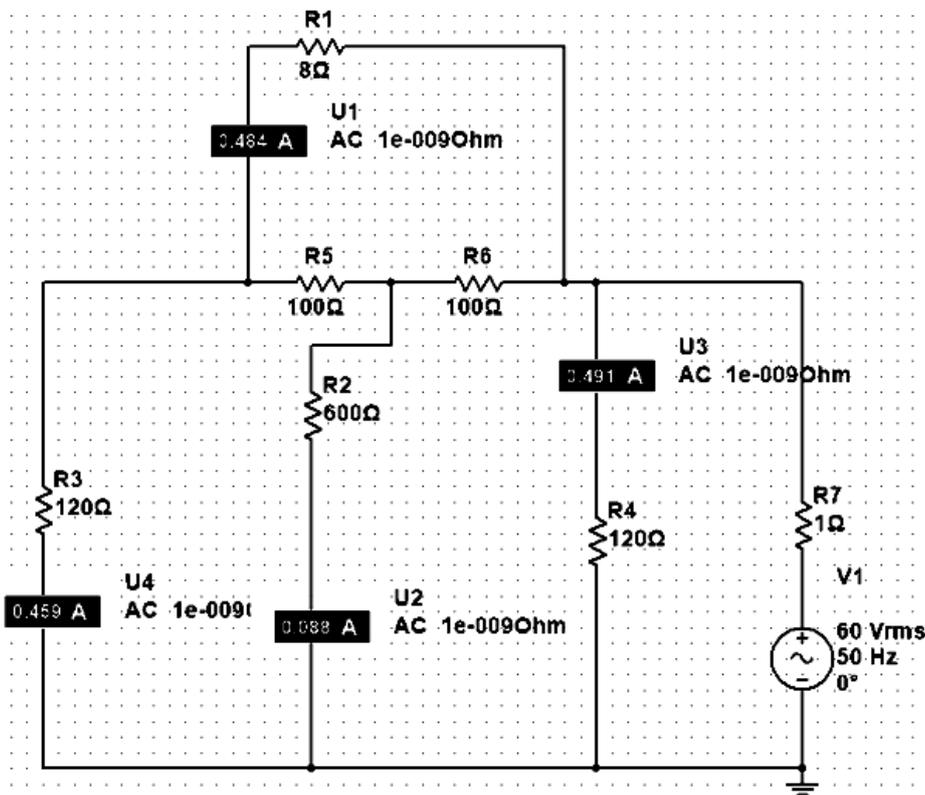


Рис. 1. Противоместная схема включения телефонного аппарата на резисторах

Для модулирования ситуации, в которой абонент принимает речевую информацию с двухпроводной линии в качестве источника энергии, в схему включена электронная модель реального источника переменной ЭДС с частотой $f=50$ Гц и последовательно включенным резистором $R_7=1$ Ом. Резистор $R_4=120$ Ом имитирует сопротивление линии связи, а резистор $R_3=120$ Ом – балансное сопротивление противоместной схемы. В качестве замещения сопротивления микрофона в схему включен резистор $R_2=600$ Ом. $R_1=8$ Ом, это сопротивление динамика (величина потребляемой энергии на этом участке схемы одна из наиболее важных для эксперимента, так как предполагается, что моделирование показывает ситуацию, в которой абонент слушает информацию из линии связи). Резисторы R_5 и R_6 были приняты равными 100 Ом. Они необходимы для подключения динамика телефонного аппарата.

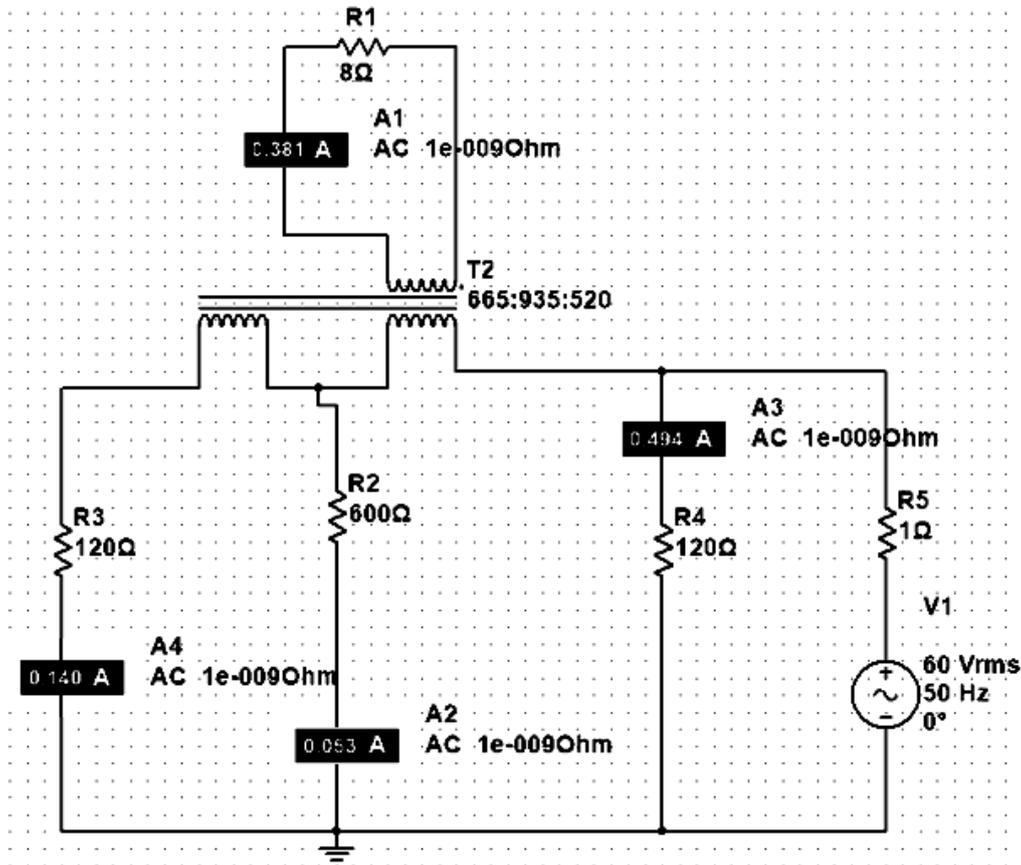


Рис. 2. Противоместная схема с трансформатором

Для схемы, приведенной на рис.2 были взяты те же резисторы R_4 , R_2 , R_3 , R_1 и модель источника реальной переменной ЭДС 60 В с частотой $f=50$ Гц и внутренним сопротивлением $R_5=1$ Ом.

Резисторы R_5 и R_6 из предыдущей схемы были заменены на трансформатор T_2 . Параметры трансформатора T_2 были приняты следующими [1, с.17]: число витков первичной обмотки $n_1=665$; число витков вторичных обмоток равны $n_2=935$ и $n_3=520$;

Сопротивление первичной обмотки принято равным 32 Ом, вторичных обмоток $21,5$ Ом.

Результаты исследований: для получения данных о количестве потребляемой элементами схем включения телефонного аппарата (рис.1 и 2) энергии в обе модели были, последовательно с элементами, на которых проводилось исследование данной величины, включены модели амперметров, и с помощью них были получены значения потребляемого тока в различных участках схемы.

Анализ полученных данных: Из показаний амперметров A_1 и A_4 , которые в схеме, построенной исключительно на резисторах соответственно равны $0,484$ А и $0,459$ А, а в схеме с использованием трансформатора соответственно равны $0,381$ А и $0,140$ А, мы можем сделать вывод, что величина потребляемой энергии противоместной схемы с использованием трансформатора значительно ниже, чем аналогичная величина в схеме, построенной на резисторах. Следовательно, использование противоместной схемы с применением трансформаторов наиболее экономично, чем резистивной схемы.

Литература

1. *Дубровский Е. П.* Справочник молодого телефониста. [Текст] / Е.П. Дубровский. М.: Высшая школа, 1992. 224 с.