

УДК 621.355.1

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПИКОВОГО ДЕТЕКТОРА НАПРЯЖЕНИЯ
В ЭЛЕКТРОННОЙ ЛАБОРАТОРИИ
MODELING A PEAK VOLTAGE DETECTOR
IN THE ELECTRONIC LABORATORY**

А.В. Борщевский

Научный руководитель – Ю.В. Бладыко, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Borshchevsky

Supervisor – Y. Bladyko, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian National Technical University, Minsk

Аннотация: Рассмотрена модель простейшего пикового детектора напряжения на диоде и конденсаторе в электронной лаборатории Electronics Workbench. Конденсатор при отсутствии нагрузки заряжается до максимального значения. Детектор легко перестраивается для определения минимальных напряжений и годен для любых форм напряжений. Показано ограничение применения активного пикового детектора. Показана работоспособность измерителя при разных значениях напряжения и разных начальных фазах гармоник.

Abstract: A model of the simplest peak voltage detector on a diode and a capacitor in the Electronics Workbench is considered. The capacitor is charged to the maximum value in the absence of load. The detector is easily reconfigured to detect minimum voltages and is suitable for all voltage waveforms. The limitation of the use of the active peak detector is shown. The performance of the meter is shown at different voltage values and different initial phases of harmonics.

Ключевые слова: диод, конденсатор, преобразователь, вольтметр, частота, осциллограф.

Keywords: diode, capacitor, converter, voltmeter, frequency, oscilloscope.

Введение

Моделирование пикового детектора напряжения выполнялось в электронной лаборатории Electronics Workbench (EWB) [1-5].

Рассматривается простейший пиковый детектор на диоде и конденсаторе, который при отсутствии нагрузки заряжается до максимального значения [6, 7]. В работе стоит задача показать работоспособность детектора при разных значениях напряжения несинусоидального сигнала и разных начальных фазах.

Основная часть

В электронной лаборатории EWB с помощью диода, заряжающего конденсатор, построен пиковый детектор (рисунок 1). Для упрощения детектор представлен подцепью Amplitude. Осциллограф показывает корректное определение максимума напряжения.

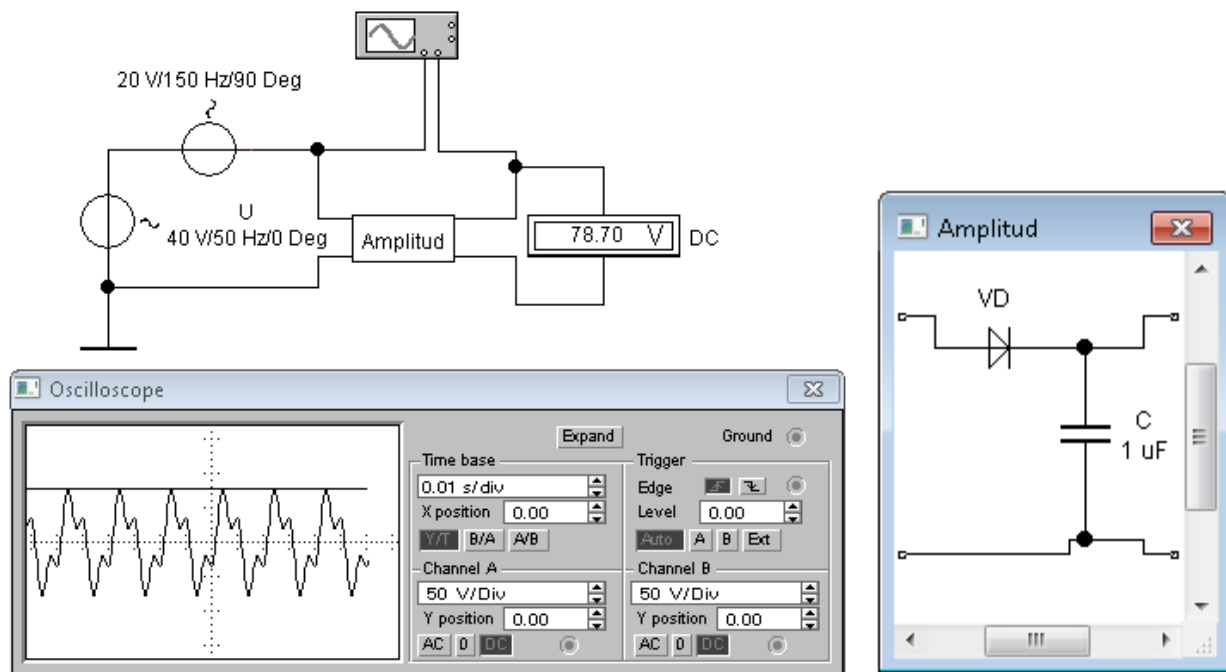


Рисунок 1 – Измерение пика напряжения (Amplitud – пиковый детектор)

Осциллограф в развернутом режиме Expand показывает то же, что и вольтметр в режиме AC на выходе. Это подтверждается при любых начальных фазах гармонических составляющих синтезированного несинусоидального сигнала (рисунок 2). Для подтверждения корректности измерения включен осциллограф, показывающий измеряемое напряжение и его амплитудное значение. На рисунке 3 напряжение состоит из 3-х гармоник. Во всех случаях получен удовлетворительный результат.

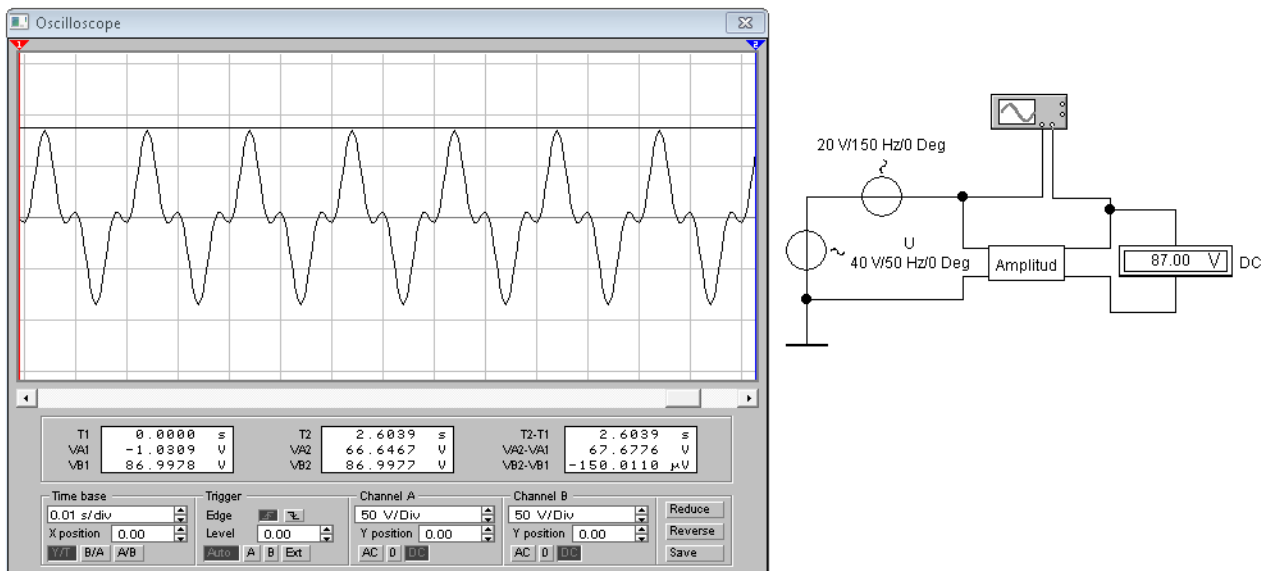


Рисунок 2 – Измерение пика напряжения при измененной начальной фазе

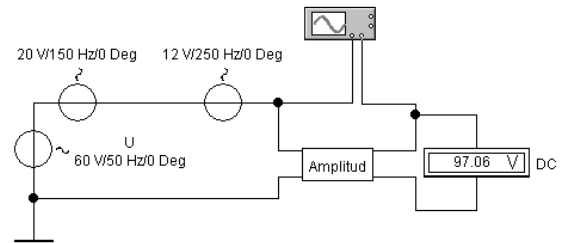
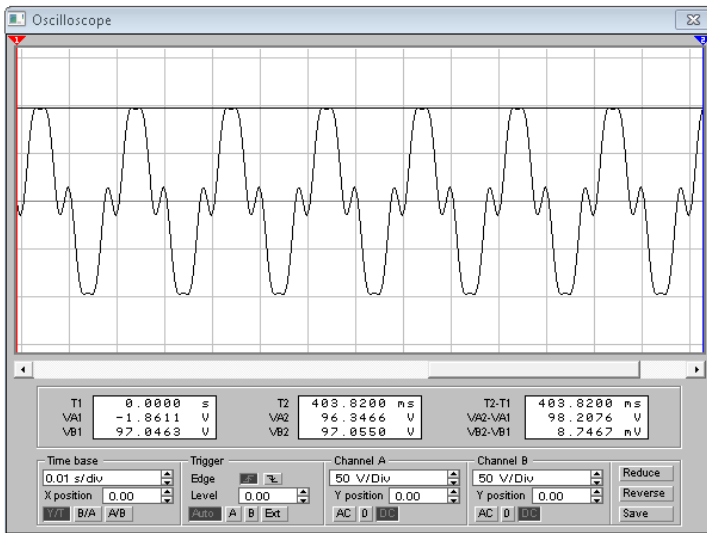


Рисунок 3 – Измерение пика напряжения для источника из 3-х составляющих

Исследуемый детектор справляется с любой формой напряжения (рисунок 4). Он легко превращается в детектор минимумов при изменении полярности включения диода (рисунок 5).

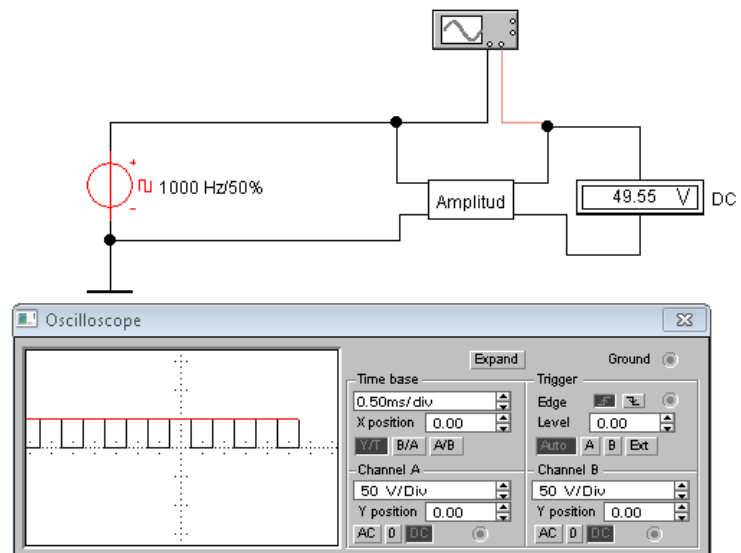
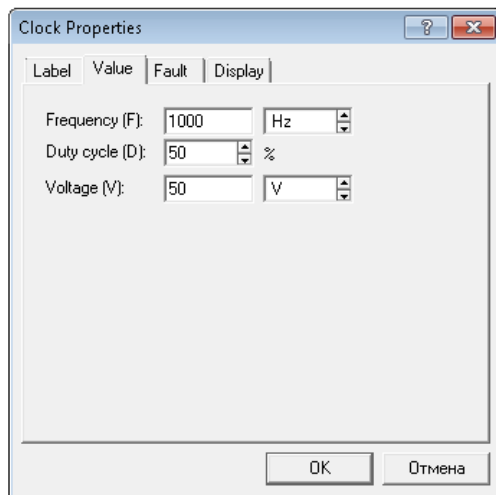


Рисунок 4 – Измерение пика напряжения источника прямоугольного сигнала 50 В

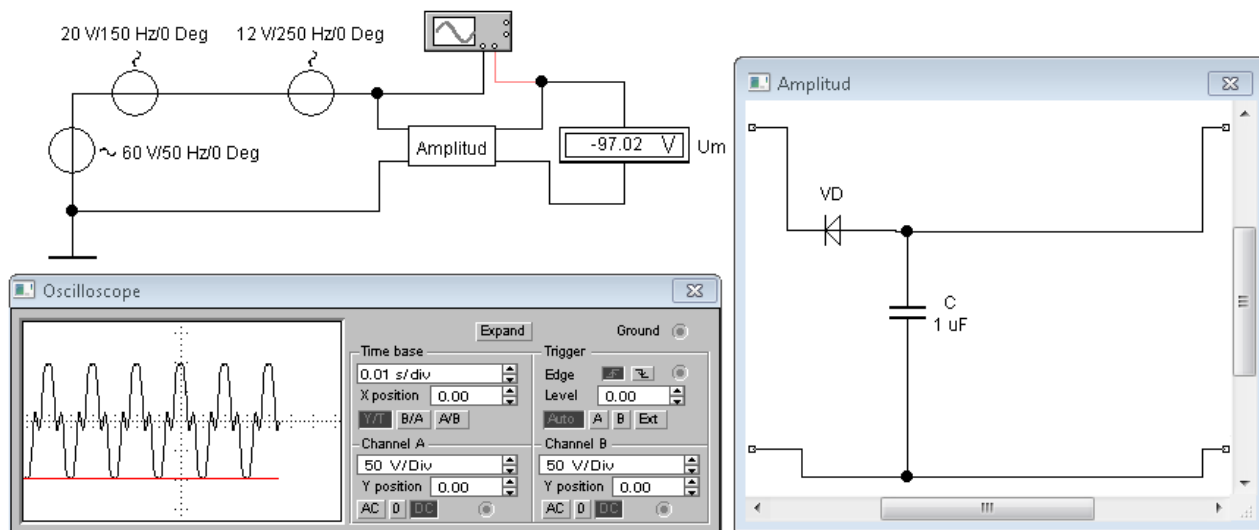


Рисунок 5 – Детектор минимумов

Активный пиковый детектор [8] показывает удовлетворительный результат при малых напряжениях (рисунок 6), так как у операционных усилителей есть предел выходного напряжения.

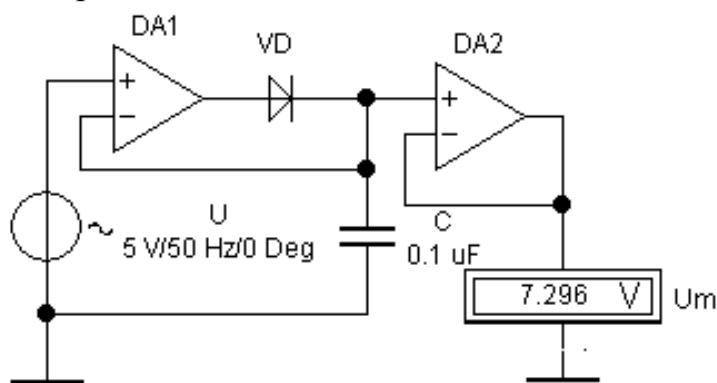


Рисунок 6 – Активный пиковый детектор

Заключение

Рассмотрена модель простейшего пикового детектора напряжения на диоде и конденсаторе в электронной лаборатории. Конденсатор при отсутствии нагрузки заряжается до максимального значения. Детектор легко перестраивается для определения минимальных напряжений и годен для любых форм напряжений. Указано на ограничение применения активного пикового детектора. Показана работоспособность измерителя при разных значениях напряжения и разных начальных фазах гармоник.

Литература

1. Бладыко, Ю. В. Электроника. Практикум. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2016. – 190 с.
2. Доброго, К. В. Моделирование сборок аккумуляторных батарей в электронной лаборатории / К. В. Доброго, Ю. В. Бладыко // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2021. – Т. 64, № 5. – С. 381-392.

3. Бладыко, Ю. В. Практические занятия в электронной лаборатории. В 3 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие по дисциплине «Электроника» / Ю. В. Бладыко. – Минск : БНТУ, 2015. – 74 с.
4. Бладыко, Ю. В. Практические занятия в электронной лаборатории : учебно-методическое пособие по дисциплине "Электроника" : в 3 ч. / Ю. В. Бладыко. – Минск : БНТУ, 2018. – Ч. 2. – 82 с.
5. Бладыко, Ю. В. Практические занятия в электронной лаборатории : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика» : в 3 ч. / Ю. В. Бладыко. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 3. – 59 с.
6. Бладыко, Ю. В. Сглаживающие фильтры / Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2010. – №2. – С. 36-40.
7. Бладыко, Ю. В. Выпрямитель с емкостным фильтром / Ю. В. Бладыко // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2010. – №5. – С. 20-24.
8. Активный пиковый детектор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.skilldiagram.com/gl4-15.html> . – Дата доступа: 01.11.2021.