

# 1 Исследование неуправляемых выпрямителей и фильтров выпрямленного тока

**Целью** работы является исследование характеристик различных вариантов схем неуправляемых выпрямителей однофазного напряжения и влияние на их работу сглаживающих фильтров.

## 1.1 Виртуальная установка для исследования свойств неуправляемых выпрямителей

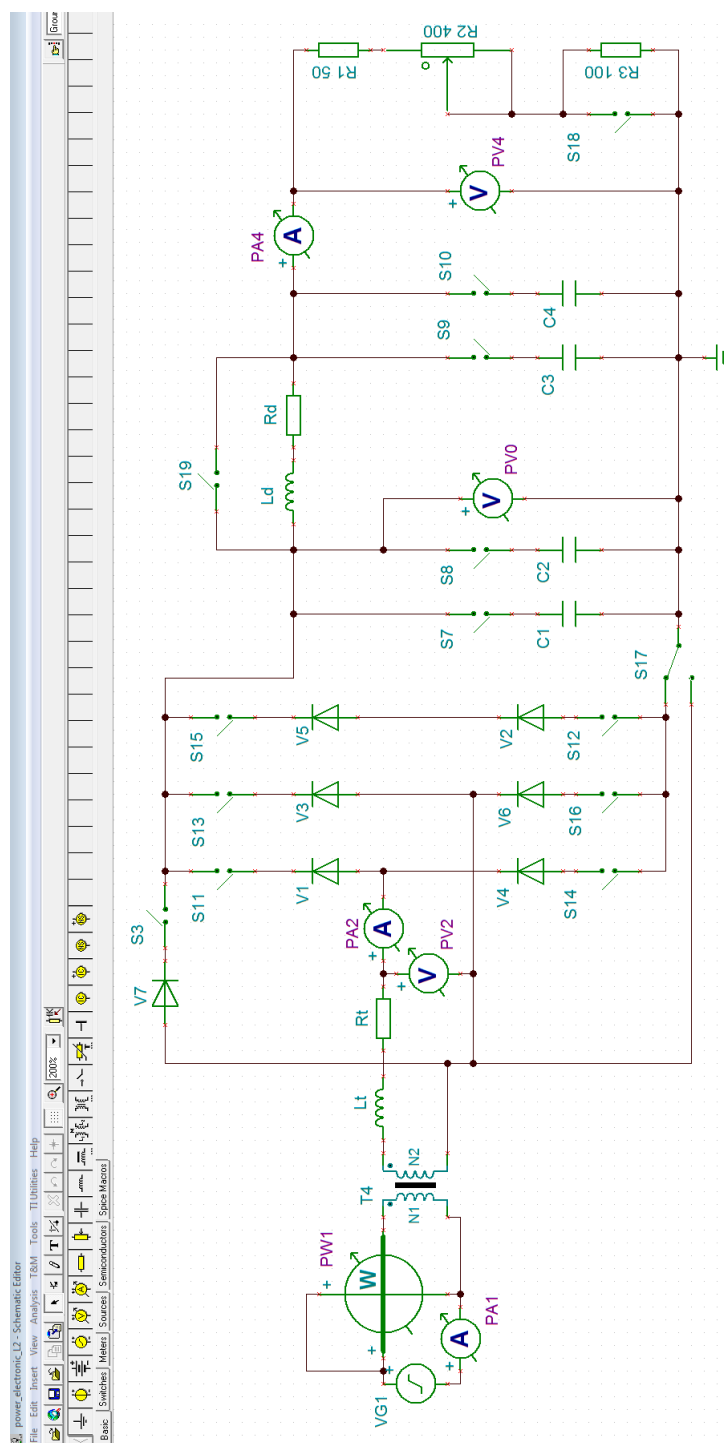


Рис. 1: схема виртуальной установки для исследования свойств неуправляемых выпрямителей

Виртуальная установка, представленная на схеме 1, запускается с помощью программы tina с бесплатной лицензией.

На виртуальной установке с помощью тумблеров можно исследовать следующие схемы выпрямителей:

1. однофазную однополупериодную;
2. однофазную однополупериодную с шунтирующим диодом;
3. однофазную двухполупериодную с выведенной нулевой точкой на вторичной обмотке преобразовательного трансформатора;
4. однофазную мостовую.

Далее следовать методике описанной в методичке для реальной лабораторной установке.

## 1.2 порядок выполнения измерений на виртуальной установке

- Открыть схему для пунктов 1, 2, 4 или схему для пункта 3 в программе tina;
- С помощью тумблеров  $S_3, S_{11}, S_{13}, S_{14}, S_{16}, S_{17}$  составить схему выпрямителя, указанную преподавателем;
- Выбрать в меню анализ  $\Rightarrow$  переходных процессов (transient analysis)  $\Rightarrow$  для нескольких периодов колебаний входной сети, например, с момента времени 40 мс до 100 мс.

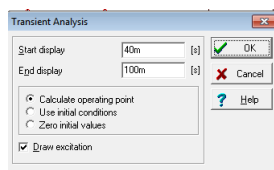


Рис. 2: выбор начального и конечного времен в анализе переходных процессов

- получаем графики для мгновенных значений токов и напряжений:

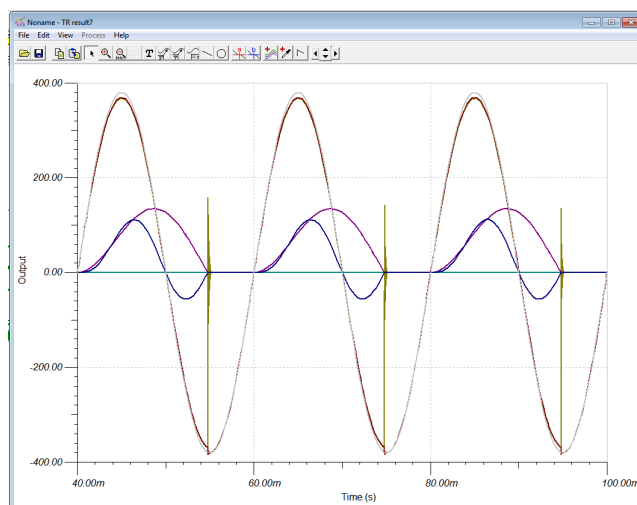


Рис. 3: результат анализа переходных процессов

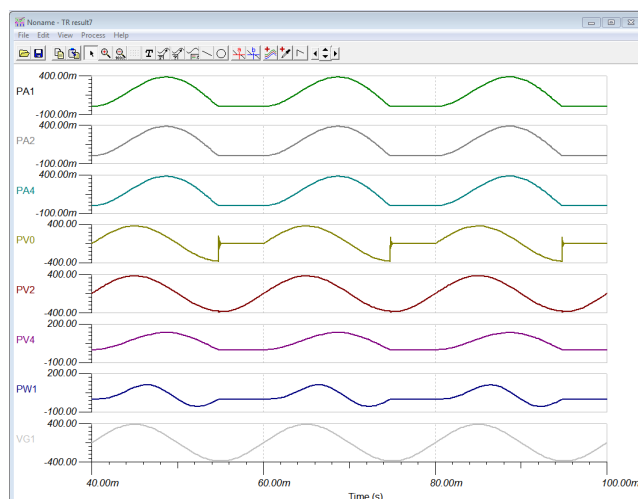


Рис. 4: отдельные графики токов и напряжений

- Можно отобразить отдельную кривую «show/hide curves». Также можно разобрать кривые по отдельным графикам. Для этого в меню графика выбрать «split curves»
- В реальной установке для измерения действующих значений и средних значений используются приборы с различной измерительной системой. В виртуальной установке для получения действующих значений и средних значений выбрать график параметра, например, *PV4* мышью, в меню графика выбрать Process  $\Rightarrow$  «Averages...».

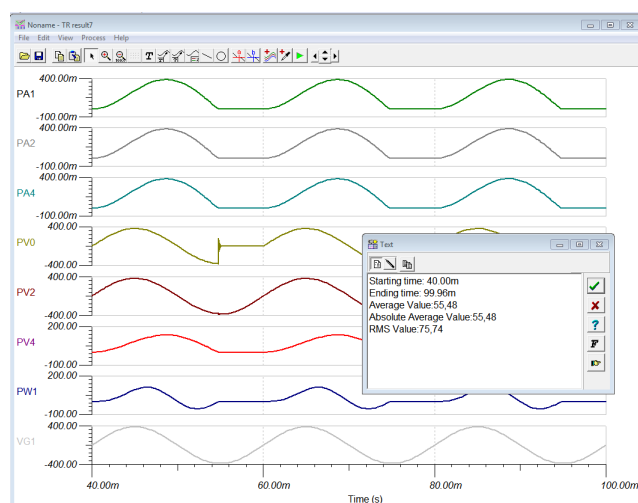


Рис. 5: действующие и средние значения

- параметры дросселя изменять в соответствии с параметрами реальной установки:

2-е положение	$L_d=0,394 \text{ Гн}$	$R_d= 11 \text{ ом}$
3-е положение	$L_d=0,86 \text{ Гн}$	$R_d= 19,3 \text{ ом}$
4-е положение	$L_d=2,12 \text{ Гн}$	$R_d= 29,3 \text{ ом}$
5-е положение	$L_d=4,07 \text{ Гн}$	$R_d= 38 \text{ ом}$

Таблица 1: параметры дросселя

$R_{\text{трансформатора}}$	=	8 Ом
$R_{\text{вентиля динамическое}}$	=	1,6 Ом
$x_a$	=	37 Ом
$U_{\text{о.вентиля}}$	=	0,4 В

Таблица 2: Прочие параметры

- прочие параметры также соответствуют параметрам реальной установки:



Рис. 6: фотография реальной установки