Лабораторная работа №1.

Пример выполнения и оформления работы. «Исследование схем на полупроводниковых диодах».

Цель работы:

Целью работы является изучение конструкции, принципов действия, классификации полупроводниковых диодов, а также освоение методов моделирования основных типов схем, использующих полупроводниковые диоды, в среде Micro-Cap Evaluation 9.

Содержание работы:

- 1. Исследование характеристик и параметров диодов. Построение ВАХ.
- 2. Исследование параметров и характеристик стабилитронов.
- 3. Исследование схем выпрямителей.

Инструменты:

• Источник переменного напряжения

(панель Component→Analog Primitives→Waveform→Sine Sourse).

- Диод 1N4001 (панель Component→Analog Primitives→Passive Components→Diode, Models: D1N4001).
- Стабилитрон 1N4733 (панель Diodes, Models/1n).
- Диодный мост (Component→Analog Primitives→Passive Components→D45)
- Резисторы (Component→Analog Primitives→Passive Components→Resistor).
- Трансформаторы (Component→Analog Primitives→Passive Components→Transformer)
- •

Выполнение работ предлагается провести в среде компьютерного моделирования **Micro-Cap Evaluation 9.** Данное программное обеспечение может быть получено студентом бесплатно на официальном сайте производителя ПО (<u>http://www.spectrum-soft.com/demodownnew.shtm</u>).

Порядок проведения работы:

В процессе выполнения работы необходимо выполнить следующие эксперименты:

1. Полупроводниковые диоды.

1А. Бестрансформаторный однополупериодный выпрямитель.

Соберите схему (Рисунок 8) и запустите её. Зарисуйте полученные графики.



Рисунок 8 – Эксперимент 1А.

- 1.1 Порядок сборки схемы в среде Micro-Cap Evaluation 9.
- 1.1.1 Выбор элементов и их настройка для правильной работы.

Micro-Ca	p 9.0.2.0 Evaluation Version - [C:W	4C9DEMO\data\circuit2.cir]	·· • •	6
le Edit	Component Windows Options Analysis	Design Model Help		- 6
2 🖬	Analog Primitives	Passive Components * (-# 1> m + + 6 0 = m = -		
-	Analog Library	Active Devices		
·Τ	Digital Library	Function Sources Voltage Source V) & + 1. M F 0 0 ¹ 1 1 0 Q 1 1 0 F	
	Animation +	Laplace Sources Current Source I		
	Find Component Ctrl+Shft+F	Z Transform Sources Sine Source		
	1 Capacitor	Macros ISource		
	2 Ground	Subcits User Source		
	3 Sine Source	Connectors Placed Analog		
	4 Liobe 5 Resistor	Special Purpose		
	6 Battery	N-Port MTC7		
	7 Voltage Source	1015		
	9 Animated Meter			
	10 Animated Analog LED]		
	Miner •			
Mode	Sine Source			
	A D	~		
IC.	vнок 9 – Ві	ыоор элементов		
	<i>j</i>			100
E.M.	Comparent Windows Contra Anatom	Descr. Noted tab.	K Sine Source	
-	HAD - THEY	HALMAN AN AND A A COMBO		
-	own we we wanted		In POL Man	• T Show Change
Т	2、同品・日:14日1	●次中で・平二1 〒→Ⅲ・回入留物・	Devent	
			Fin Markers F Pin Names F Pin Name	ers 🖗 Current 🖗 Power 🖗 Condition Color
			PART-V1	Vokage vs. Tere
			COST-	[194Z]
			SHAFEGROUP-Default	3PHASEA 3PHASEB
			PACKAGE=	SPHASEC 60HZ
				GENERAL
				1
			OK Cancel Font Add	Dolate_ Bourser
	O		New Pict Syntax	Contract Help-
	T-1		C Enabled C Help for	Pintrik
				the survey of the second s
			+ []	CC 0 + Dec
			PT [3	17 D
			187.0	
			Description: Mandatory model name	
			Syntax: <name></name>	
			Examples: IRF710, 2N2222A, OP-02	
EEE	Main (Test), Models), Info/			
	A CONTRACT OF A	Contract of the second se		
-	rout2.cir			
onerit	eu#2.cir Mode	- Multi-set		Grid 13

Рисунок 10 – Настройка элементов.

MODEL			🗐 Sha	w	Value sin				•	∏ s⊦	now Change
Display — Pin Mar	kers	Pin	Names	F Pin M	lumbe	ers 🔽 C	urrent	₽ Po	wer 🔽	Cond	ition Color
PART=V1 MODEL=sin COST= POWER= SHAPEGROU PACKAGE=	IP=De	fault								Volt 3PH 3PH 3PH 60H GEN	age vs. Time 12 IASEA IASEB IASEC IZ IERAL
ок	Cano	:el	Font	Add	±	Delete	Bro	WS8,			
New	Find		Plot	Synta	x	IBIS	He	lp			
Enabled	▼ He	lp Bar							<u>File Link</u>		
			Source:Lo	ocal text	area	of C:\MC	DEMO	\data\c	ircuit2.cir		
	А	31.4				DC 0				F	50
	PH	0				RP 0		_		RS	1m
	TAU	0									

Рисунок 11 – Параметры источника переменного напряжения.

		Value					
MODEL	⊑ s⊦	D1N4001		▼ ୮ sŀ	ow Chang	je	
Display Pin Markers	Pin Names	Pin Numbers	🗸 Current 🔽	Power 🔽 Cond	ition Color		
PART=D1			à	If v	s. Vf		
VALUE= VALUE= VALUE= VALUE= D1N3879 COST= D1N3889 D1N3889 D1N3800 D1N3909 D1N3909 D1N3909 D1N4148 D1N4148							
OK Can	el Font	Add De	lete Browse				
New Find	Plot	Syntax IBI	S Help.				
🗸 Enabled 🔽 He	lp Bar			File Link			
	Source:Glob	al library located at	C:\MC9DEMO\li	brary\SMALL.LBR			
LEVEL	1	AF	1	BV	500	-	
CJO	50.3997p	EG	1.11	FC	500m		
IBV	100p	IBVL	0	IKF	0		
IS	1.10065p	ISR	0	KF	0	_	
						-	
M	386.137m	N	1.14668	NBV	1		
M NBVL	386.137m	N NR	2	NBV RL	1 10MEG	-	
M NBVL RS	386.137m 1 158.398m	N NR T_ABS	2 undefined	NBV RL T_MEASURED	1 10MEG undefined	-	
M NBVL RS T_REL_GLOBAL	386.137m 1 158.398m undefined	N NR T_ABS T_REL_LOCAL	1.14668 2 undefined undefined	NBV RL T_MEASURED TBV1	1 10MEG undefined		

Рисунок 12 – Параметры диода.

Display	NCE	I Sho			<u>▼</u>)▼ Sr	now Change
🔲 Pin Ma	arkers 🗖 Pi	n Names	Pin Numbers	🔽 Current 🔽	Power 🔽 Cond	lition Color
PART=R1 RESISTANC REQ= MODEL= IOST= POWER= MAPEGRC PACKAGE=	CE=100 DUP=Default			_	Imp	edance vs. F
ОК	Cancel	Font	Add D	elete Browse	Combinations	
New	Find	Plot	Syntax	BIS Help	Single	ĺ
Enabled	🔽 Help Ba	r			File Link	
		Source:L	ocal text area of	C:\MC9DEMO\da	ta\circuit2.cir	
	CP und	efined	LS	5 undefined	NM	1
				T_AB5 undefined		
	R 1		T_ABS	5 undefined	T_MEASURED	undefined
T_REL_G	R 1 LOBAL und	efined	T_ABS T_REL_LOCAI	i undefined	T_MEASURED	undefined

Рисунок 13 – Параметры резистора.



Рисунок 14 – Соединение элементов схемы производиться при нажатии кнопки Wire mode (Ctrl+W) и зажатой левой кнопки мыши.

✿◨◓◓◨▫◦◞◣◓◓◮◾▸◓▾▾◂⊀◓๛+◾◁▤◻◓◻◻▤Ҏ◶◧▤炎◖◸◾▯▯ ◚Tĩ╲;;;;;	₹
<u>د ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا</u>	د

Рисунок 14 — После соединения всех элементов между собой должна получиться такая схема. Для запуска данной схемы, необходимо в строке меню выбрать Analysis→Transient (Alt+1).



Рисунок 15 – В дальнейшем следует произвести настройку выходных графиков.



Рисунок 16 – В результате должны получиться такие осциллограммы. Полученные осциллограммы необходимо зарисовать в отчет.

Micro-Cap 9.0.2.0 Evaluation Version - [C:\UC90EMO\data\circuit2.cir]	_ C
Pile Edit Component Windows Options Analysis Design Model Help	- 0
☞◼ㅋ▰◨ゃぃ◞◾▫▫x▰▾▾▾▾▾▾▾▾▾▾	
V1 2 100 + 100	
eT FT Mulin / Test & Models & Info /	
Re of a sector of	



		in Names I	Pin Num	bers IV Cl	Irrent IV Po	iwer i 🗸 C	Color	_
PART=C1 CAPACITA CHARGE= FREQ= MODEL= COST= POWER= SHAPEGR(PACKAGE=	NCE=100u DUP=Default						Impedance vs. F	
ОК	Cancel	Font	Add	Delete	Browse	Combinatio	ns	
New	Find,	Plot	Syntax	IBIS	Help	Single		
Enabled	i 🔽 Help Ba	ər				File Link		
		Source:Lo	ical text are	a of C:\MC9	DEMO\data\o	sircuit2, cir		_
	⊂ 1			LS und	efined		RP undefined	
	RS und	defined	Т	_ABS Junde	efined	T_MEASUR	ED undefined	
T DEL C		defined	T_REL_L	OCAL Jund	efined	Т	C1 0	
I_KEL_G								_



Рисунок 19 – Далее снова запускаем схему и обращаем внимание на изменения. Эти осциллограммы также необходимо зарисовать в отчет.

Вывод: Результаты исследований работы выпрямителей представлены на экранных формах, рисунки 16 (выходное напряжение пульсирующие, одной полярности , выпрямитель без сглаживающего фильтра) и 19 (выходное напряжение сглажено в результате работы емкостного фильтра).