

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Лабораторный практикум №7
По дисциплине: Основы Электроники
по теме: «Транзисторы»

Работу выполнила:
студентку группы ИУ7-35
Оберган Татьяна

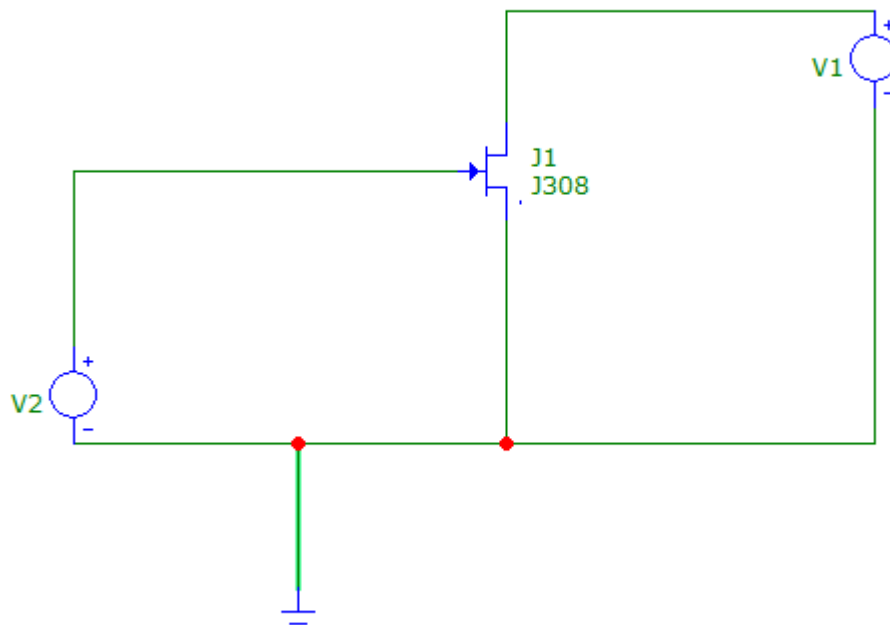
Работу проверил:

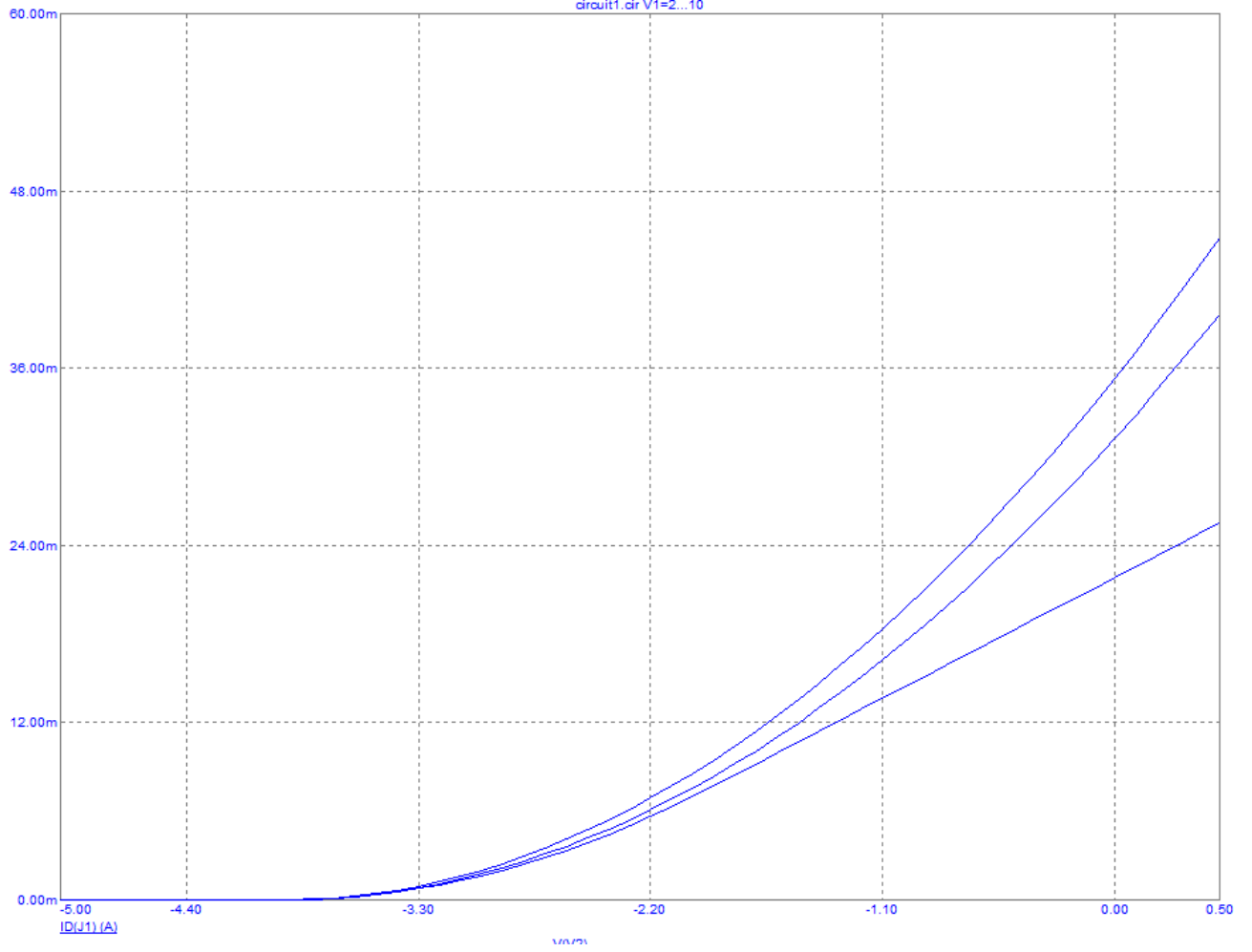
Москва, 2018

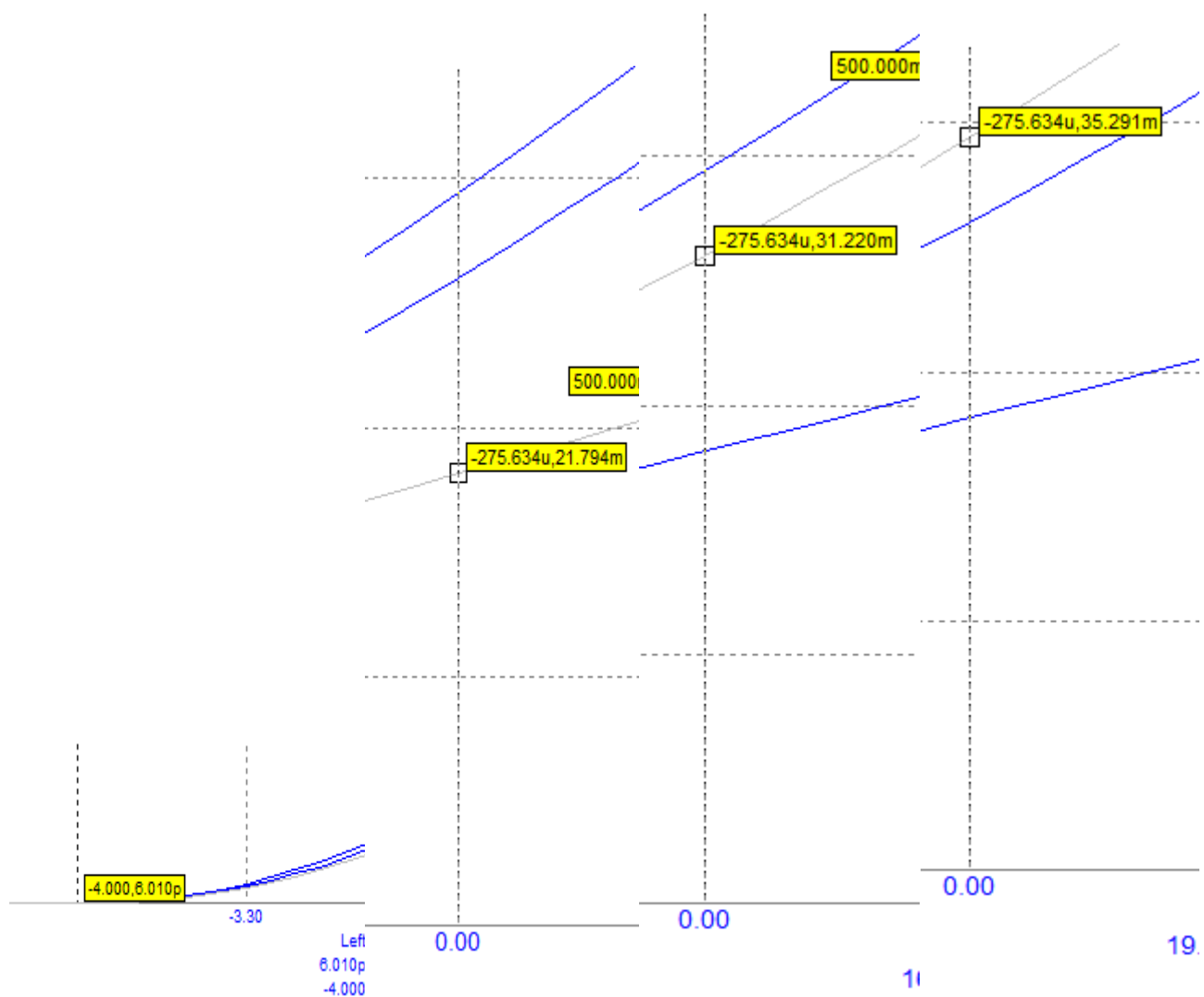
Цель работы:

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

Эксперимент 7:







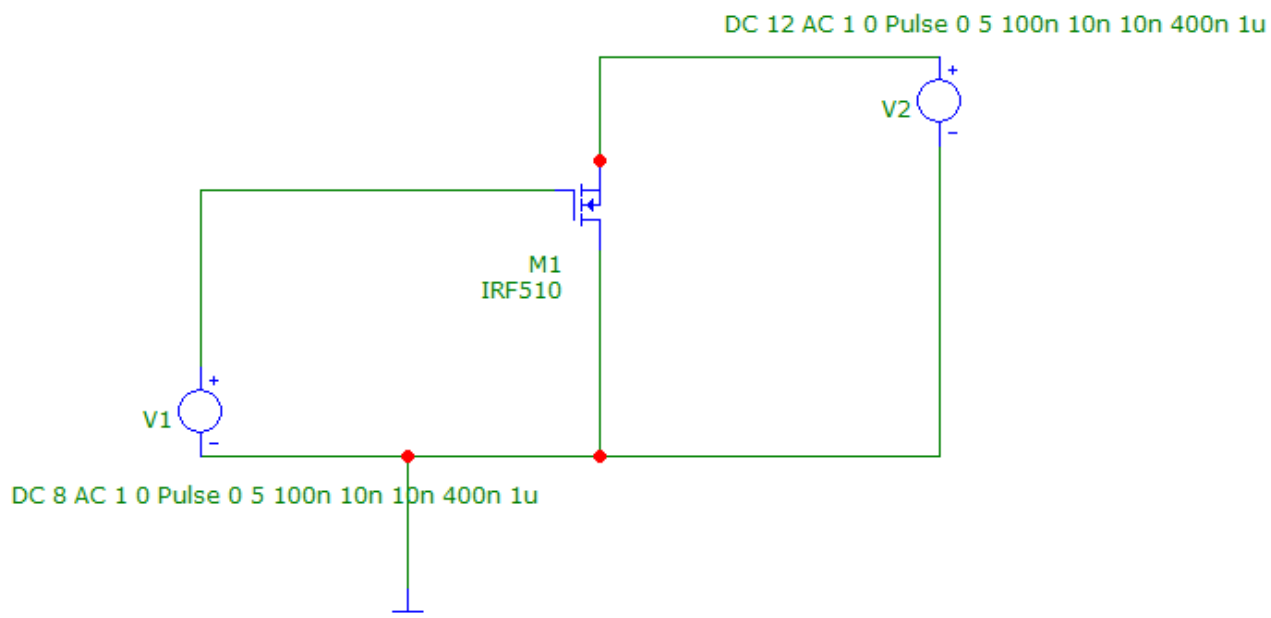
$U_{отс} = -4$

$U_{си} = 2$; $I_{снач} = 21.794m$; $S_{мах} = (2 \cdot 21.794) / 4 = 10.897m$

$U_{си} = 5$; $I_{снач} = 31.220m$; $S_{мах} = (2 \cdot 31.220) / 4 = 15.61m$

$U_{си} = 10$; $I_{снач} = 35.291m$; $S_{мах} = (2 \cdot 35.291) / 4 = 17.6455m$

Схема б)



DC Analysis Limits

Run Add Delete Expand... Stepping... Properties... Help...

Sweep

Variable	Method	Name	Range
Variable 1	Linear	V1	10,0,2
Variable 2	Linear	V2	-0.5,-5,0.1

Temperature

Method	Range
Linear	27

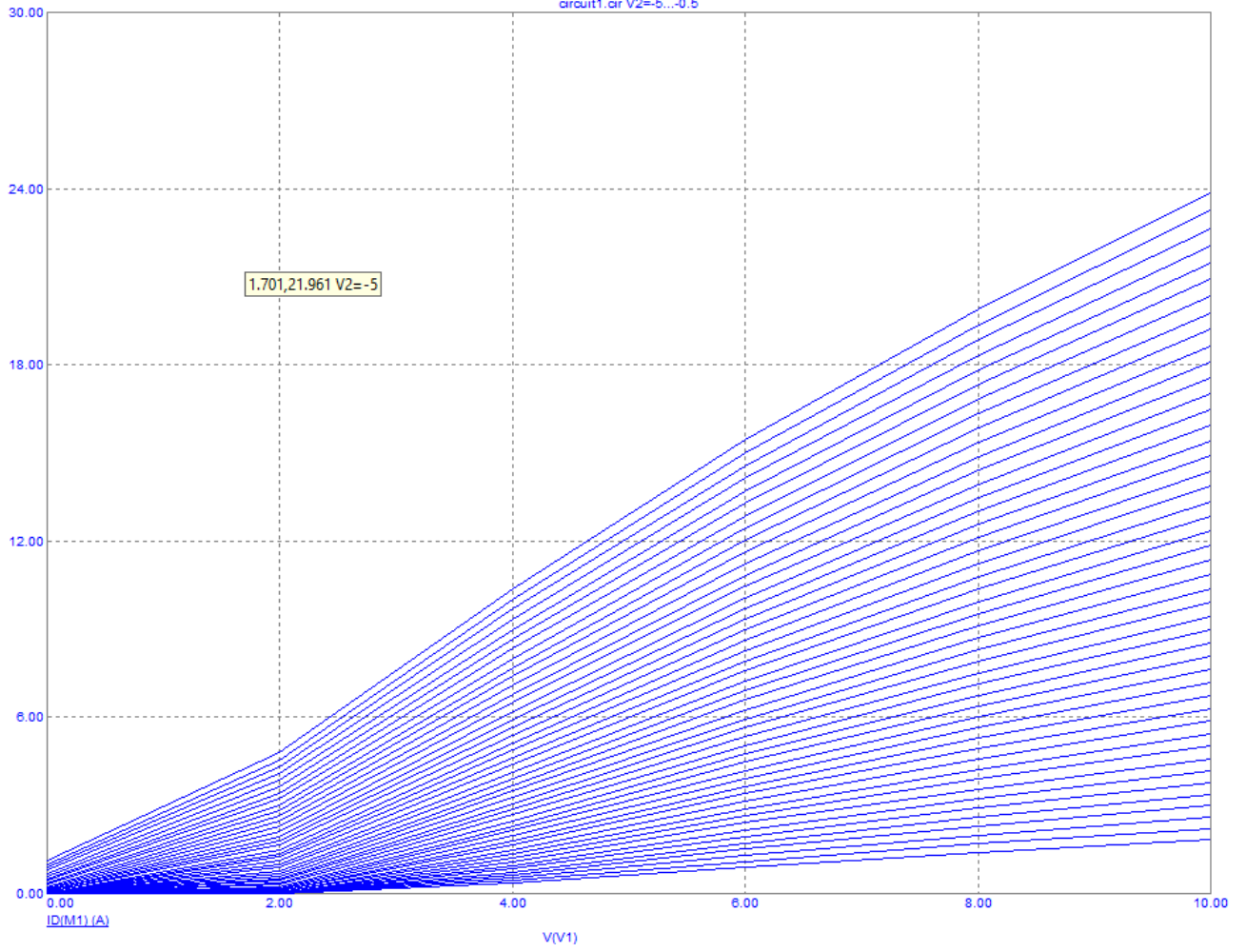
Number of Points: 51

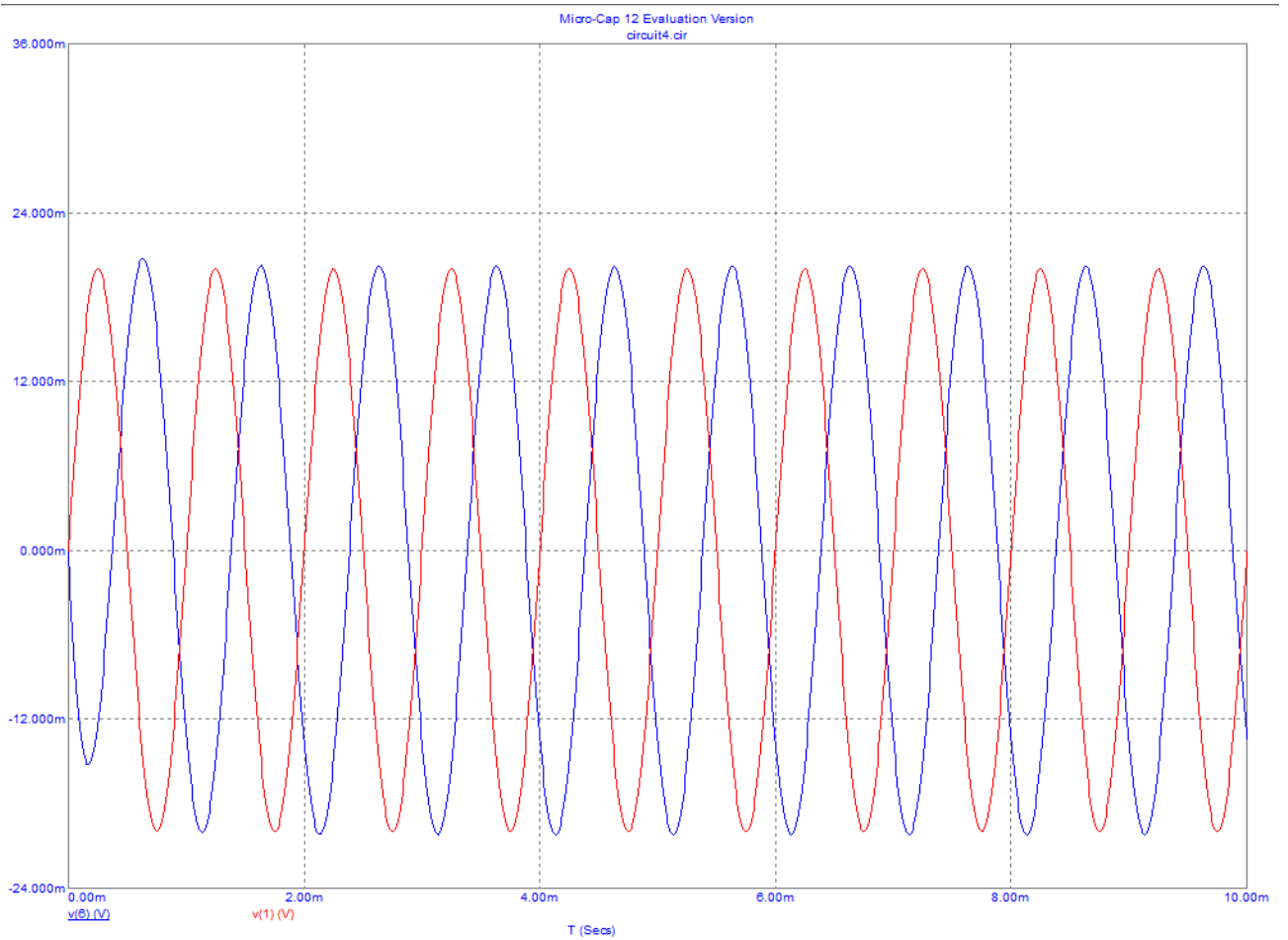
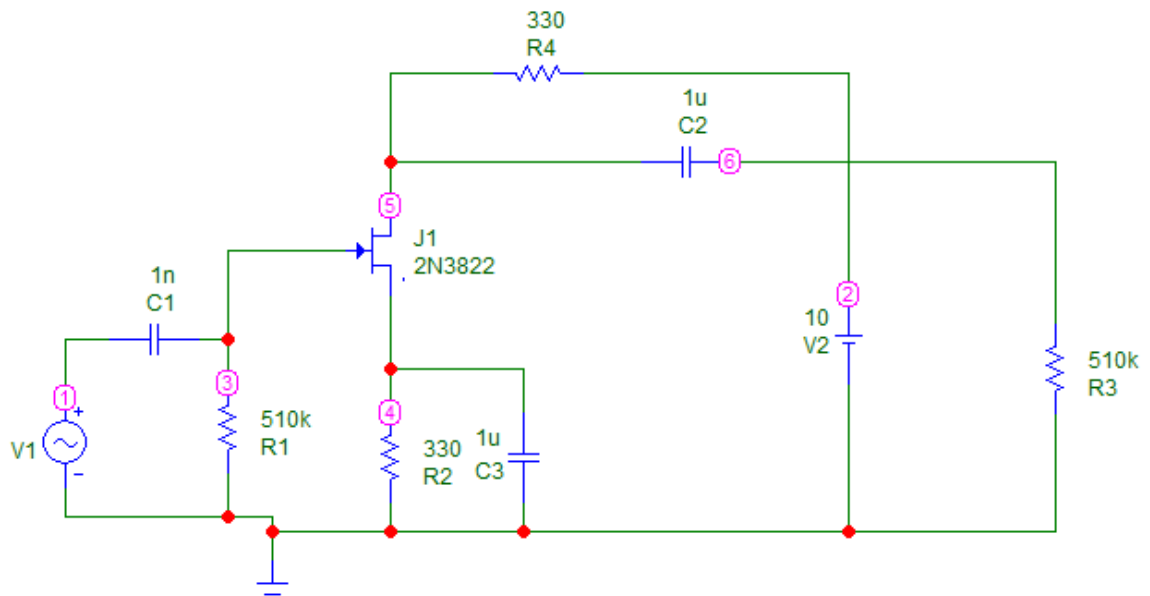
Maximum Change %: 5

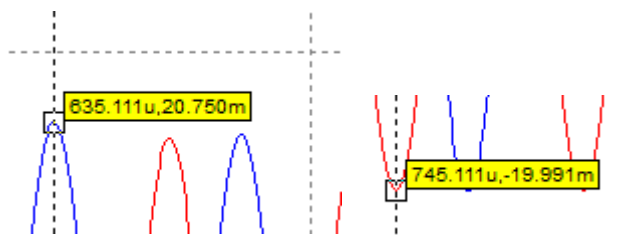
Run Options: Normal ☐ Auto Scale Ranges ☐ Accumulate Plots

☐ Ignore Expression Errors

Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range
1	1	DCINPUT1	ID(M1)	AutoAlways	AutoAlways
				AutoAlways	AutoAlways
				AutoAlways	AutoAlways

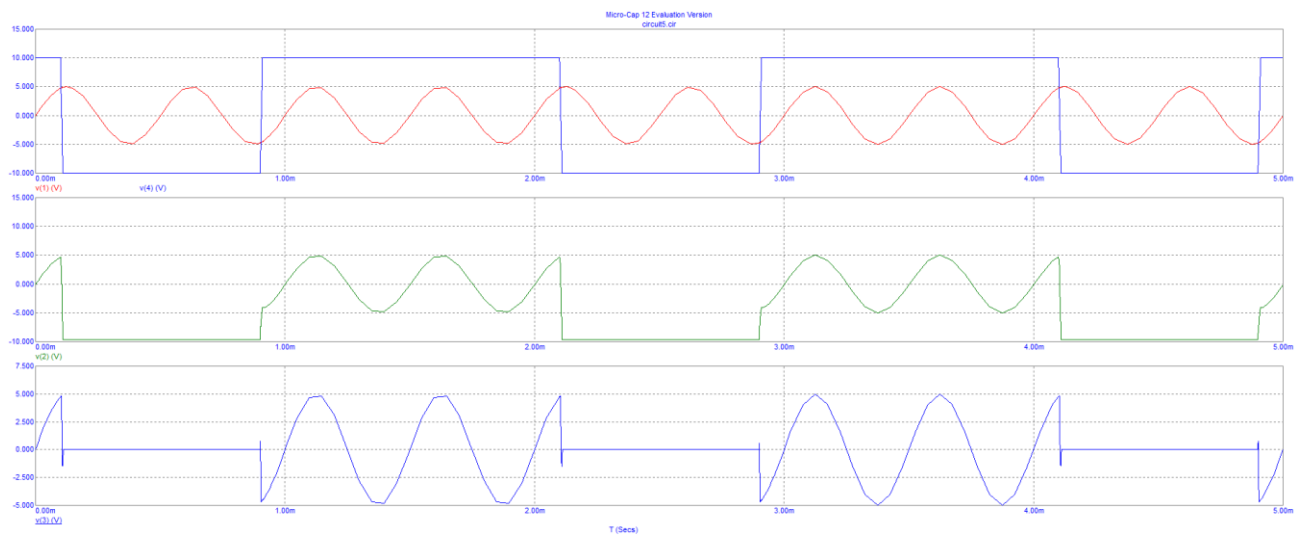
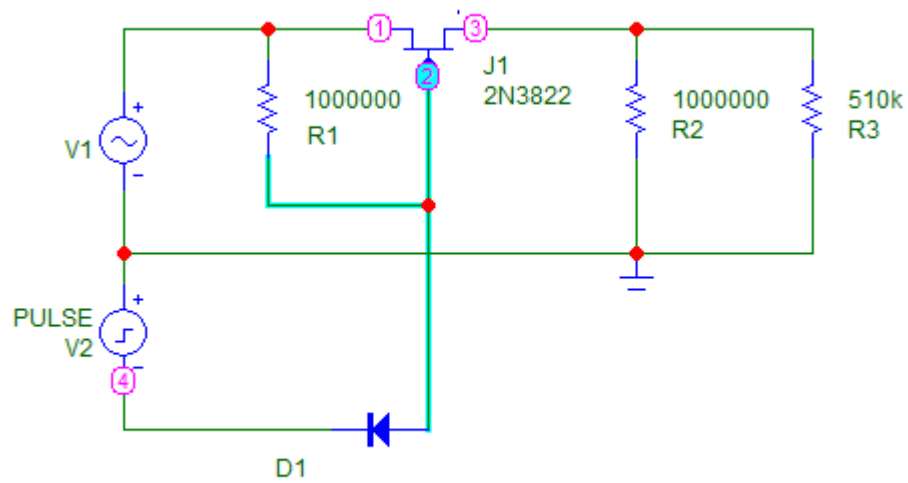






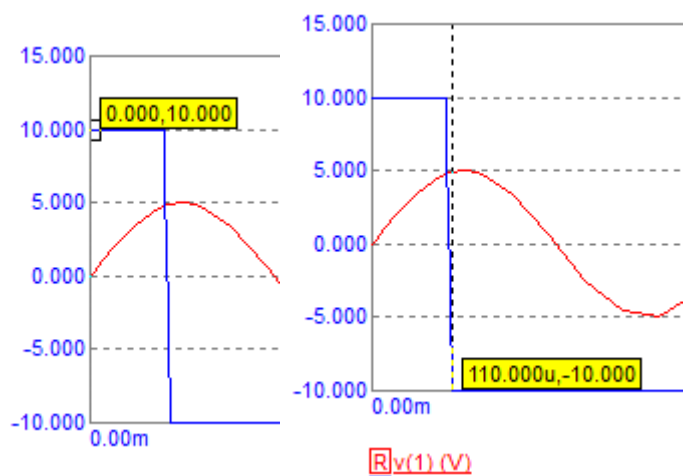
$$K = 19.991/20.750 = 0.9634$$

Эксперимент 8

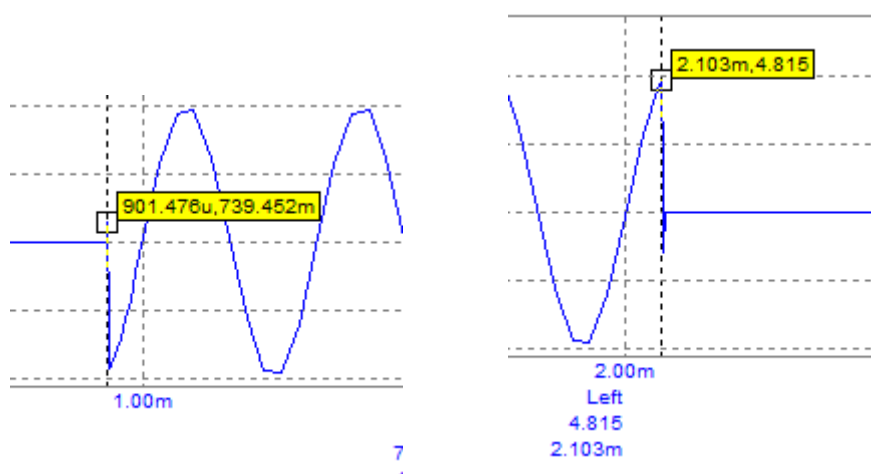


Ключ открывается (максимум управляющего напряжения)

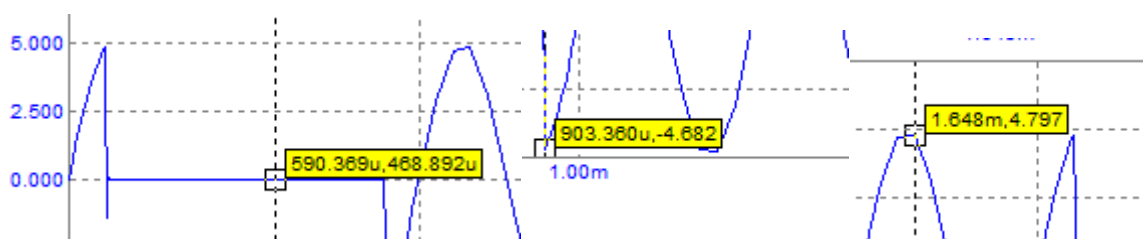
Ключ закрывается (минимум упр. напряж.)



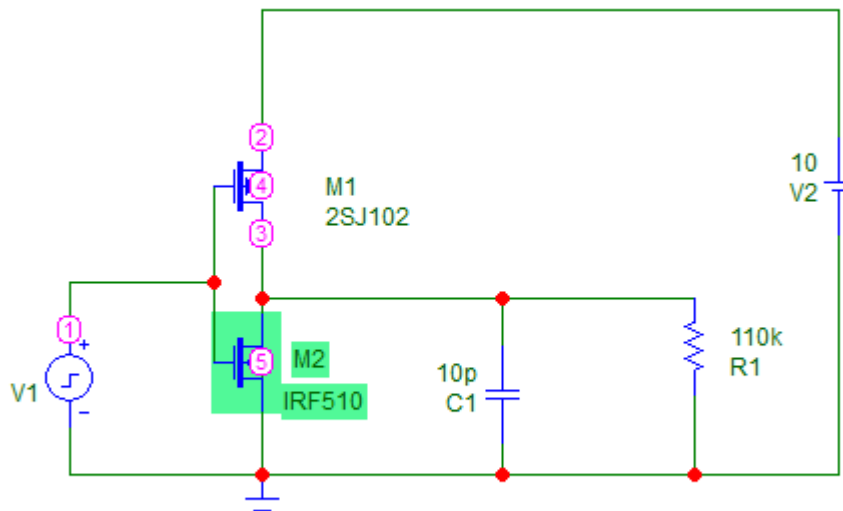
Входное напряжение при открытии диода и закрытии диода:



Амплитуда выходного сигнала при открытом ключе примерно равна 4.797, а при закрытом состоянии приблизительно 0.



Эксперимент 9:



Transient Analysis Limits

Run Add Delete Expand... Stepping... PSS... Properties... Help...

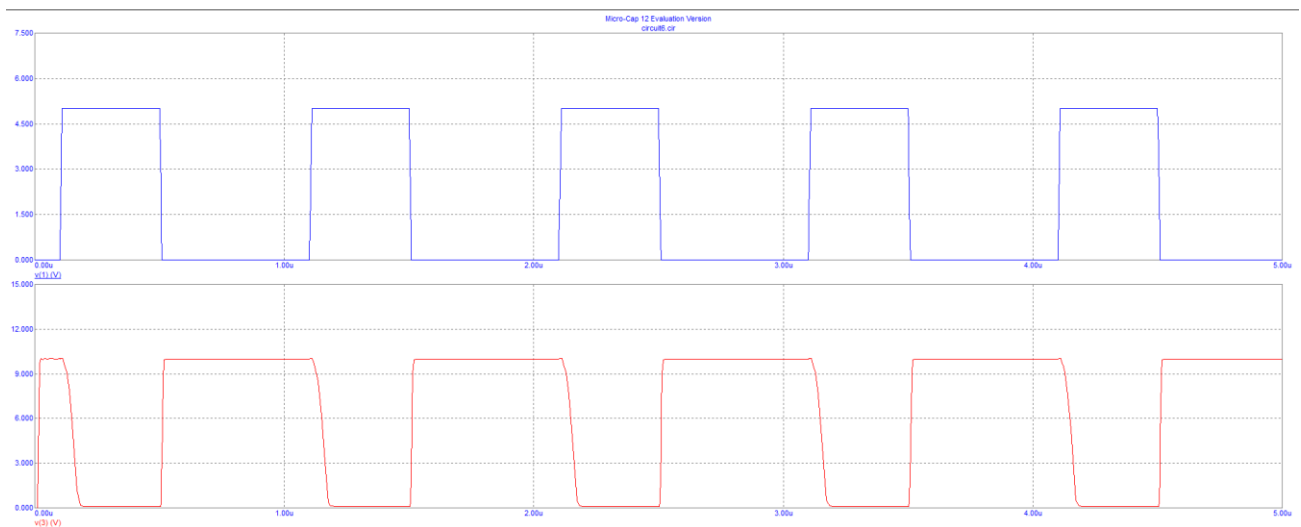
Maximum Run Time: 5u
Output Start Time (tstart): 0
Maximum Time Step: 0
Number of Points: 100
Temperature: Linear 27
Retrace Runs: 1

Run Options: Normal
State Variables: Zero

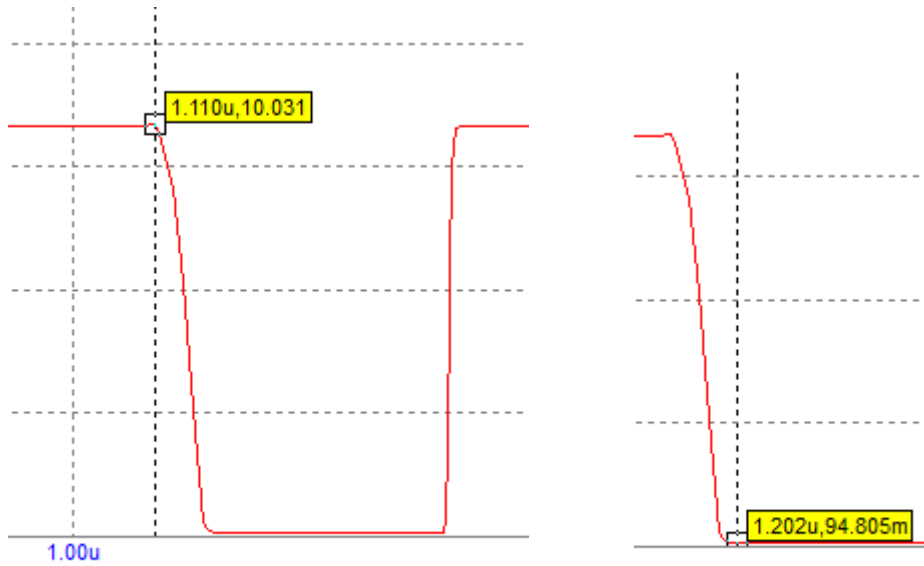
☐ Operating Point ☐ Accumulate Plots
☐ Operating Point Only ☐ Fixed Time Step
☒ Auto Scale Ranges ☐ Periodic Steady State

☐ Ignore Expression Errors

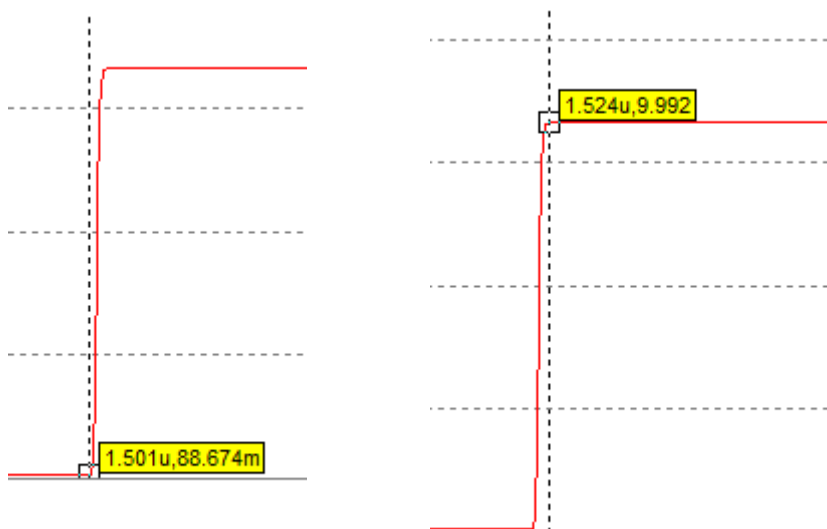
Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range
1	T	v(1)	AutoAlways	AutoAlways	
2	T	v(3)	AutoAlways	AutoAlways	
			AutoAlways	AutoAlways	



$$t_{10} = 1.202u - 1.110u = 0.92u$$

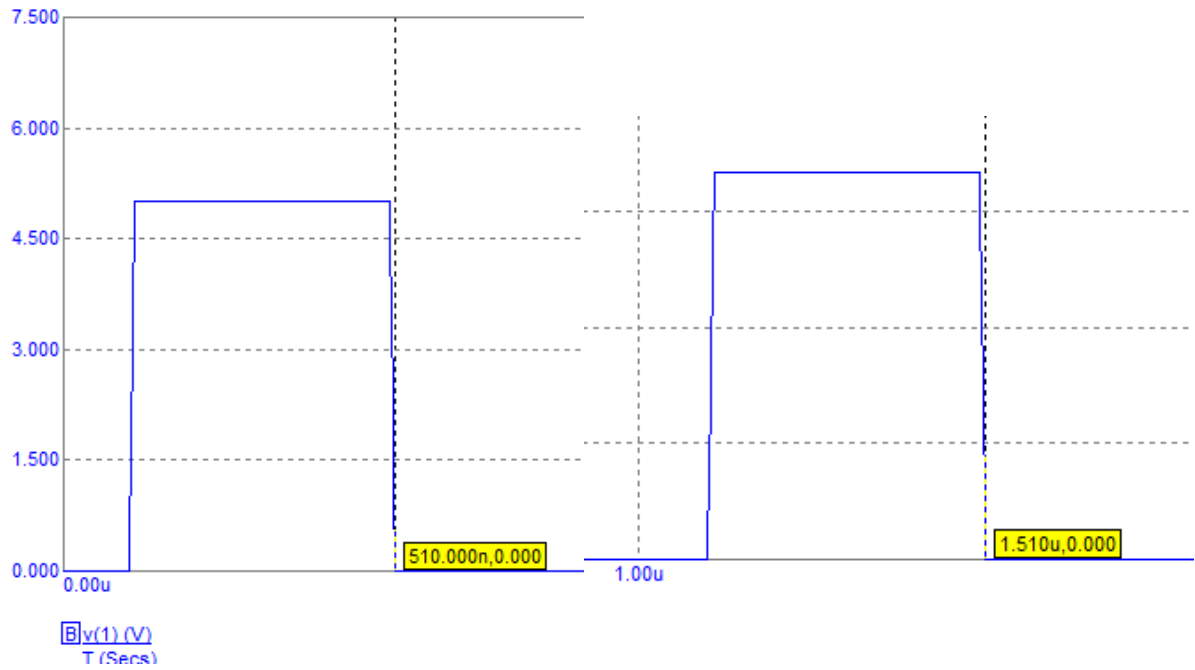


$$t_{01} = 1.524u - 1.501u = 0.023u$$

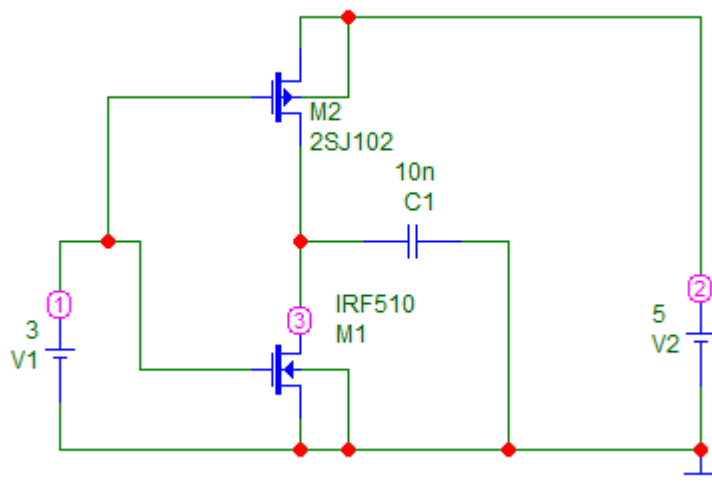


$$t_{\text{задержки}} = (0.92u + 0.023u)/2 = 0.4715u$$

Длительность импульса = $1.510\mu - 510\text{n} = 1\mu$



Вторая схема:



DC Analysis Limits

Run

Add

Delete

Expand...

Stepping...

Properties...

Help...

Sweep

	Method	Name	Range
Variable 1	Linear	V1	5,0,.05
Variable 2	List	V2	5,3,1

Temperature

Method	Range
Linear	27

Number of Points

Maximum Change %

51	5
----	---

Run Options

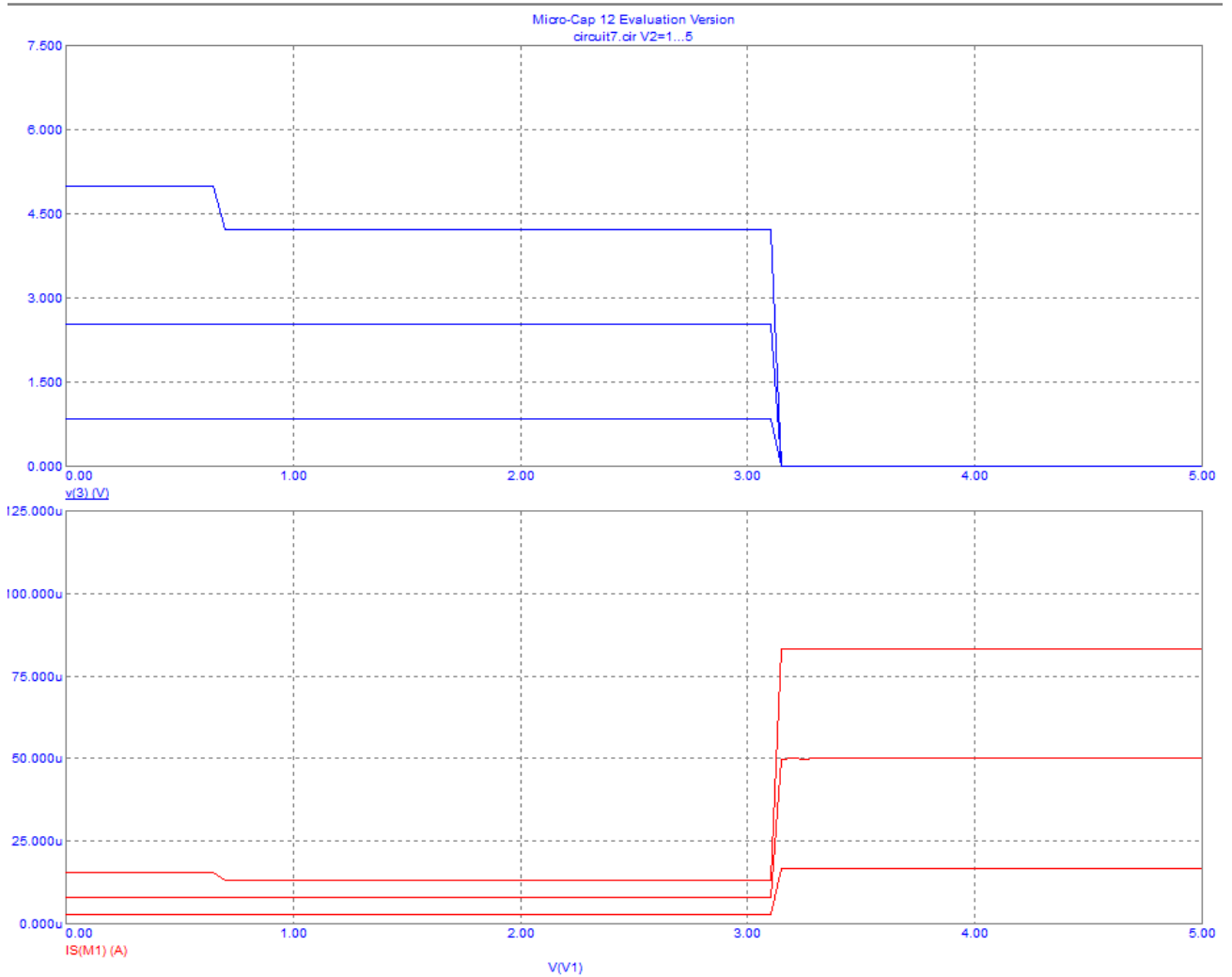
Normal

☐ Auto Scale Ranges

☐ Accumulate Plots

☐ Ignore Expression Errors

	Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range	>
		1	DCINPUT1	v(3)	AutoAlways	AutoAlways	
		2	DCINPUT1	IS(M1)	AutoAlways	AutoAlways	
					AutoAlways	AutoAlways	



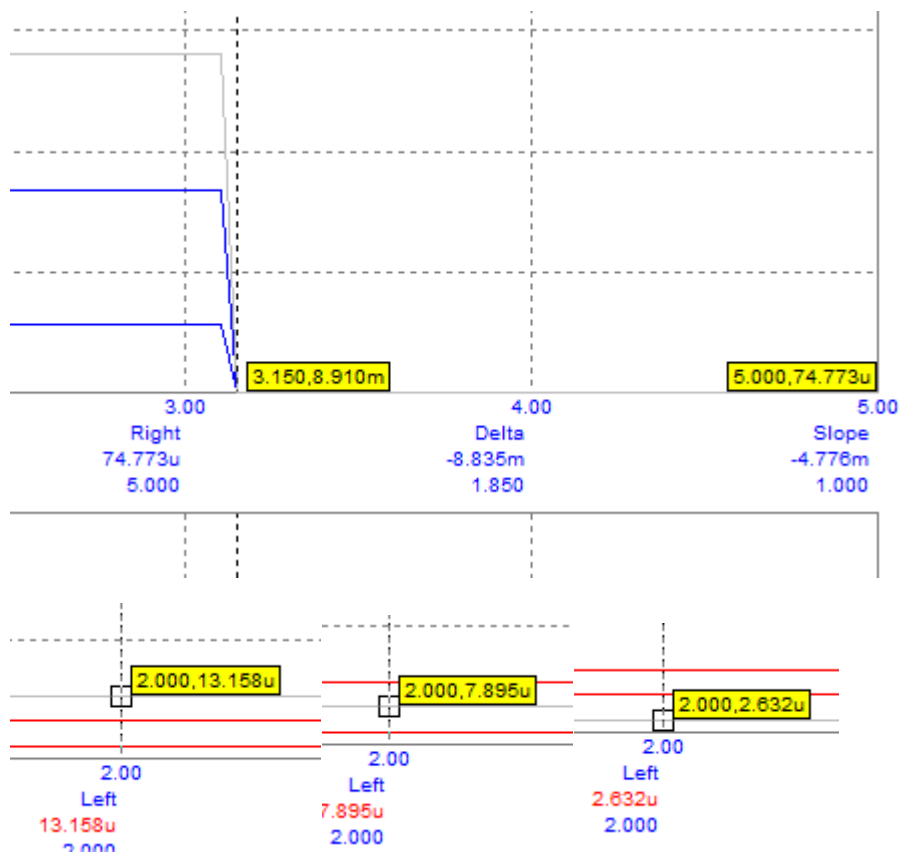
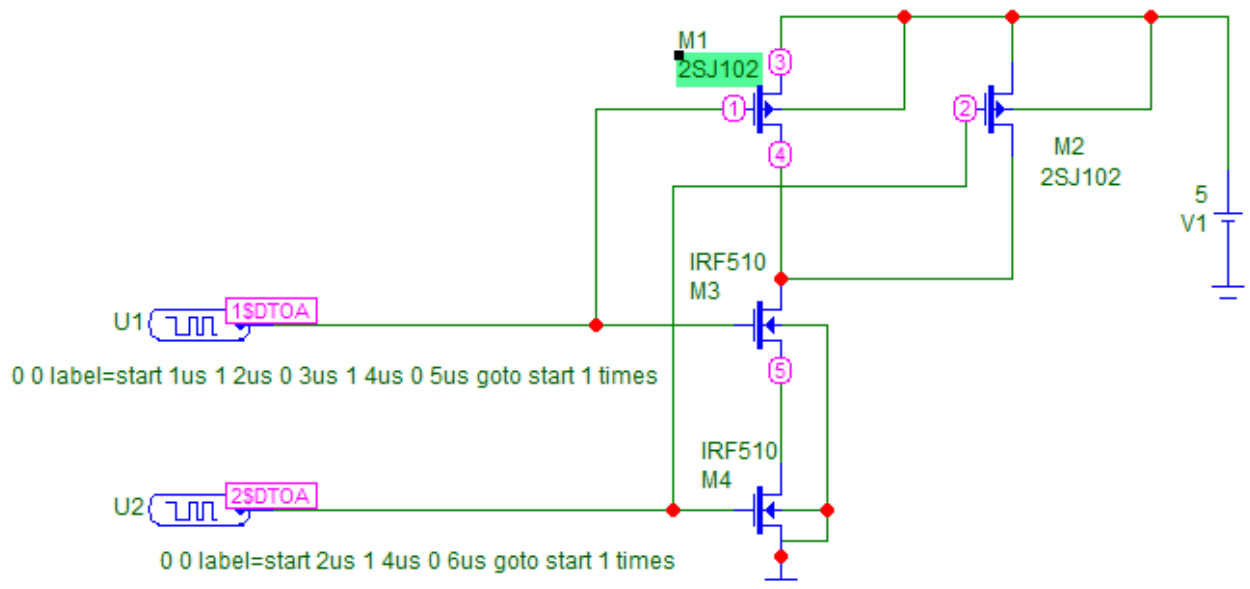


Схема 3 (Логические выражения 2И-НЕ):



Входные значения в точках 1 и 2:

Transient Analysis Limits

Run Add Delete Expand... Stepping... PSS... Properties... Help...

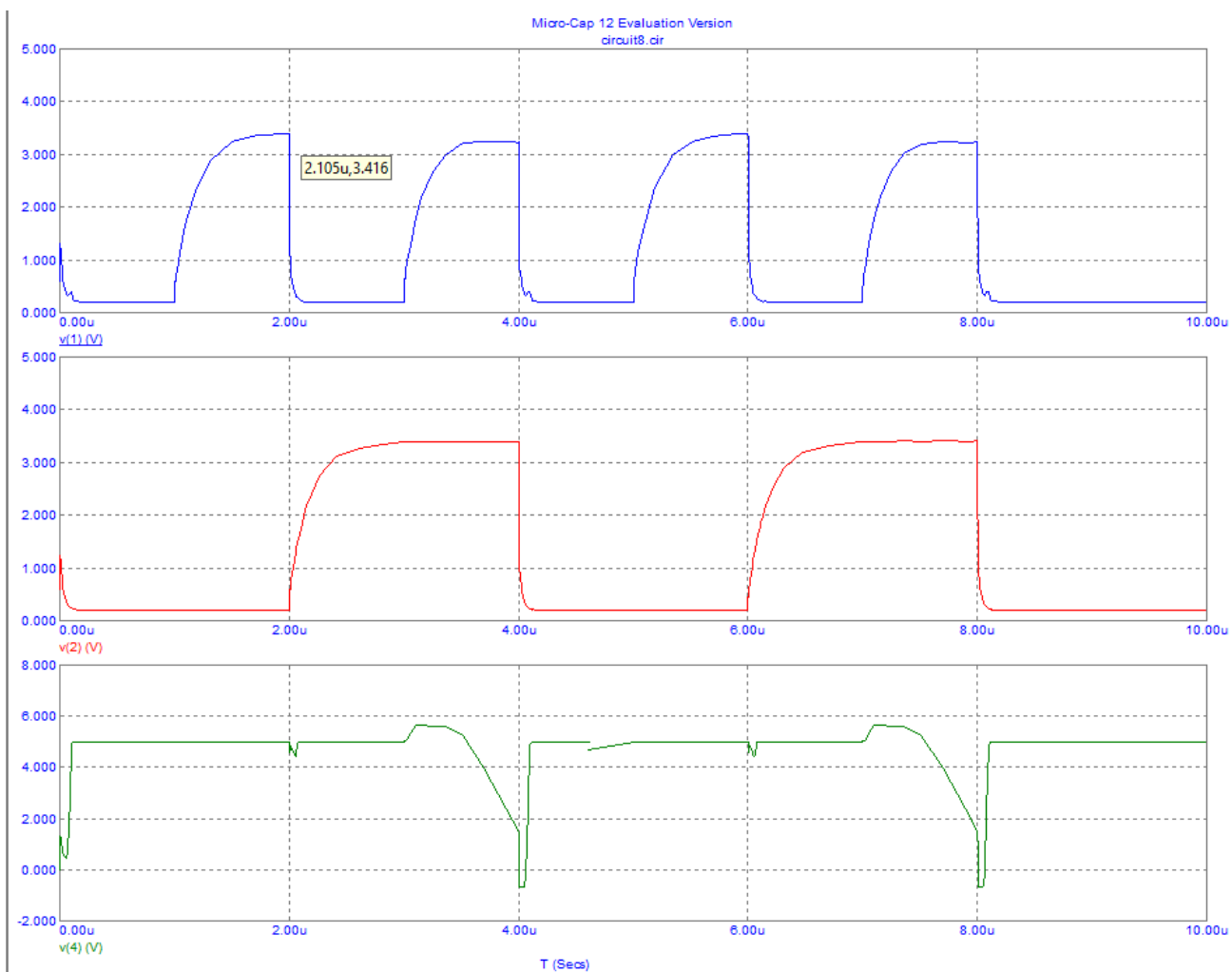
Maximum Run Time: 10u
 Output Start Time (tstart): 0
 Maximum Time Step: 1u
 Number of Points: 510
 Temperature: Linear 27
 Retrace Runs: 1

Run Options: Normal
 State Variables: Zero

☐ Operating Point
☐ Accumulate Plots
☐ Operating Point Only
☐ Fixed Time Step
☒ Auto Scale Ranges
☐ Periodic Steady State

☐ Ignore Expression Errors

	Page	P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range
<input checked="" type="checkbox"/>		1	T	v(1)	AutoAlways	AutoAlways
<input checked="" type="checkbox"/>		2	T	v(2)	AutoAlways	AutoAlways
<input checked="" type="checkbox"/>		3	T	v(4)	AutoAlways	AutoAlways



1: 0101010100(? Не понятно почему последняя не 1)

2: 0011001100

3: 1110111011