

**МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**Лабораторный практикум №6**

**По дисциплине: Основы Электроники**

**по теме: «Полупроводниковые диоды»**

Работу выполнила:

студентку группы ИУ7-35

Оберган Татьяна

Работу проверил:

Москва, 2018

**Цель работы:**

Получить навыки исследования и настройки усилительных и ключевых устройств на биполярных транзисторах.

Вариант 43 - 18 = 25: MODEL KT361A SOVBIPOL.LIB

.MODEL KT361A            PNP(IS=10E-15 ISE=100NA NE=4 ISC=100NA NC=4  
BF=90

+                    IKF=.1A VAF=45 CJC=7PF CJE=7PF RB=3 RE=.5 RC=.2

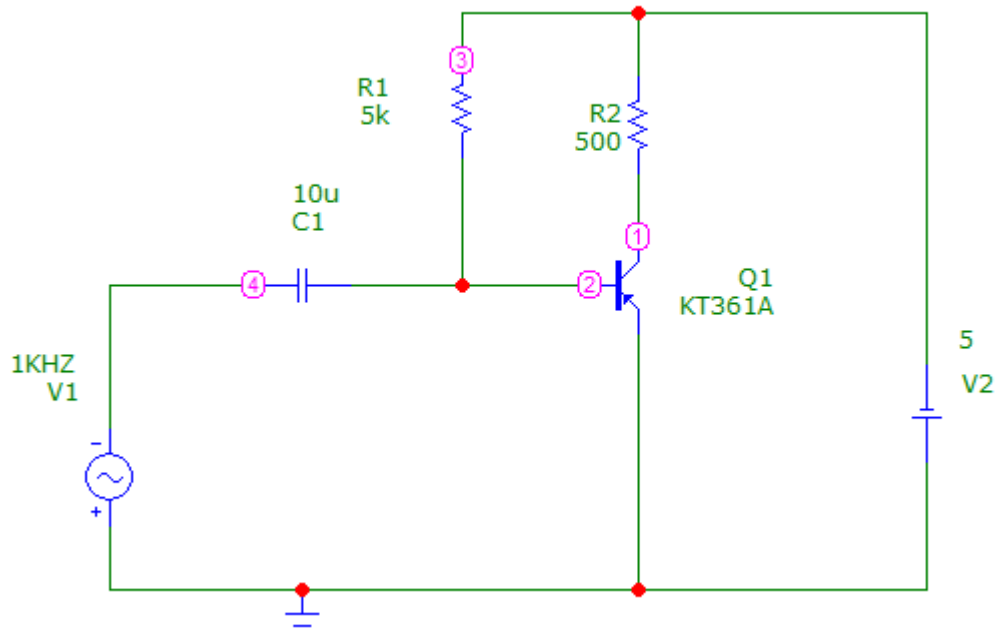
+                    TF=0.5NS TR=170NS KF=4E-15 AF=1)

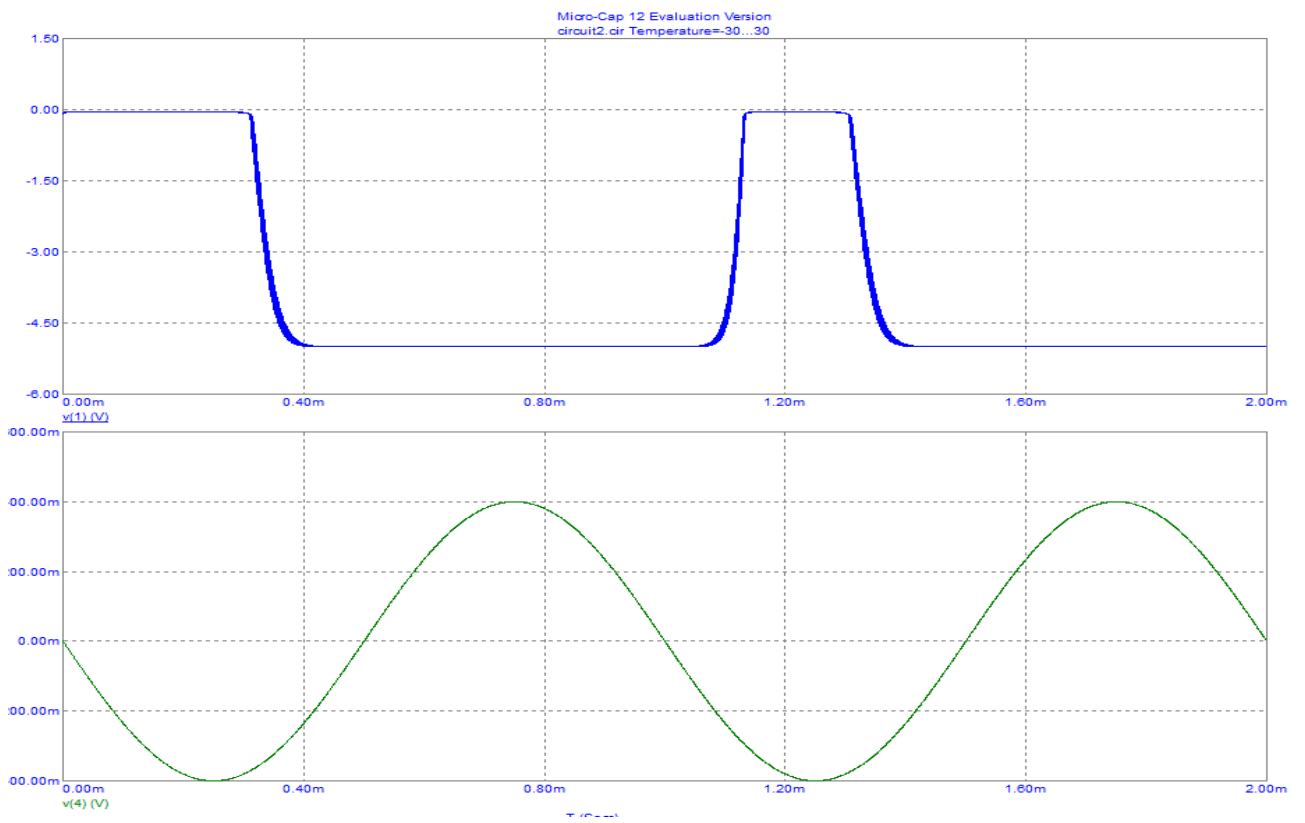
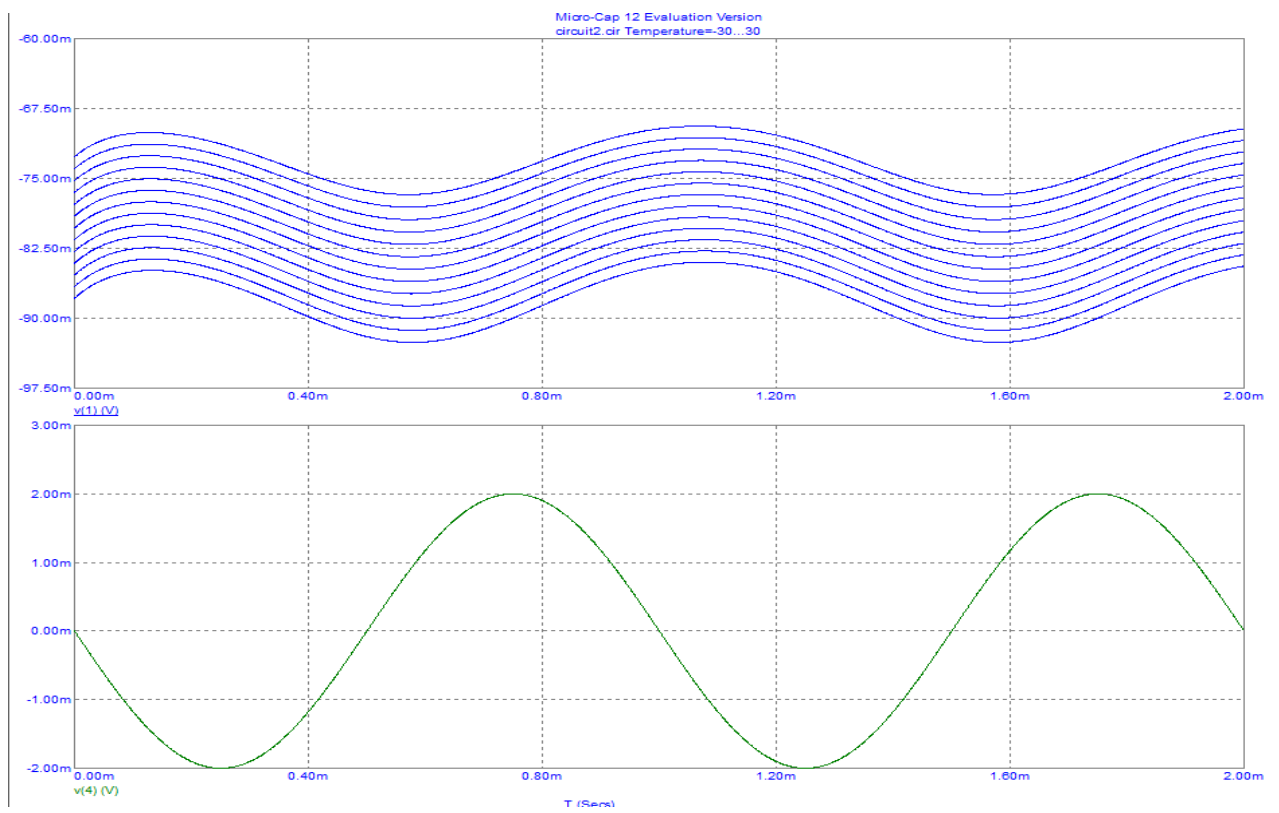
### Эксперимент 3:

$E_k = 10 \text{ В}$ ,  $I_6 = 136 \mu$ ,  $U_6 = 9.928$

$R_6 = (E_k - U_6) / I_6$

$R_k = (E_k - U_{pT}) / I_k$





#### **Эксперимент 4:**

$$R_K = 1 \text{ кОм}, E_K = 5 \text{ В}, U_{BX} = 5 \text{ В}, S = 1, \beta = 72, U_{KЭ} = 0.2 \text{ В}, U_{БЭ} = 0.8$$

$$I_{K \text{ нас}} = (E_K - U_{KЭ})/R_K = 4,8 \text{ мА}$$

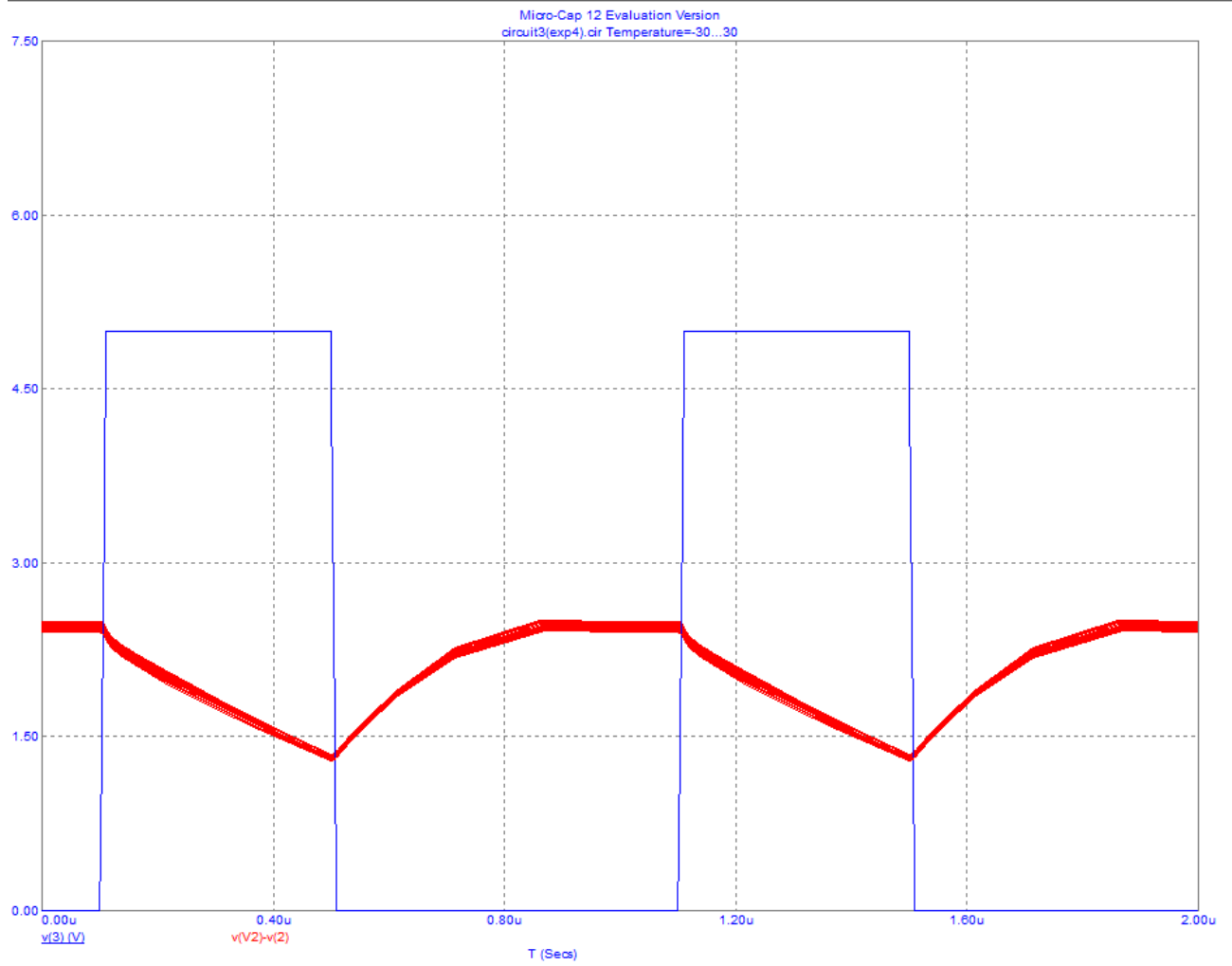
$$I_{Б \text{ нас}} = I_{K \text{ нас}}/\beta = 0.067 \text{ мА}$$

$$R_Б = (U_{BX} - U_{БЭ})/(I_{Б \text{ нас}} * S)$$

$$R_Б = 4.2/(0.067 * S)$$

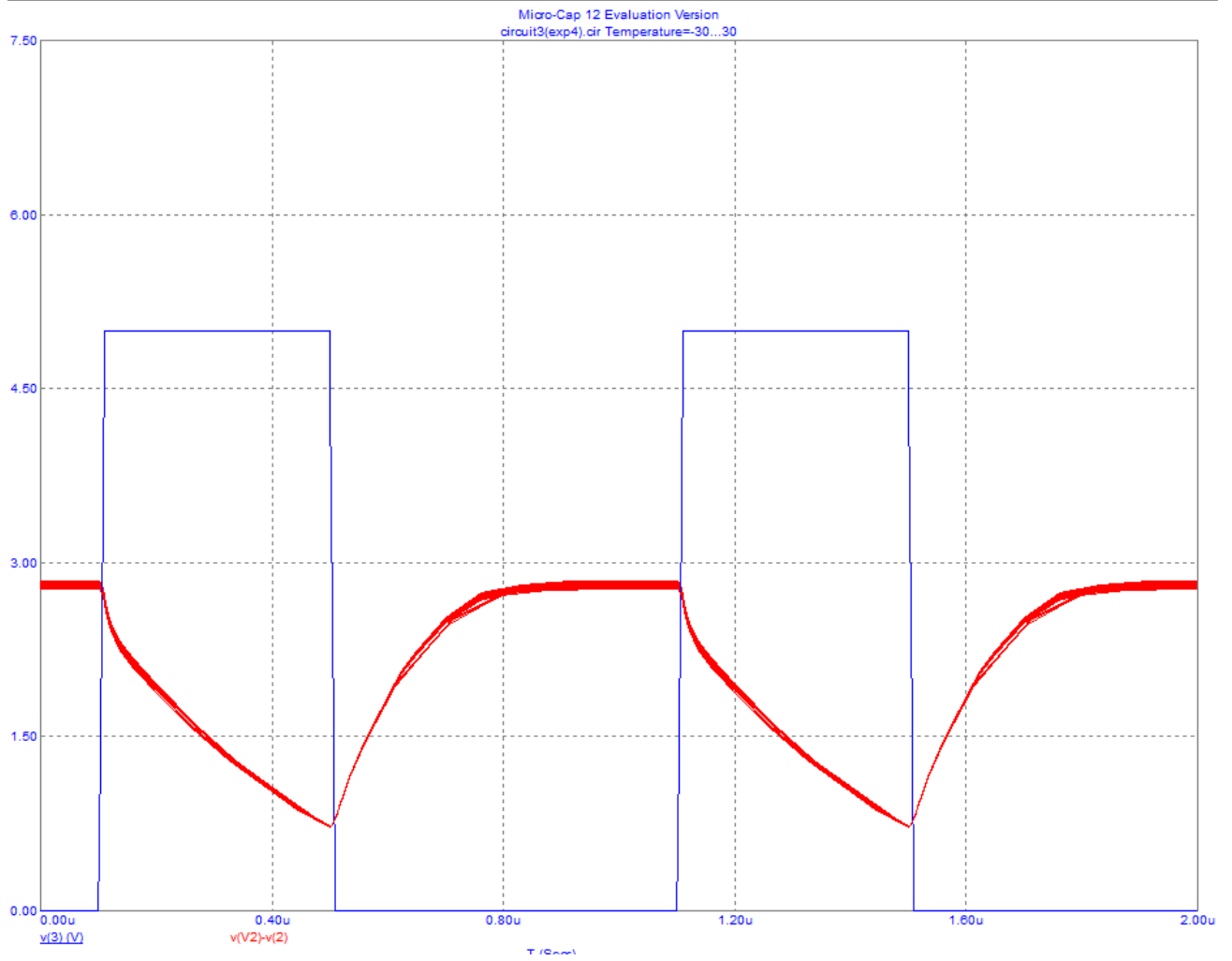
$$S = 1$$

$$R_5 = 4.2 / (0.067) = 62.7 \text{ k}\Omega$$



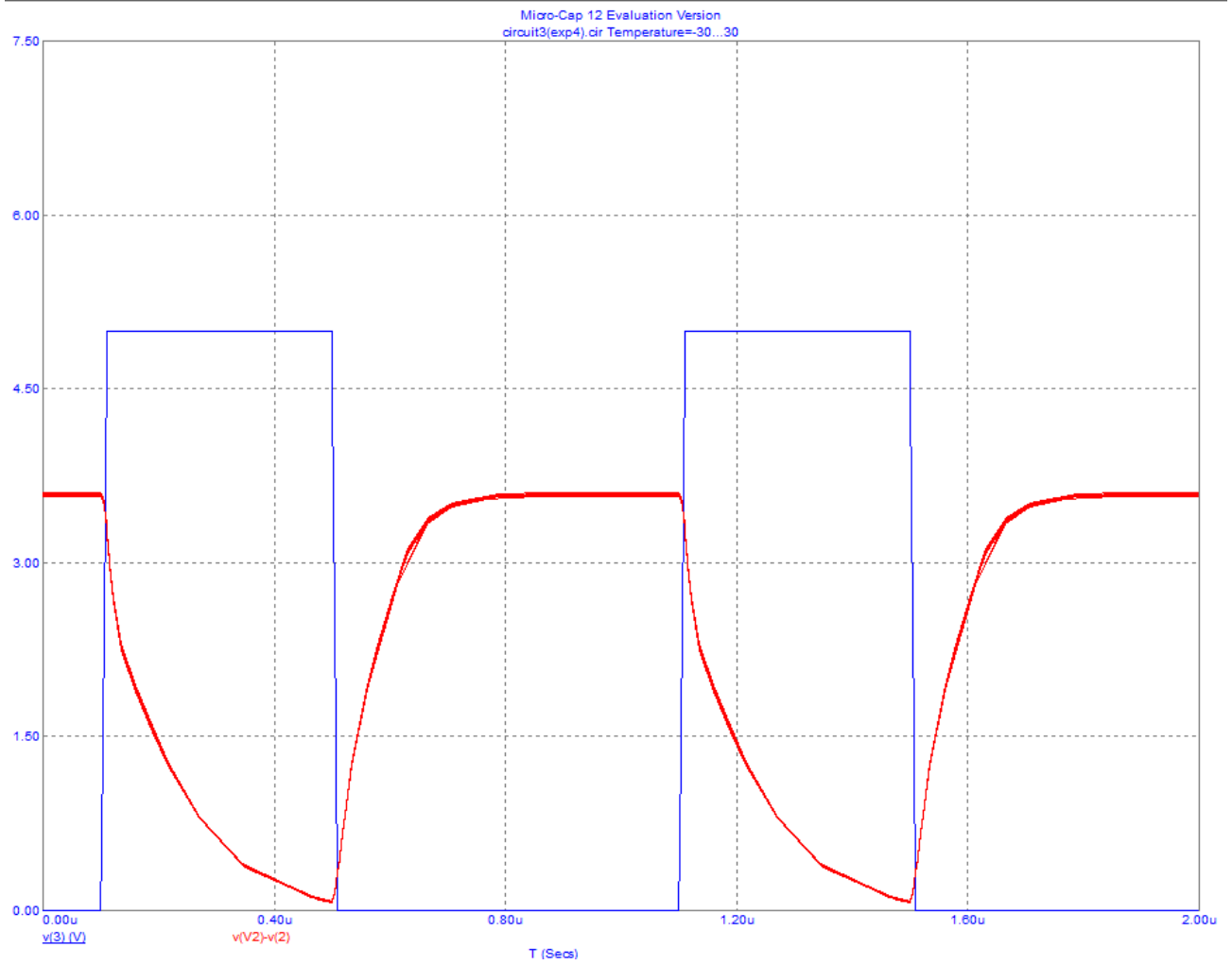
$$S = 2$$

$$R_5 = 4.2 / (0.067 * 2) = 31.3 \text{ k}\Omega$$



$$S = 5$$

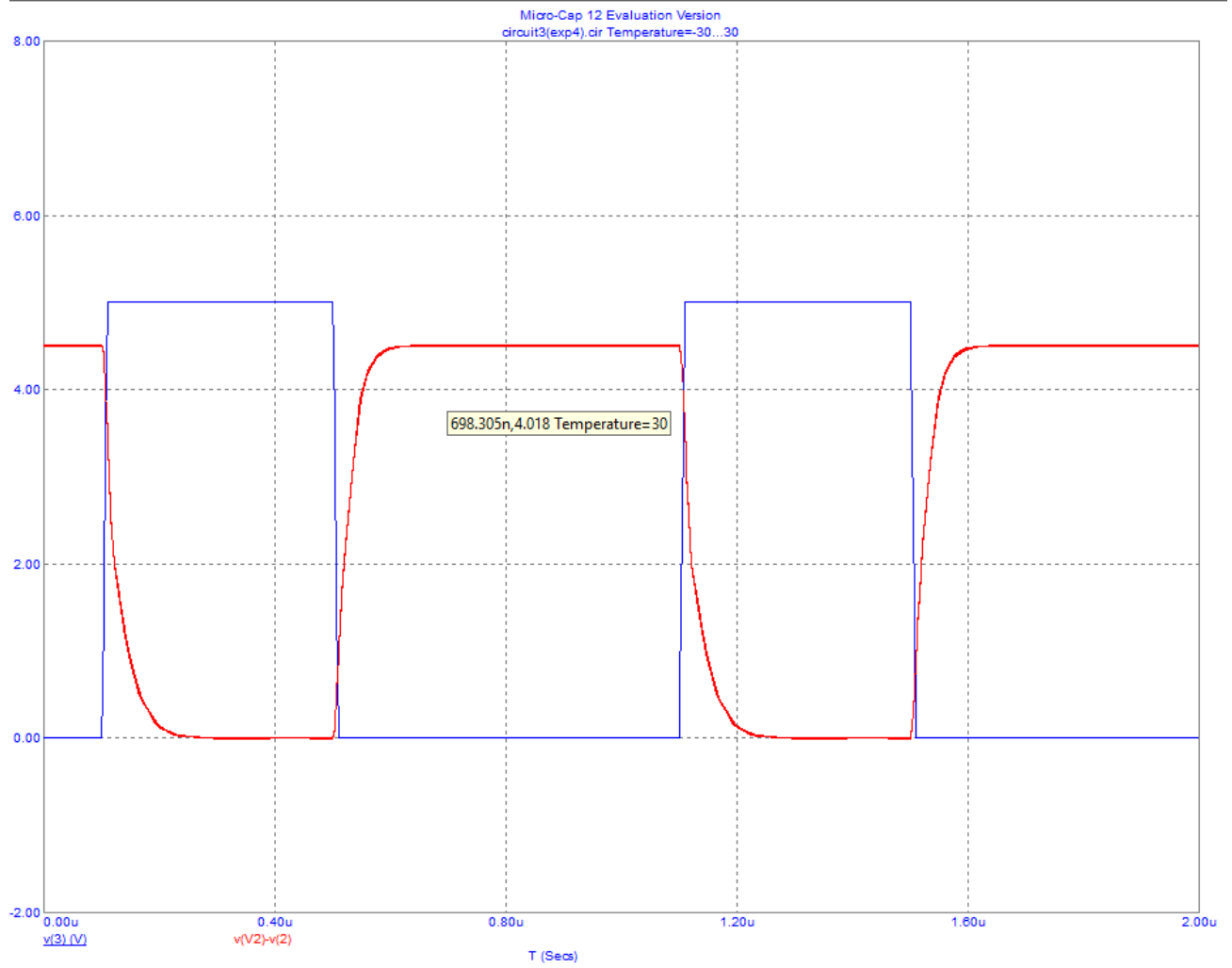
$$R_5 = 4.2 / (0.067 * 5) = 12.5 \text{ k}\Omega$$



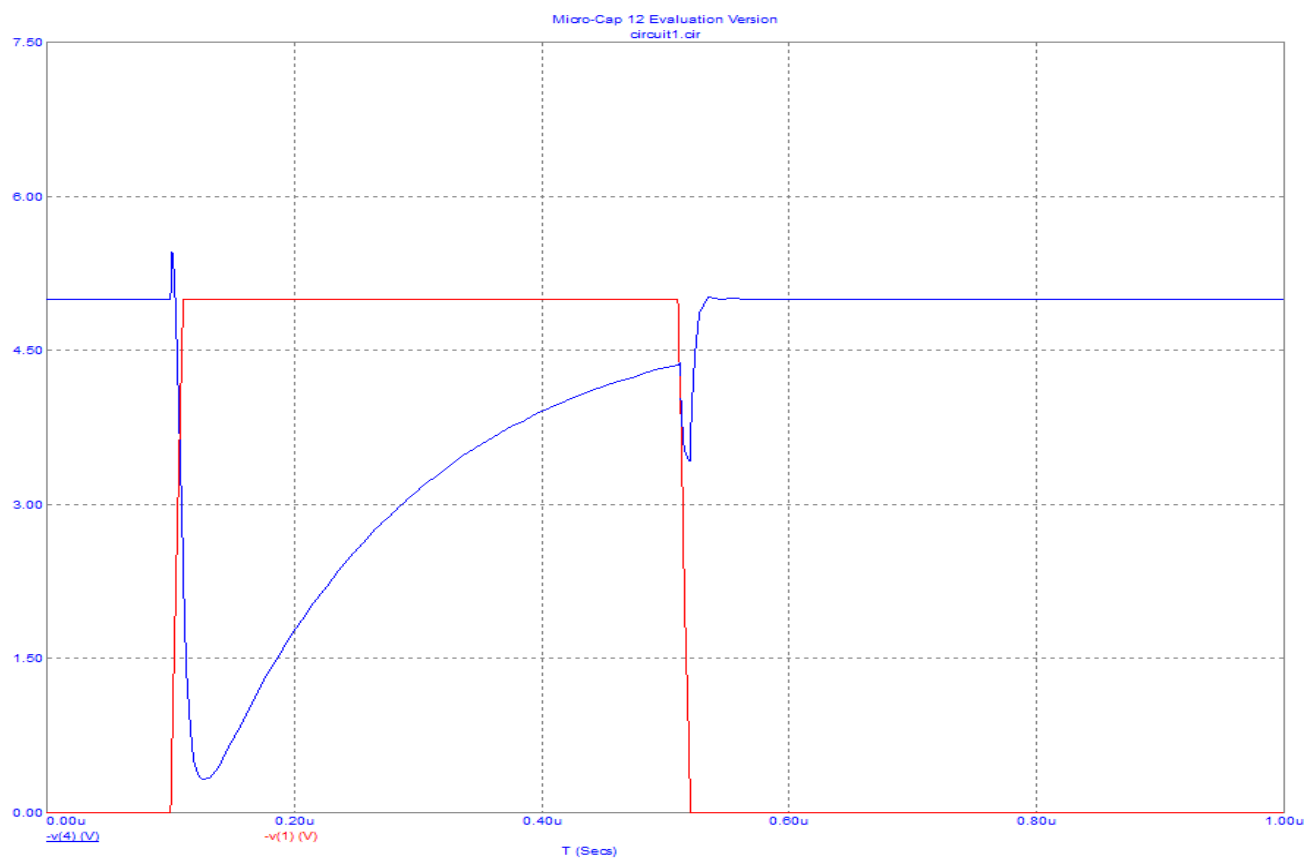
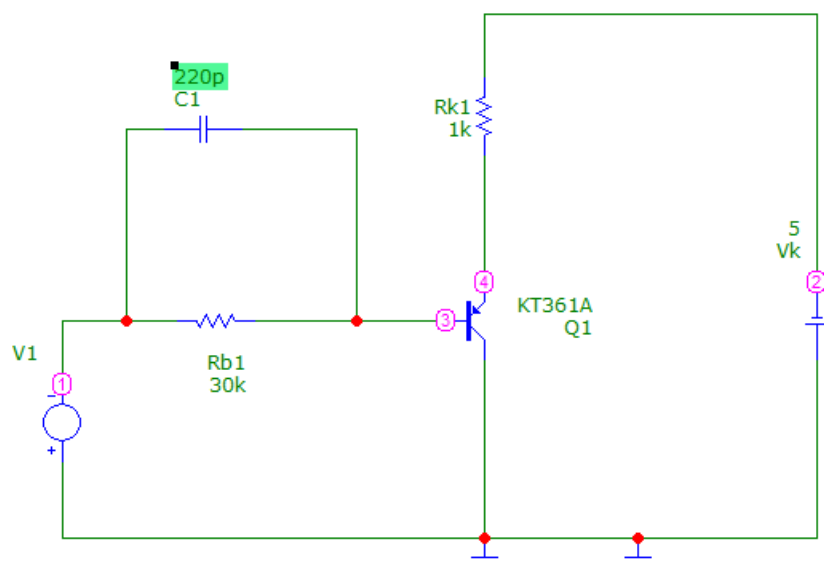


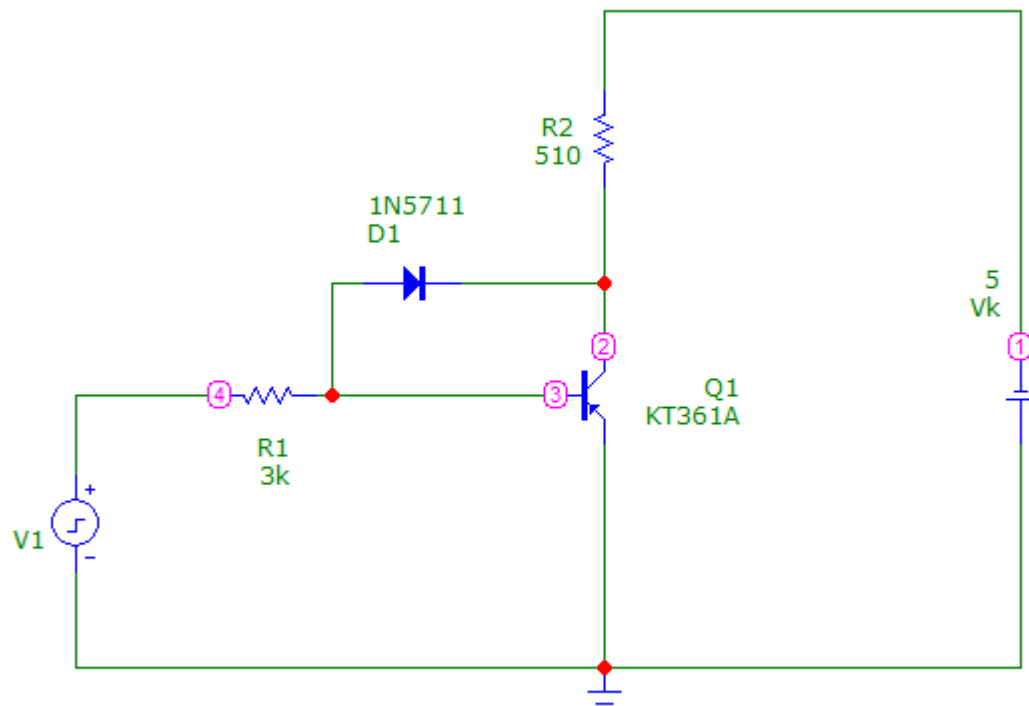
$$S = 20$$

$$R_5 = 4.2 / (0.067 * 20) = 3.1 \text{ k}\Omega$$



## Эксперимент 5:





Так как нужного диода не было пришлось вносить его вручную:

**Diode** [X]

Name:  ☐ Show Value:  ☐ Show

Display: ☐ Pin Markers ☐ Pin Names ☐ Pin Numbers ☒ Current ☒ Power ☒ Condition Shape:

PART=D1  
VALUE=  
**MODEL=1N5711**  
SMOKE=  
COST=  
POWER=  
SHAPEGROUP=Default  
PACKAGE=

OK Cancel Font... Add Delete Browse...  
New Find... Plot... Syntax... IBIS... Help...

Enabled:  Columns:

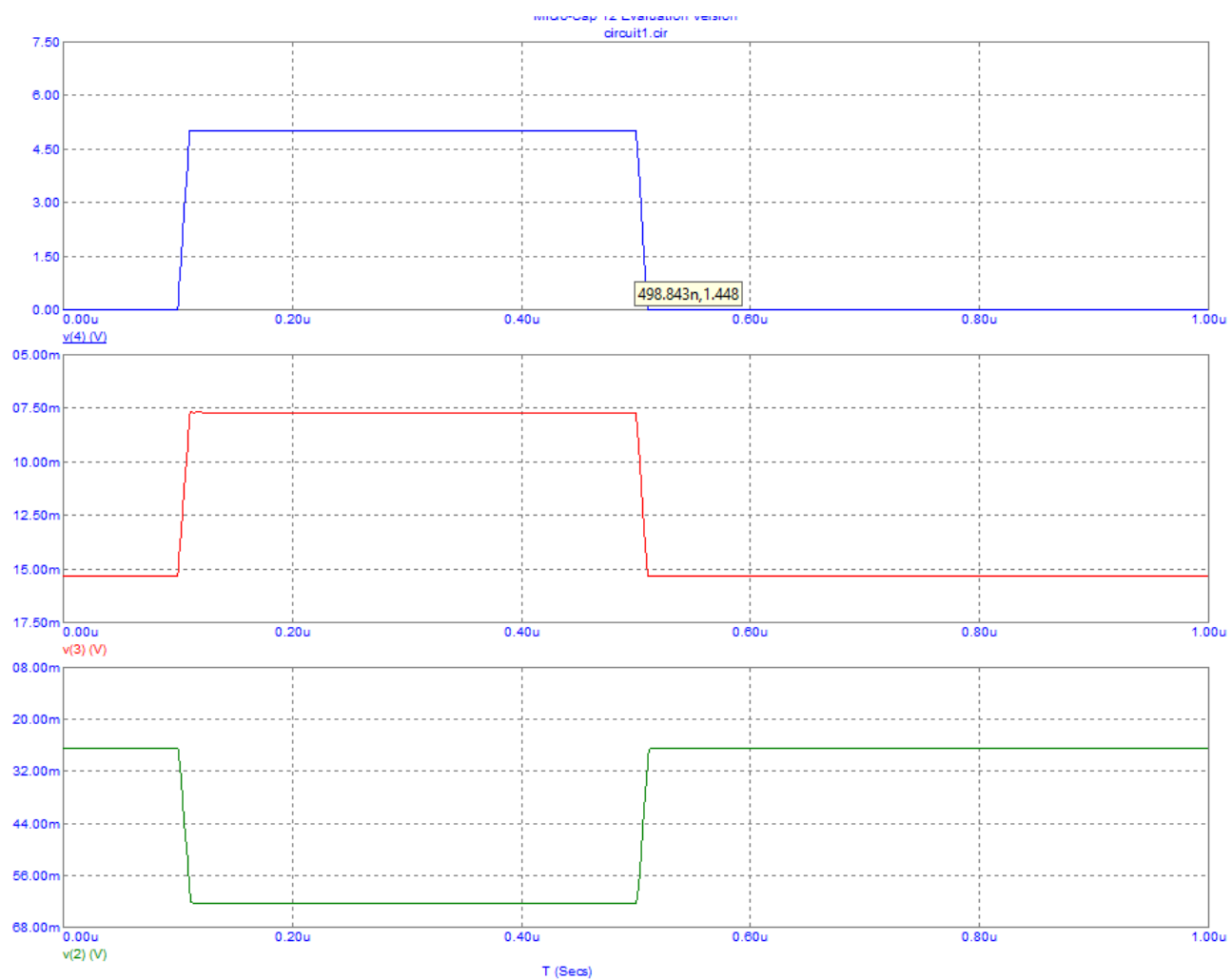
☒ Help Bar [File Link](#)

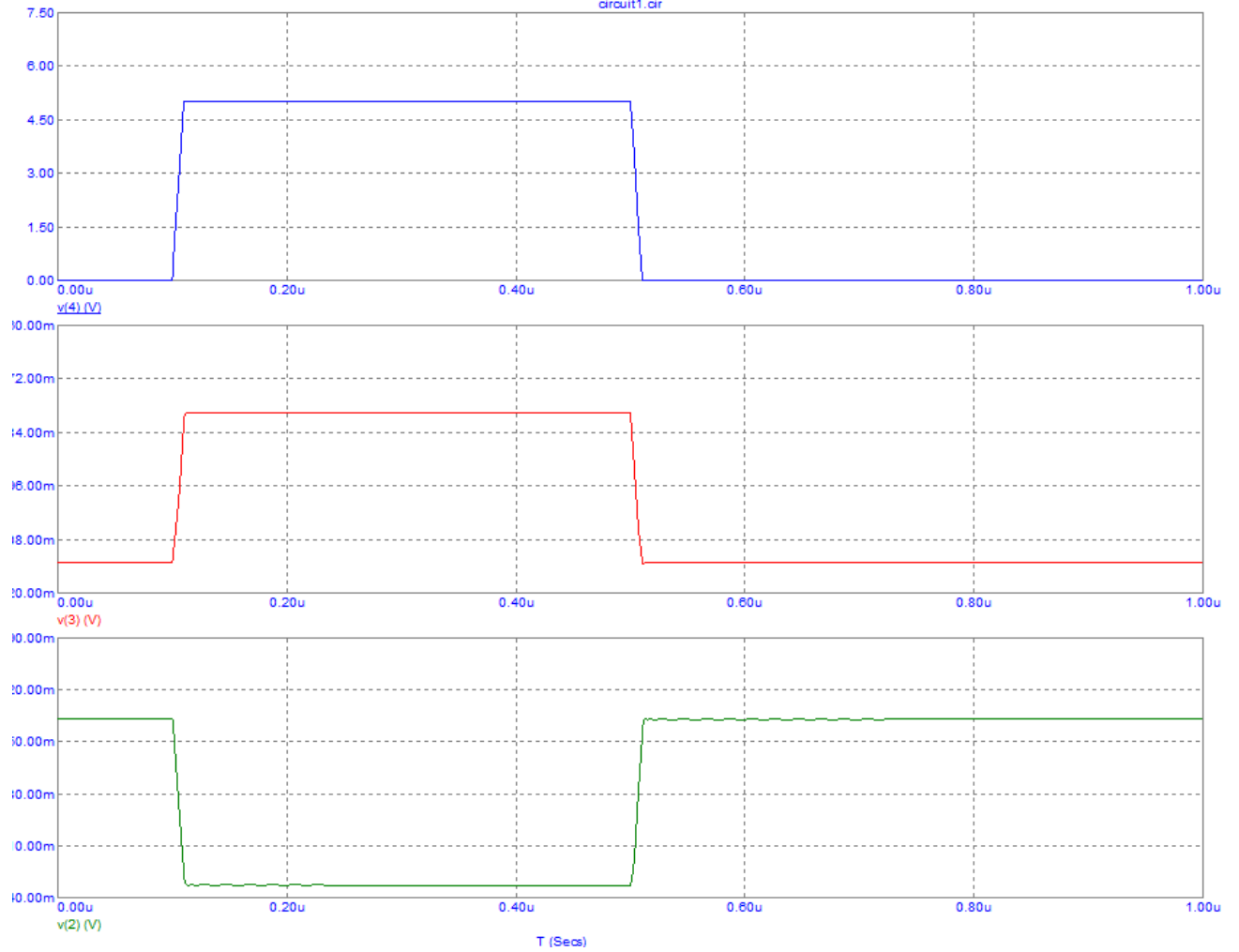
☐ Show Data on Exit

Source: Local page 'Models'

LEVEL	<input type="text" value="1"/>	AF	<input type="text" value="1"/>	BV	<input type="text" value="70"/>
CJO	<input type="text" value="1.4762p"/>	EG	<input type="text" value="690M"/>	FC	<input type="text" value="500m"/>
IBV	<input type="text" value="100p"/>	IBVL	<input type="text" value="0"/>	IKF	<input type="text" value="0"/>
IS	<input type="text" value="789.9820p"/>	ISR	<input type="text" value="0"/>	KF	<input type="text" value="0"/>
M	<input type="text" value="397.03M"/>	N	<input type="text" value="951.04M"/>	NBV	<input type="text" value="1"/>
NBVL	<input type="text" value="1"/>	NR	<input type="text" value="2"/>	RL	<input type="text" value="22.96M"/>
RS	<input type="text" value="26.4643"/>	T_ABS	<input type="text" value="undefined"/>	T_MEASURED	<input type="text" value="undefined"/>
T_REL_GLOBAL	<input type="text" value="undefined"/>	T_REL_LOCAL	<input type="text" value="undefined"/>	TBV1	<input type="text" value="0"/>
TBV2	<input type="text" value="0"/>	TIKF	<input type="text" value="0"/>	TRS1	<input type="text" value="0"/>
TRS2	<input type="text" value="0"/>	TT	<input type="text" value="0"/>	VJ	<input type="text" value="700M"/>
XTI	<input type="text" value="2"/>				

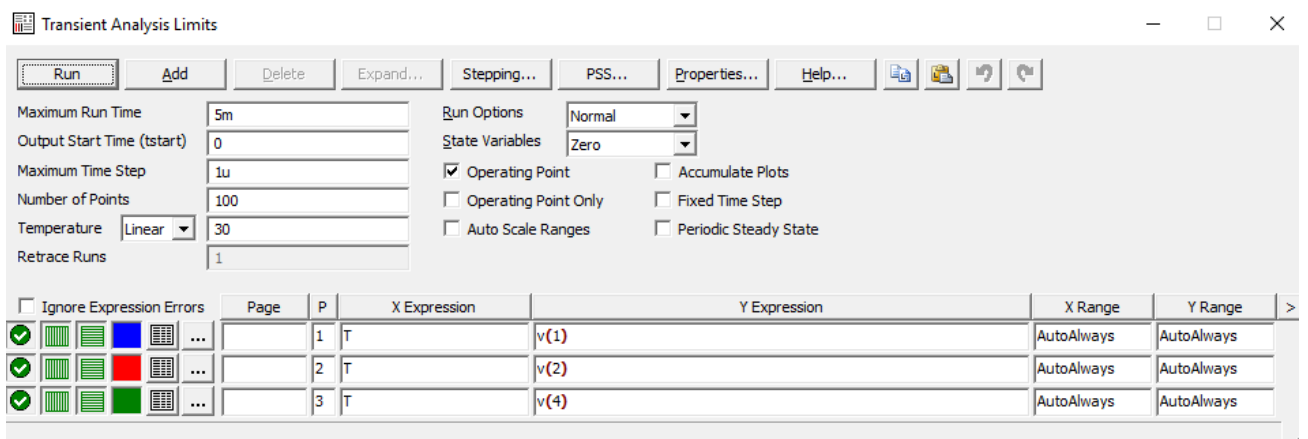
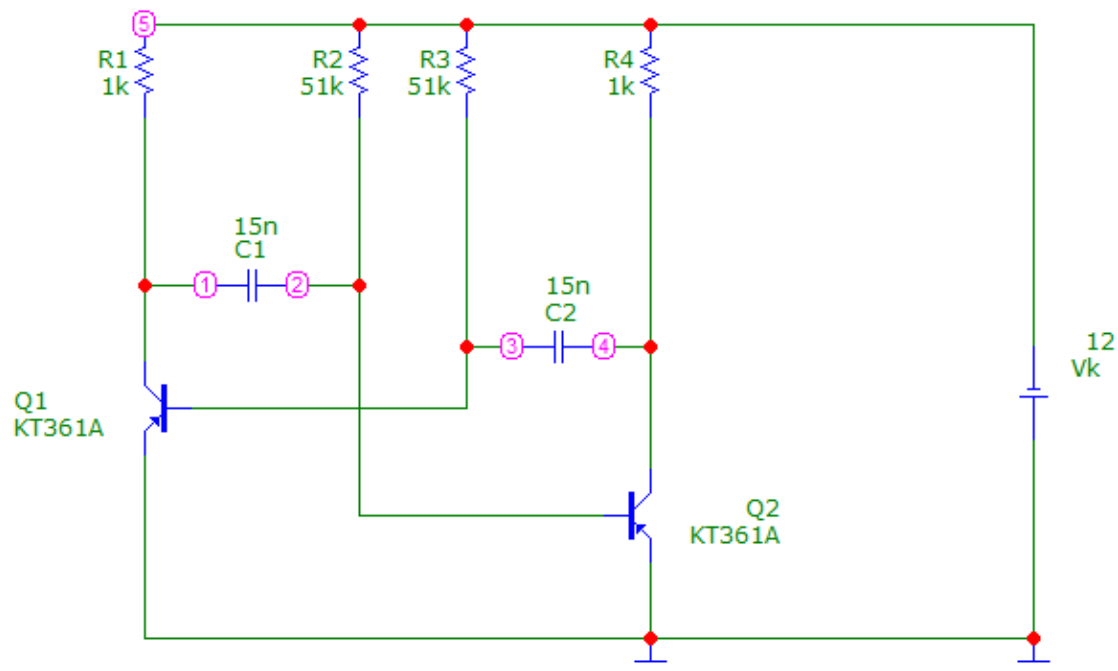
Description: Smoke  
Syntax: [name]  
Example: LOW\_POWER



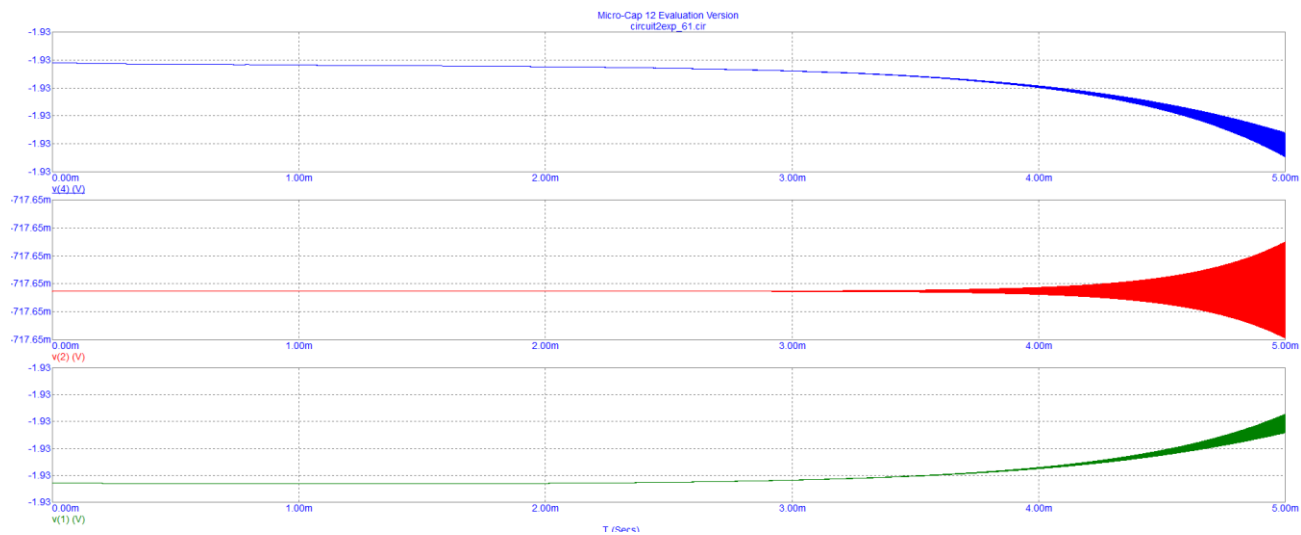


## Эксперимент 6:

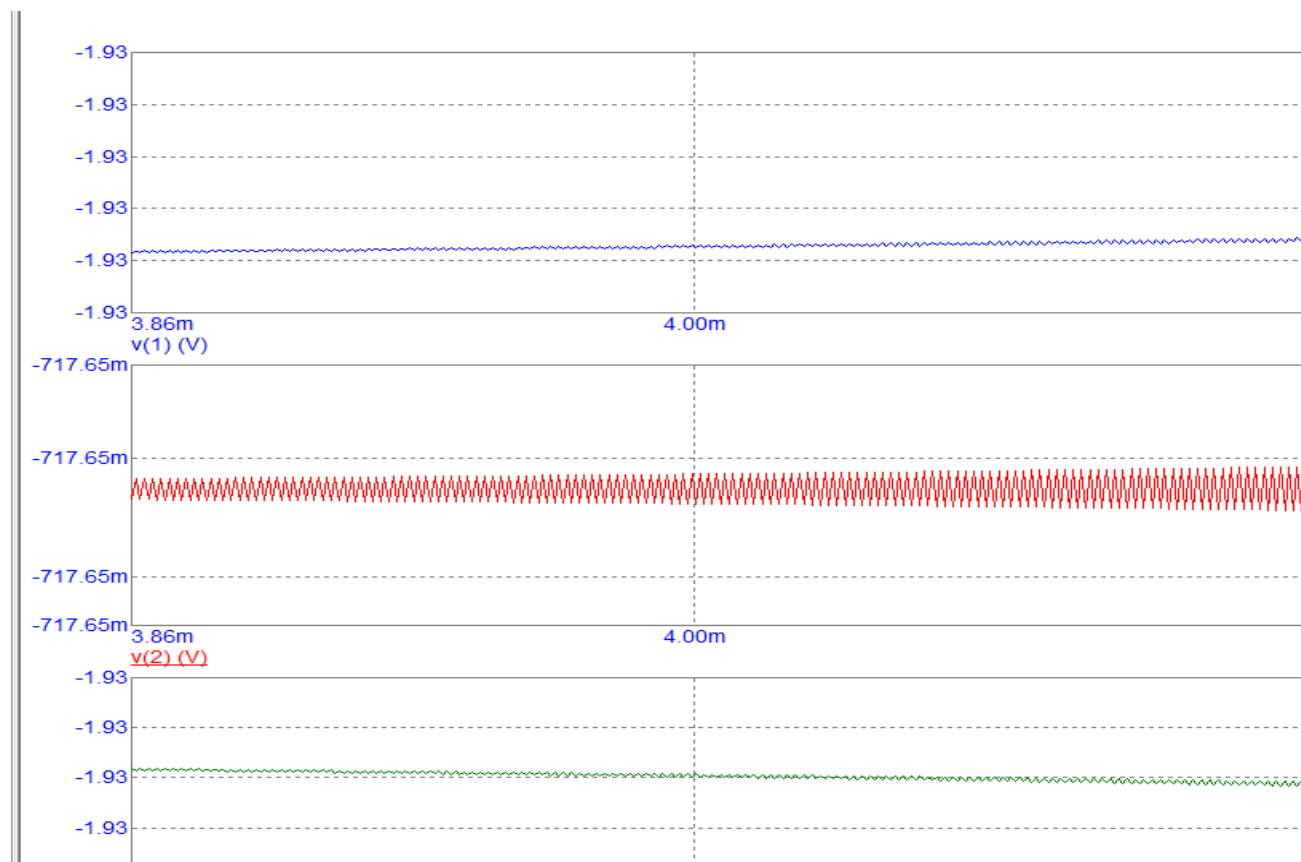
Построим схему:



При моем транзисторе получается странный график:



При приближении:

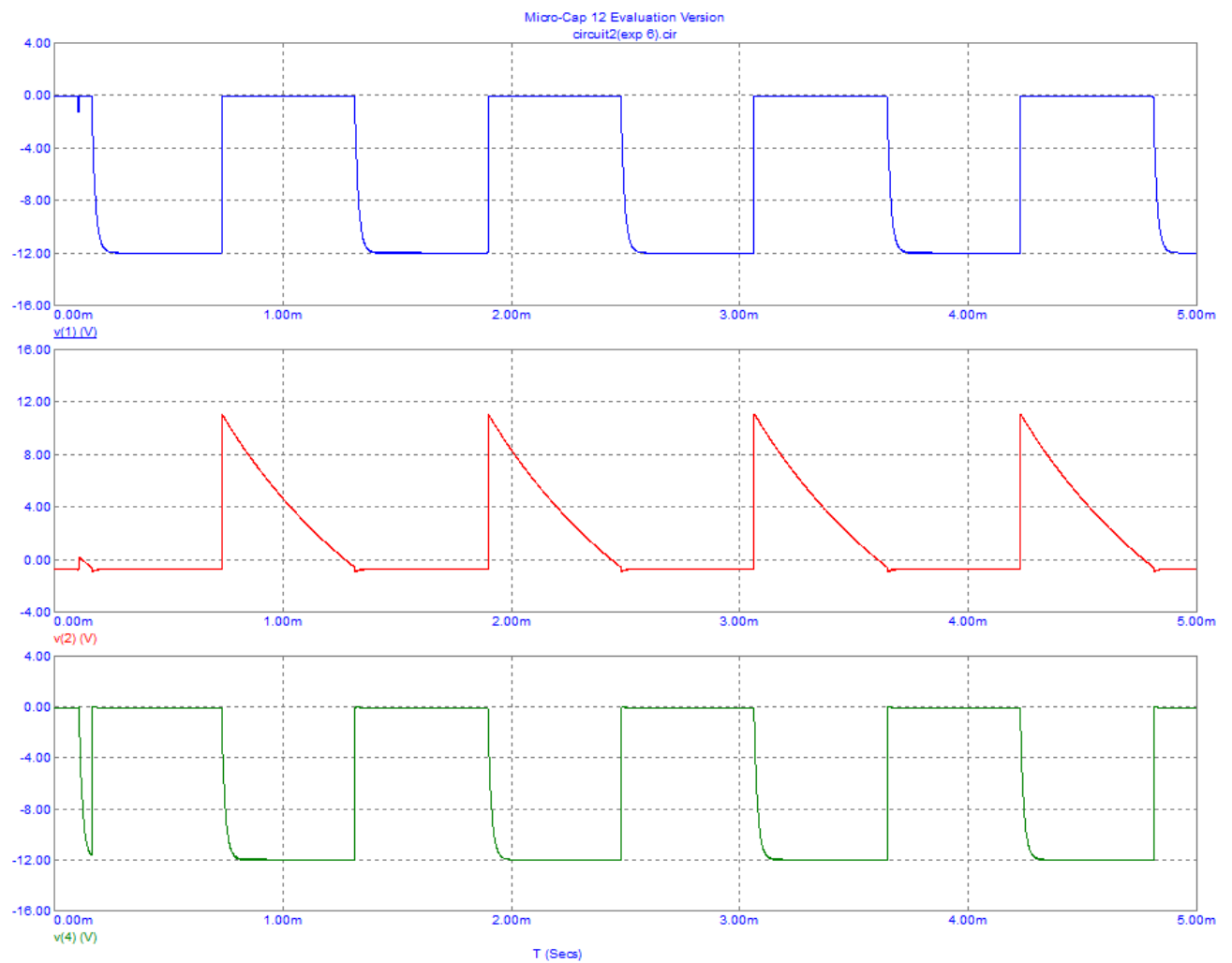




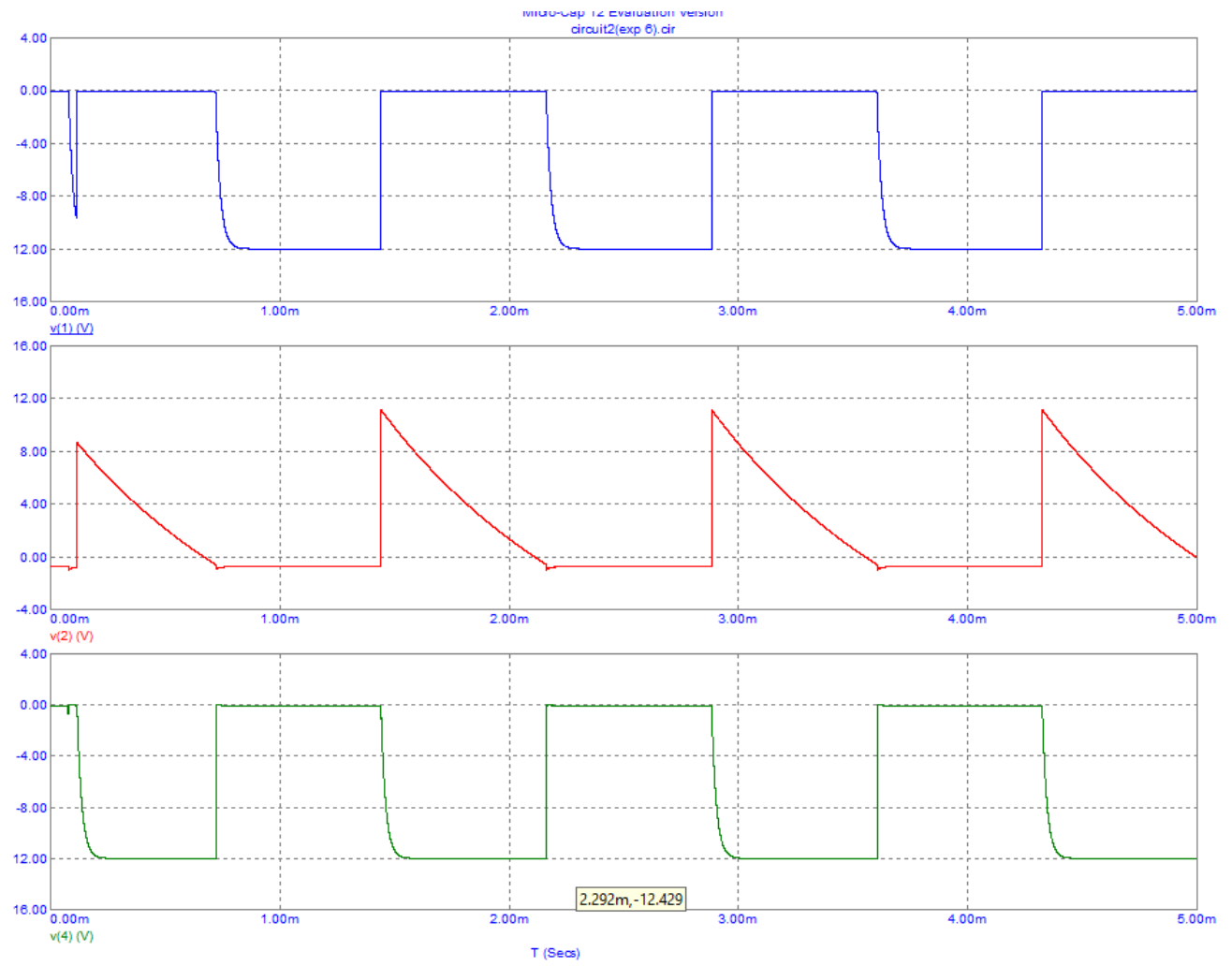
Поменяем характеристики диода:

Получились хорошие графики:

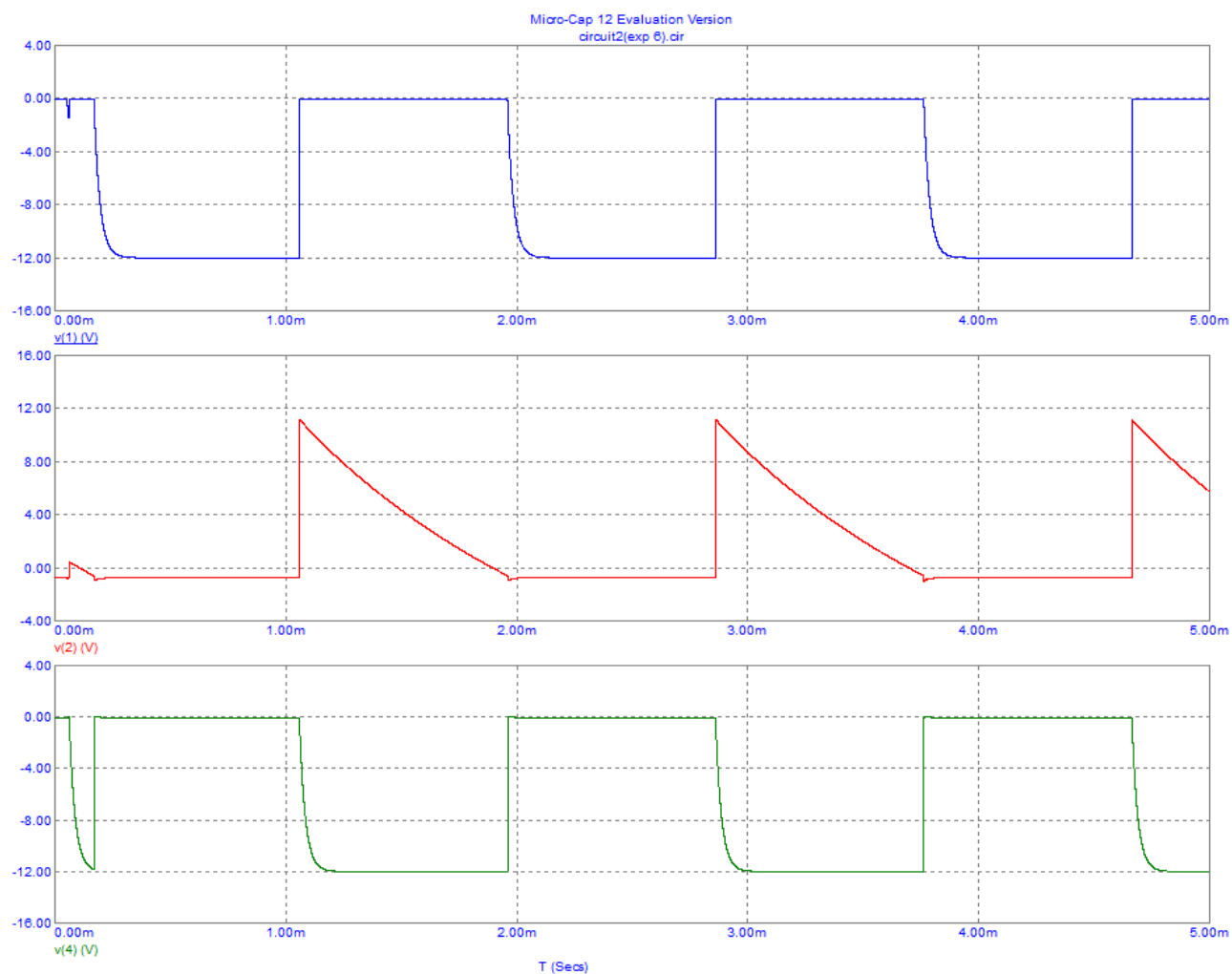
$C = 15$



$$C = 20$$



При  $C = 25$



## **Вопросы:**

1. Какие элементы имеют основное влияние на частоту мультивибратора?

Конденсатор.

2. Как влияет замена транзистора на параметры колебания?

В некоторых транзисторах нужно использовать не заданные параметры, чтобы он міго сар строил хорошие графики.

Период колебаний зависит от емкости коллекторного перехода транзистора.

Для высокочастотных транзисторов она меньше, следовательно, меньше и период колебаний выходного импульса.

3. Чем отличается работа математической модели мультивибратора от реального устройства?

В реальном устройстве нужно внести разбаланс в плечах для возникновения колебаний.

## **Вывод:**

Я научилась работать с биполярными транзисторами в программе Microsar, исследовать их характеристики. Научилась строить нагрузочную прямую.