

МОДЕЛ НА АНАЛОГОВА ОПТРОННА ИНТЕГРАЛНА СХЕМА ЗА СИМУЛИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИ СХЕМИ С ПАКЕТА "PSPICE"

доц. к.т.н. инж. Иван Станчев Колев
к.т.н. инж. Панка Димитрова Христова
ТУ - Габрово, 1996 г.

Model of Analog Optocoupled Integrated Circuit for Electronic Circuits simulating with The " Pspice " Package

A model of analog optocoupled integrated circuit is created and presented here, and with the " pspice " package is simulated the work of electronic circuits with created model.

It's clear from literary information, that a model of Analog optocoupled integrated circuit is elaborated for the first time. The circuit MOC 5010 of the firm " Motorola " is selected here.

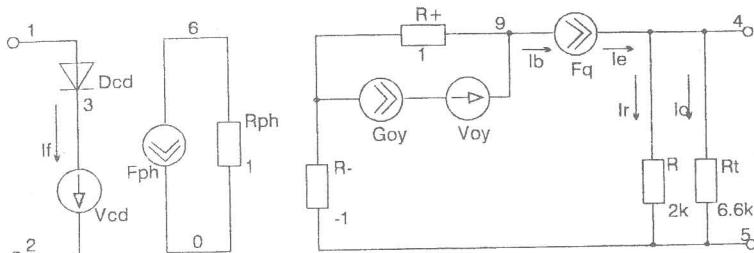
The results obtained from the theoretical analysis are compared with the results obtained from the engineering measurement of three applicable circuits, where the AOIC works in linear mode (with a additional amplifier transistor), in impulse mode and compared device. The error of the modelling is about 7%.

Липсата на каталожна информация за характеристиките и параметрите на аналоговата опtronна интегрална схема (АОИС) MOC5010 на фирмата Motorola обуславя необходимостта от получаването им по експериментален път или чрез моделиране.

Фотоприемната част на АОИС МОС5010 се състои от фотодиод, усилвател и транзистор, изпълняващ ролята на емитерен повторител, а като източник на светлина е използван инжекционен СД (фиг.2).

За извеждане на основните характеристики - входна, изходна и предавателна в табличен (от измерването) и графичен (от моделирането) вид е използван макромодел (фиг.1) заложен във вид на подсхема съобразно изискванията на пакета "Pspice" и схемата показана на фиг.2.

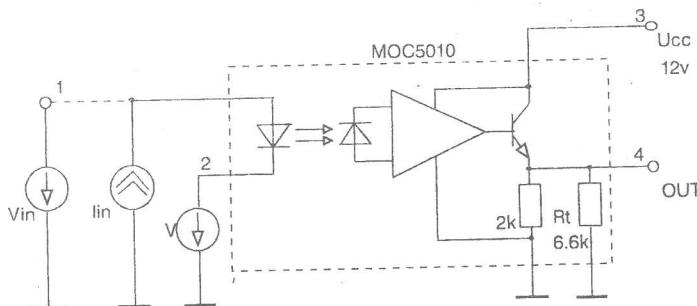
Описанието на модела е заложено в библиотечен файл PHNOM.LIB, съдържащ модели на оптоелектронни елементи.



фиг.1

.SUBCKT MOC5010 1 2 7 5 4
***** A K VCC GND OUT

Dcd 1 3 Dled
Vcd 3 2
Fph 6 0 POLY(1) Vcd .362n 76n -1.949u
Rph 6 0 1
R+ 7 9 1
R- 7 5 -1
Goy 7 8 0 6 25000
Voy 8 9
Fq 9 4 Voy 125
R 4 5 2K
Rt 4 5 6.6K
.MODEL Dled D(IS=4.0423P N=2.0659
+ RS=1.49 EG=1.43 XTI=.07409
+ CJO=15PF M=0.5 VJ=1 TT=7.496NS)
.ENDS MOC5010



фиг.2

Описанието на входният файл за теоретично изследване на посочените характеристики е следното:

```

.OPTIONS ACCT LIST NOPAGE RELTOL=0.01
.WIDTH OUT=80
.LIB PHNOM.LIB
.TEMP 25
.DC Vin .8 1.5 .1
.DC Iin 0 25m 1m
Vcc      3  0   12
Iin      0  1
Vin      1  0
V        2  0
Rt      4  0   6.6K
X       1  2   3  0   4 MOC5010
.PROBE
.END

```

Данните от измерванията за входната характеристика на ОИС са дадени в табл.1, а в табл.2 - предавателната и изходна характеристики. Резултатите получени от теоретичното изследване са представени графично на фиг.4.

табл.1

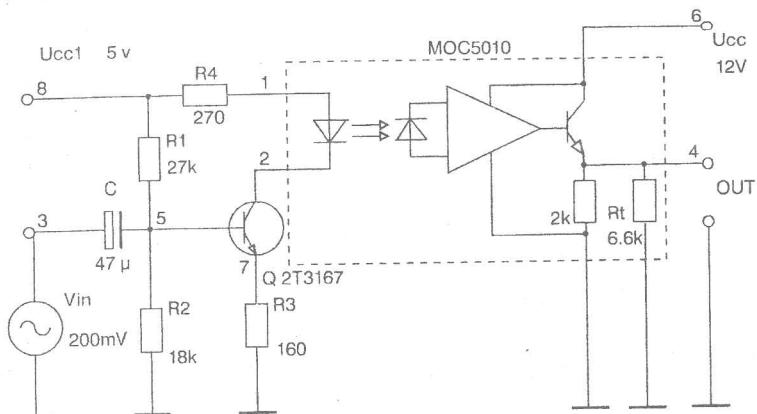
| If, mA | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Uf, V | 1.0272 | 1.0636 | 1.0909 | 1.109 | 1.1272 | 1.1363 |
| If, mA | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | |
| Uf, V | 1.1954 | 1.2818 | 1.3454 | 1.3909 | 1.4363 | |

табл. 2

| If, mA | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| Io, mA | 0.3 | 0.33 | 0.36 | 0.43 | 0.47 | 0.5 |
| Uo, V | 2.14 | 2.22 | 2.97 | 4.27 | 4.93 | 5.05 |
| If, mA | 7.5 | 10 | 12.5 | 15 | 20 | 25 |
| Io, mA | 0.54 | 0.66 | 0.74 | 0.76 | 0.81 | 0.85 |
| Uo, V | 5.34 | 5.72 | 5.98 | 6.2 | 6.35 | 6.7 |

Функционалната работоспособност на модела се изследва с показаната на фиг.3 схема, която е предназначена за предаване на аналогови сигнали в звуковия диапазон от 20Hz до 20kHz. Част от резултатите получени при теоретичния и практически анализ за основни възли на схемата са дадени в табл.3 отдельно за постояннотоковите (ПТ) и промен-

ливотокови (ПрТ) стойности и фиг.5.



фиг.3

табл.3

| Основни възли | Стойности от измерванията | | Стойности от моделирането | |
|---------------|-------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | ПТ, V | ПрТ, V | ПТ, V | ПрТ, V |
| V(8,5) | 3.29 | 0.3 | 3.347 | 0.2 |
| V(5,0) | 1.54 | 0.3 | 1.653 | 0.2 |
| V(8,1) | 1.59 | 0.4 | 1.652 | 0.326 |
| V(1,2) | 1.12 | 0.05 | 1.139 | 0.011 |
| V(2,7) | 1.22 | 0.2 | 1.226 | 0.532 |
| V(7,0) | 0.95 | 0.25 | 0.984 | 0.194 |
| V(4,0) | 3.2 | 0.4 | 3.617 | 0.289 |
| ε, % | $\epsilon_{\text{ПТ}} = 6.31$ | | $\epsilon_{\text{ПрТ}} = 5.58$ | |

ИЗВОДИ

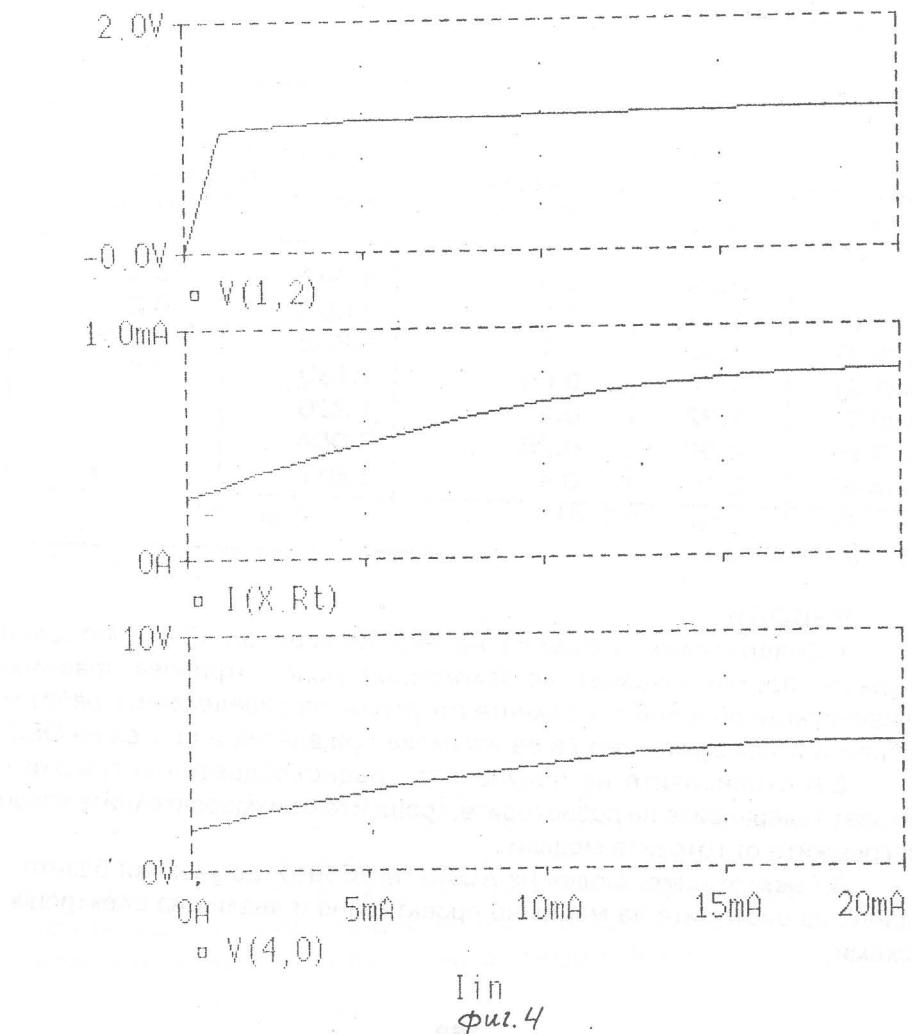
1. Сравнителната оценка на експерименталните и моделни характеристики показват, че заложеният модел отразява правилно физическите процеси в отделните структури за определените работни области и може успешно да се използва при анализ и синтез на ОЕС.

2. В стойностите на получените средноквадратични грешки е влизат толерансите на резисторите, грешките от измервателните уреди и грешките от готовите модели.

3. Предложеният модел на АОИС МОС5010 ще увеличи базата данни на системите за машинно проектиране и анализ на електронни схеми.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Боянов, Й.,Е. Шойкова, М. Христов.Справочник по машинни модели на полупроводникови прибори. С., Техника, 1983.
- 2.Христова, П.Модел на фотодиоден оптрон за симулиране на оптоелектронни схеми.С.,сп.“Автоматика и Информатика”, 4-1995, стр. 33-35.
- 3.RFT.Optoelektronische Halbleiterbauelemente,1990.
- 4.Motorola.Optoelectronics,1990.



Фиг. 4

Date/Time run: 09/02/96 11:44:30

Temp: 27.0

