



УДК 621.317.7.023

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ КВАДРАТИЧНОГО ДЕТЕКТОРА ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА

А.В. Можяев, А.Е. Резниченко, А.Н. Угловский

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
г. Новочеркасск

В данной статье рассматривается моделирование работы квадратичного детектора измерителя мощности высокочастотного сигнала. Экспериментальные исследования проводились для квадратичного детектора с преобразователем ток – напряжение (ПТН), так как он обеспечивает получение информационного сигнала необходимого для дальнейшей обработки. Главным параметром, по которому будет проверяться правильность расчетов, является выходное напряжение квадратичного детектора (КД) и выходное напряжение на выходе операционного усилителя (ОУ) при следующих входных значениях напряжения 0,01 В, 0,02 В, 0,03 В, 0,04 В, 0,05 В

Ключевые слова: моделирование, высокочастотный сигнал, мощность сигнала, квадратичный детектор

MODELING THE OPERATION OF A SQUARE DETECTOR OF THE POWER METER OF A HIGH FREQUENCY SIGNAL

A.V. Mozhaev, A.E. Reznichenko, A.N. Uglovsky

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

This article discusses the modeling of the operation of a square-law detector of a high-frequency signal power meter. Experimental studies were carried out for a square-law detector with a current-voltage (CVT) converter, since it provides an information signal necessary for further processing. The main parameter by which the correctness of the calculations will be checked is the output voltage of the square-law detector (CD) and the output voltage at the output of the operational amplifier (OA) at the following input voltage values 0,01 V, 0,02 V, 0,03 V, 0,04 V, 0,05 V

Keywords: simulation, high frequency signal, signal strength, square law detector

Схема квадратичного детектора с ПТН моделировалась при помощи САПР *Micro-Cap 8*. *Micro-Cap 8* – типичная интегрированная программная система, разработанная фирмой *Spectrum Software*. В системе имеются встроенный калькулятор, графический редактор для работы со схемами, комплекс программ схемотехнического анализа и отладчик моделей компонентов. Система удобна для проектирования, изучения и анализа электронных схем умеренной сложности. Схемный редактор позволяет создать чертеж, анализирующий схему, сохранение введенной информации, возможность вывода на печать или редактирования введенных ранее схем. Редактор позволяет анализировать переходные процессы, частотные характеристики и передаточные характеристики.

В результате анализа рассчитанной схемы (рис. 1) были получены переходные характеристики, приведенные на рисунках 2-7.

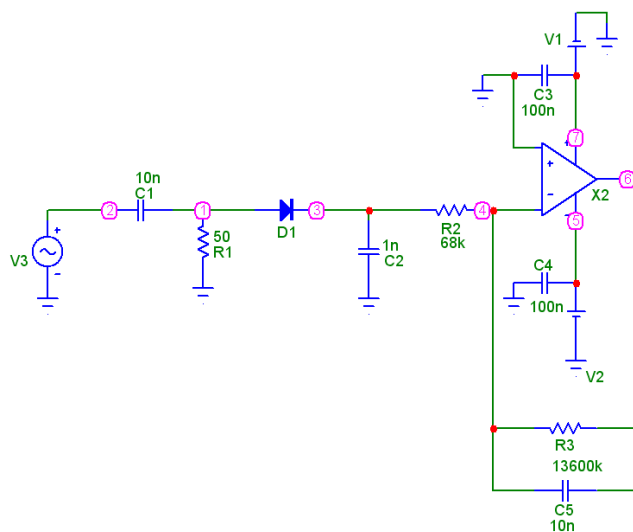


Рис. 1 – Схема моделирования детектора

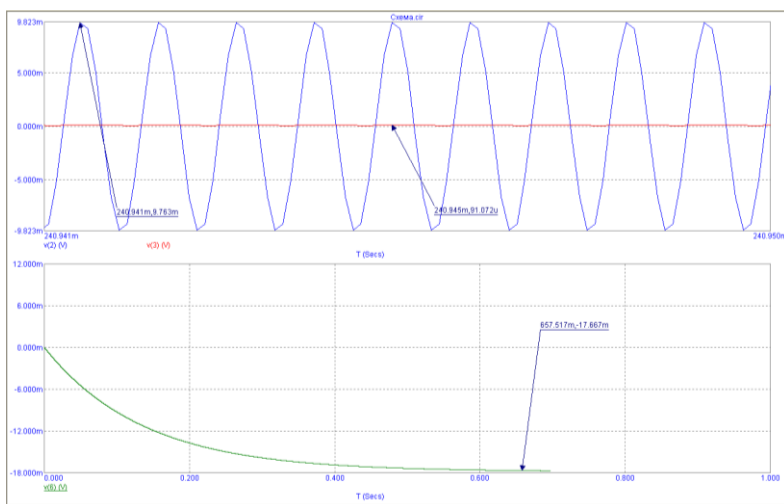


Рис. 2 – Результаты моделирования детектора при $U_{bx}=10$ мВ

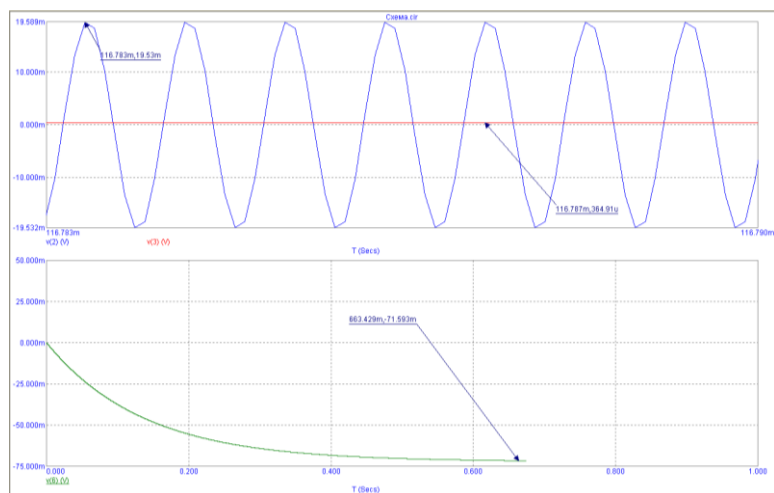
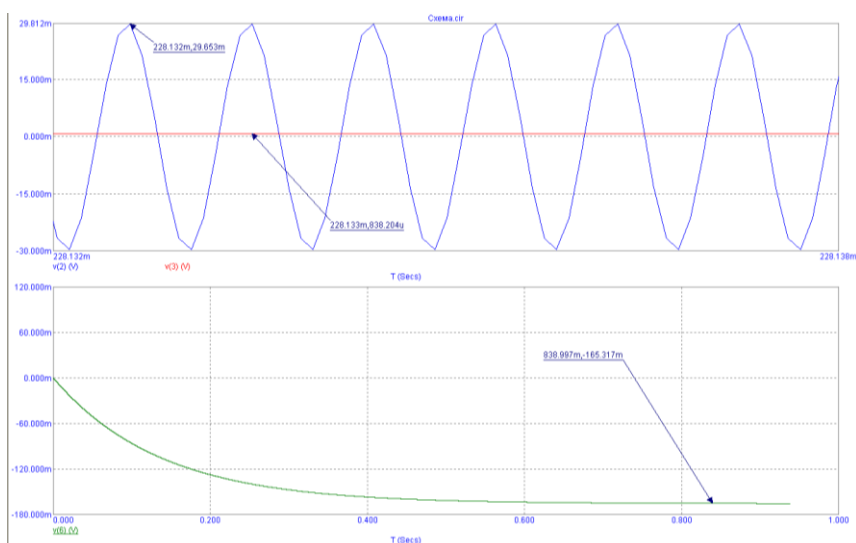
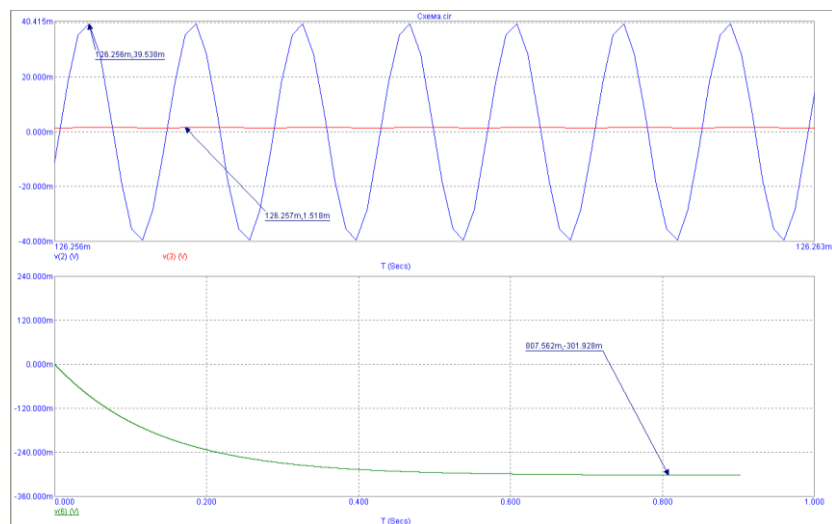
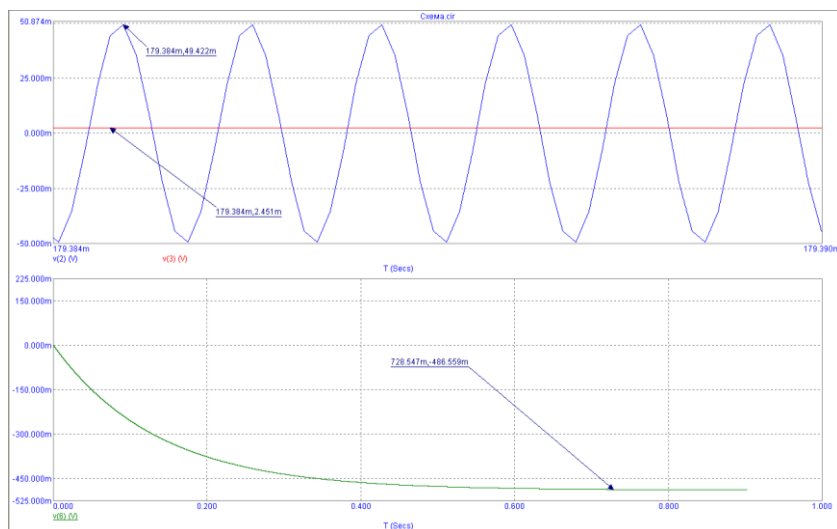


Рис. 3 – Результаты моделирования детектора при $U_{bx}=20$ мВ

**Рис. 4 – Результаты моделирования детектора при $U_{bx}=30$ мВ****Рис. 5 – Результаты моделирования детектора при $U_{bx}=40$ мВ****Рис. 6 – Результаты моделирования детектора при $U_{bx}=50$ мВ**

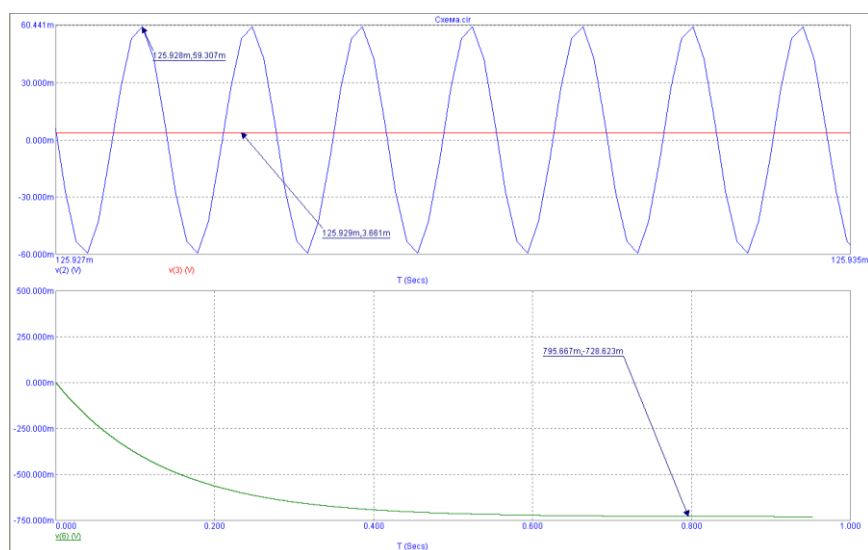


Рис. 7 – Результаты моделирования детектора при $U_{вх}=60$ мВ

Результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты моделирования

Расчетные	Результаты моделирования						
$U_{вх}$	$U_{вх}$	$U_{выхД}$	$U_{выхОУ}$	γ	K	$\delta K, \%$	$\delta \gamma, \%$
10 мВ	9,763 мВ	91,072 мкВ	-17,667мВ	1,98	195	2,5	1
20 мВ	19,53 мВ	364,91 мкВ	-71,593 мВ	1,98	197	1,5	1
30 мВ	29,653 мВ	838,204мкВ	-165,317 мВ	1,985	197	1,5	0,8
40 мВ	39,538 мВ	1,516 мВ	-301,928 мВ	1,991	199	0,5	0,5
50 мВ	49,422 мВ	2,451 мВ	-486,559 мВ	2,001	199	0,5	0,05
60 мВ	59,307 мВ	3,661 мВ	-728,623	2,01	199	0,5	0,5
	Среднее			1,991	198	-	-

Полученное значение является приемлемым для современных квадратичных детекторов.