

# ЛЕКЦИЯ 6

доц. д-р Стела Стефанова

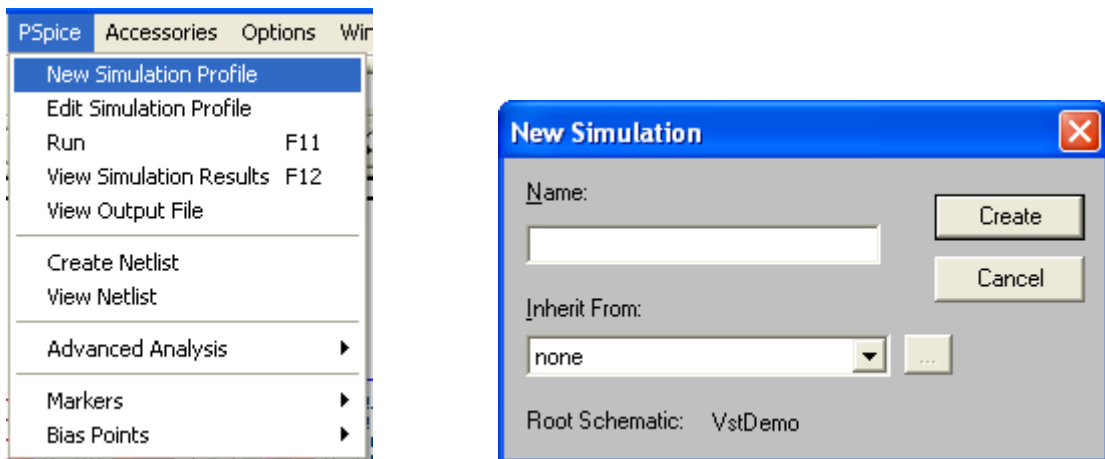
## Средства за аналогова, цифрова и смесена симулация в OrCAD

### 1. Команда PSpice

- Контекстно зависима команда;
- Достъпна само, когато задачата е създадена от тип аналогова и смесена симулация (**Analog or Mixed A/D**), предназначена за управление на ресурсите на симулацията.

### 2. Команда PSpice=> New Simulation Profile

- **Предназначение:** Служи за създаване на нов файл за конфигуриране на симулацията **<име>.sim**, който съдържа параметри на анализите и конфигурационни опции (Фиг. 1);
- **Обръщение:** подкоманда **New Simulation Profile**,
- бърз бутон  **New Simulation Profile**
- Диалогов прозорец **New Simulation**:
  - поле Name** – задаване на име на профила на симулацията;
  - поле Inherit from** – задаване на име на профила, от който да се наследяват свойства и параметри на симулацията т.е. различни видове конфигурации и установявания от съществуващ файл.



Фиг.1. Подкоманда New Simulation Profile и диалогов прозорец New Simulation

### 3. Команда PSpice=>Edit Simulation Settings

- **Предназначение** - за създаване и редактиране на параметри на симулацията, за вмъкване на файлове, за включване на файлове с библиотеки и стимул сигнали и за дефиниране на параметри и опции на раличните видове анализи.

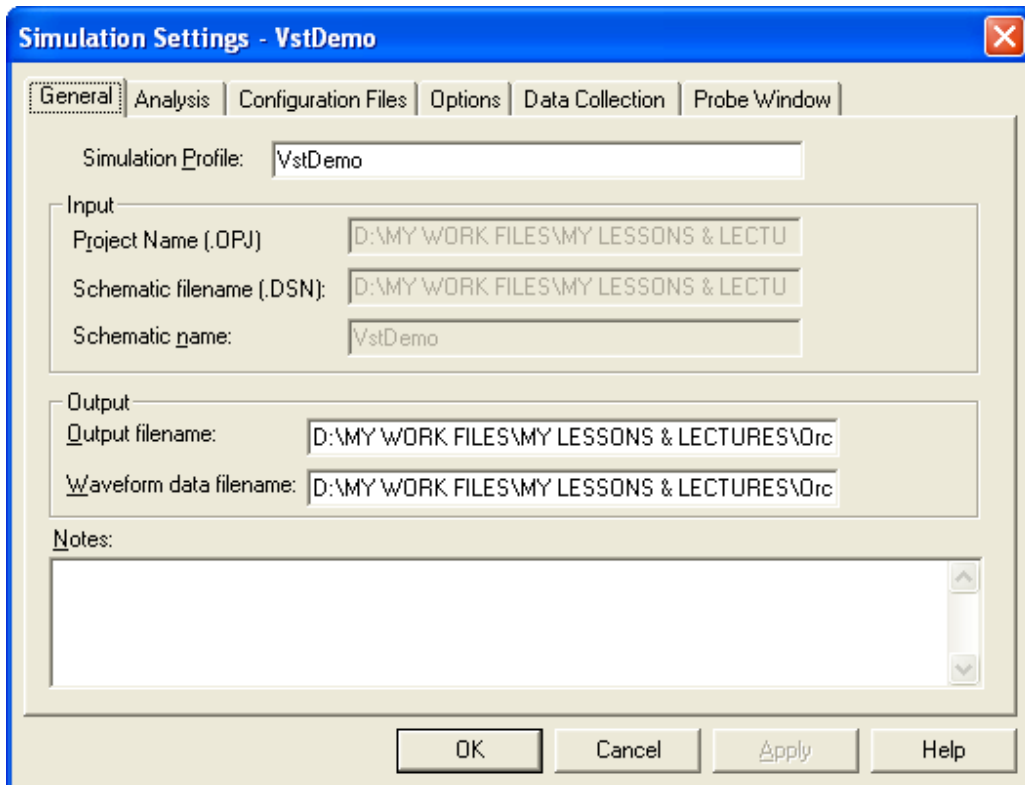
- **Обръщение:** подкоманда **Edit Simulation Profile**, бърз бутон  **Edit Simulation Settings**

#### 3.1. Бутон General

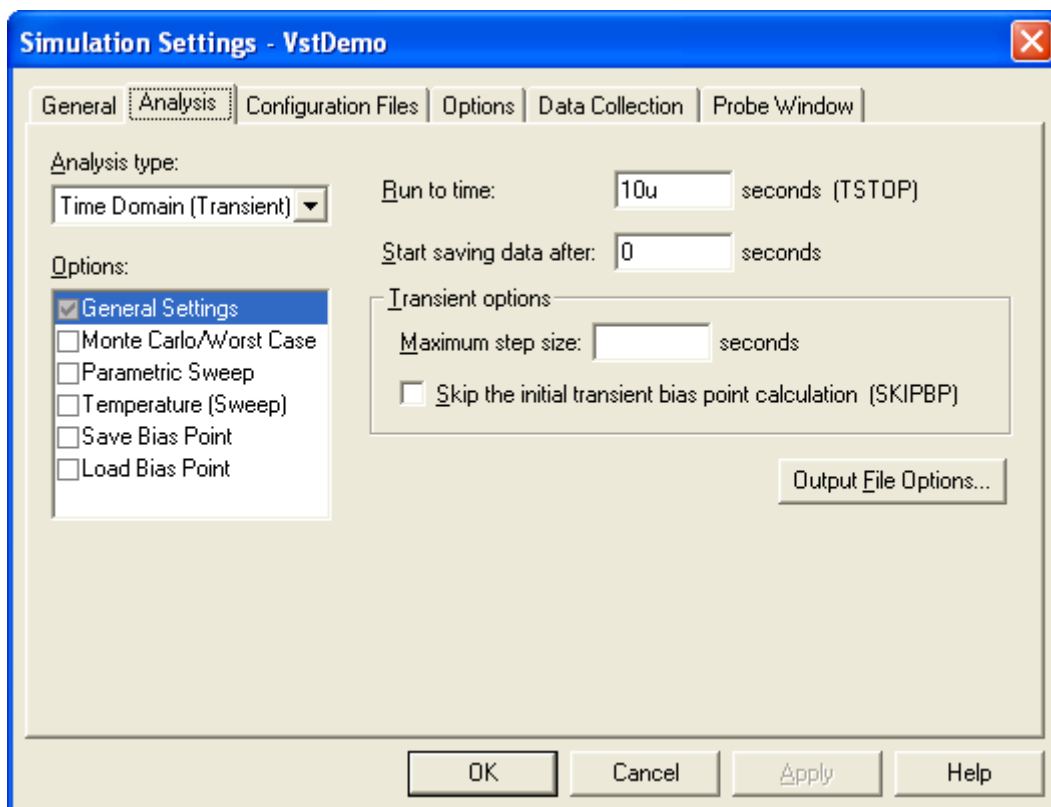
- Диалоговият прозорец е показан на Фиг. 2;
- **Поле: Simulation Profile** – задава се име на профила;
- **Поле: Input** – в тази секция може да се видят файловете на задача в Capture. Не са достъпни за промяна.
- **Поле: Output** – въвеждат се съответно път и име на изходния файл **<име>.out** и път и име на файла с резултати от симулацията **<име>.dat**.

#### 3.2. Бутон Analysis

- Диалоговият прозорец е показан на Фиг. 3;
- **Поле: Analysis Type** – избира се типът на анализа, а в полетата в дясно се появяват конфигурационните параметри за съответния анализ. Възможните анализи в PSpice AD са следните:
  - **Time Domain (Transient)** – **времеви анализ** - за изследване на преходните процеси на аналоговите схеми и времето поведение на цифровите схеми;



Фиг.2. Подкоманда Edit Simulation Profile => бутон **General**



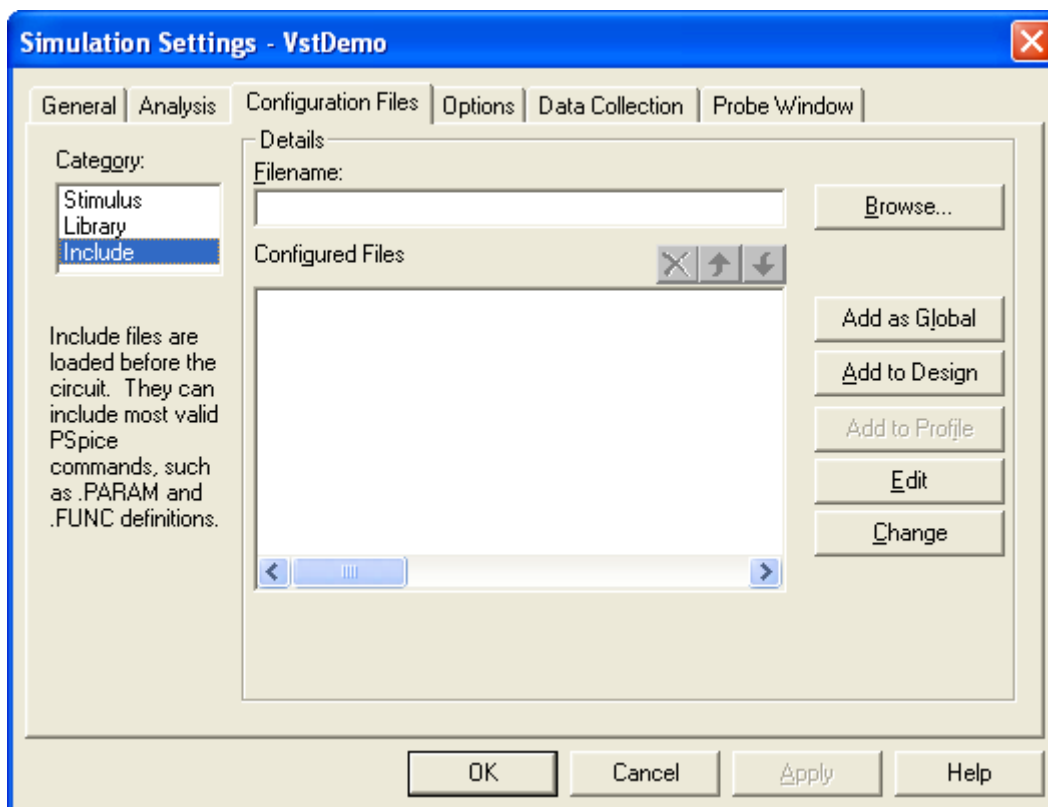
Фиг.3. Подкоманда Edit Simulation Profile => бутон **Analysis**

- **DC Sweep** – **многовариантен постояннотоков анализ** – предполага многократно извършване на анализа по постоянен ток при изменение на постояннотоков параметър (*постояннотоково напрежение, постоянен ток, температура и др.*), от който зависи постояннотоковият режим на схемата;
- **AC Sweep/Noise** – **честотен (променливотоков) анализ**. Използва се за изследване динамичния режим на схемата за получаване на честотните характеристики. Шумовият анализ е честотно зависим и се извършва заедно с AC анализа.
- **Bias Point** – анализ за определяне на работната точка на електронната схема по постоянен ток;
- **Поле: Options** - възможност за дефиниране на допълнителни опции на анализите:
  - **Primary/Secondary** – възможност за дефиниране на изменението на първичен и вторичен (допълнителен) параметър;


### 3.3. Бутон Configuration Files

#### 3.3.1. Поле Category => Include Files

- **Предназначение** - За конфигуриране и редактиране на вмъкнати файлове на симулацията;
- Диалоговият прозорец **Simulation Settings** е показан на Фиг. 4;
- Вмъкнат файл на симулацията **<име>.inc**:
  - съдържа команди на входния език на PSpice и се използва за дефиниране на математически функции в изрази на идентификатори на параметри чрез команда **.FUNCTION** или за дефиниране на параметри с помощта на команда **.PARAMS**.
  - Примери: **.FUNCTION A=2\*PI\*V** и **.PARAMS PI=3.14**.
  - зарежда се преди файла на връзките, като във входния файл на симулацията **<име>.cir** се появява оператор **.INC "<име>.inc"**.



Фиг.4. Подкоманда Edit Simulation Profile => категория **Include**

- **Бутон Add to Design** - Вмъкнатите файлове обикновено трябва да бъдат поставени като локални към текущия проект и се използват само при него. Означават се със символ 


### - Бутон **Add as Global**

- В случай, че се добавят вмъкнати файлове, библиотечни файлове и файлове с описания на стимул сигнали, като глобални, всеки път при стартиране на симулацията, системата изисква наличието на тези файлове;
- Глобалните присвоявания се означават със символ за глобално присвояване

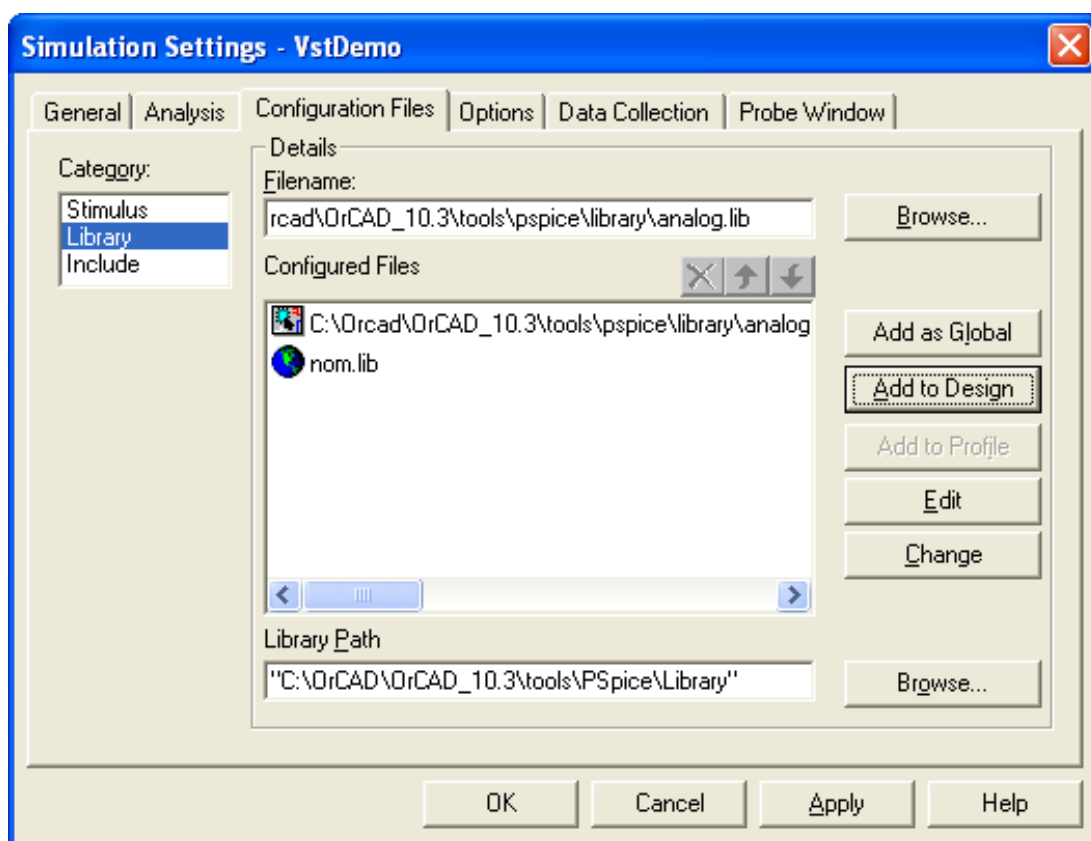


### 3.3.2. Поле **Category** => **Library**

- **Предназначение** - Служи за добавяне на библиотечни файлове;
- Диалоговият прозорец **Simulation Settings** е показан на Фиг. 5;
- Глобална библиотека **nom.lib** :
  - съдържа имената на всички стандартно съществуващи библиотеки с модели на Pspice;
  - придружава се от индексен файл **<име>.ind**;
  - добавена глобално към системата чрез използване на **Бутон Add as Global**;

- Означена като глобална -  nom.lib .

- Библиотечни файлове, които не са стандартно включени в системата (например библиотеки с модели, получени от фирмата-производител, или потребителски дефинирани библиотеки), обикновено се добавят като локални към проекта чрез **Бутон Add to Design**.



Фиг.5. Подкоманда *Edit Simulation Profile* => категория **Library**

### 3.3.3. Поле **Category** => **Stimulus**

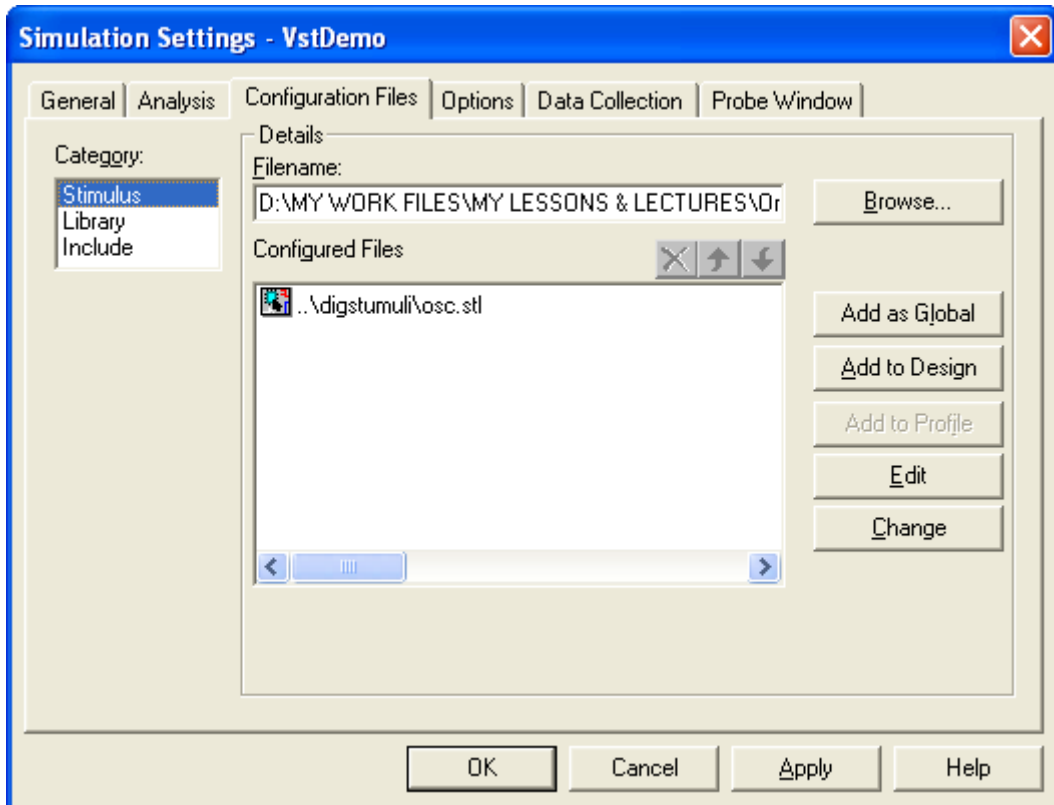
- **Предназначение** - Добавя локално към проекта или глобално към системата **<име>.stl** файл, съдържащ описания на стимул сигнали, дефинирани с Редактор на стимулите;
- Диалоговият прозорец **Simulation Settings** е показан на Фиг. 6.

### 3.4. Бутон **Options**

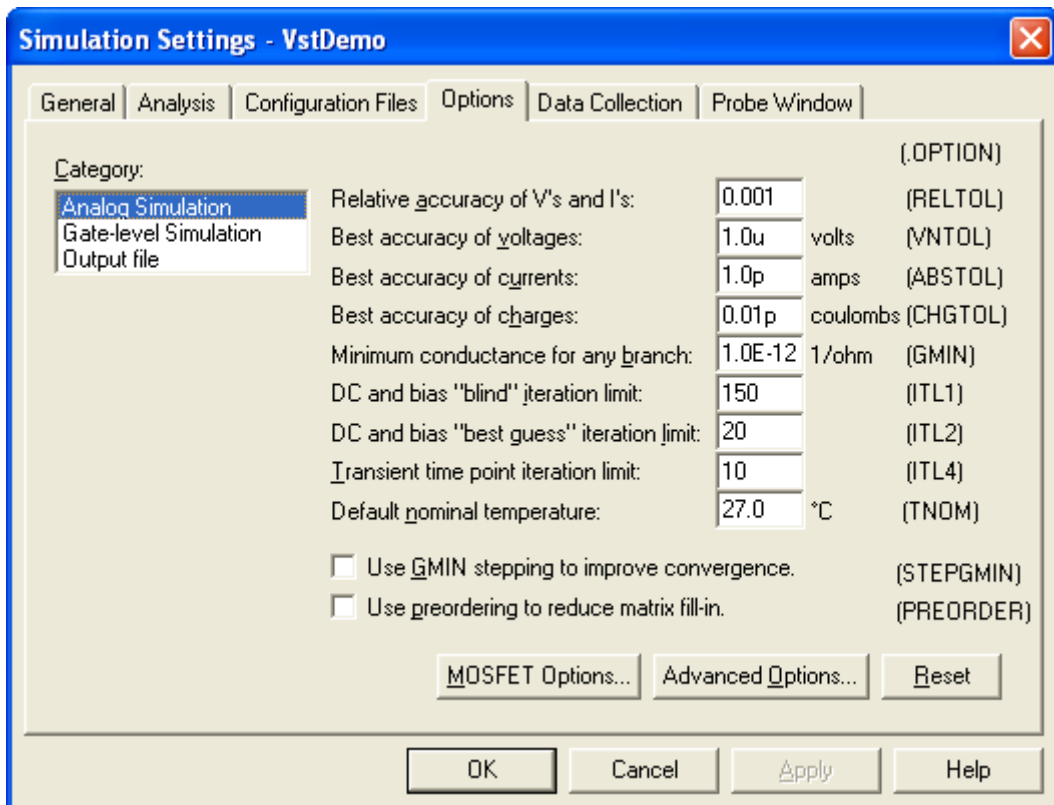
- **Предназначение** - За дефиниране на параметри и опции, управляващи процеса на изчисленията при аналогова или смесена симулация, както и за определяне на

количеството, типа и формата на информацията, която ще се извежда в изходния файл **<име>.out**.

- Диалоговият прозорец **Simulation Settings => Category Analog Simulation** е показан на Фиг. 7.

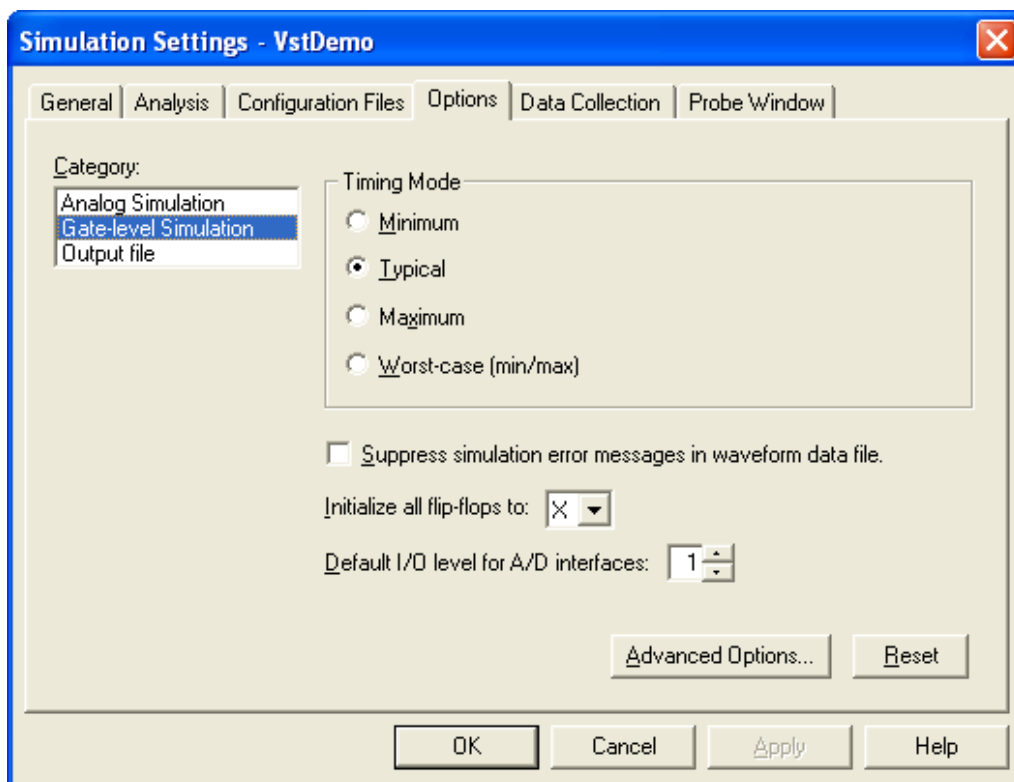


Фиг.6. Подкоманда Edit Simulation Profile => категория **Stimulus**



Фиг.7. Подкоманда Edit Simulation Profile => Бутон **Options=> Category Analog Simulation**

- Диалоговият прозорец **Simulation Settings => Category Gate-level Simulation** е показан на Фиг. 8;
- **Timing mode** – дефинира четири възможности за времезакъснения, с които ще се изчисляват времевите процеси в симулацията. Тази опция съответства на параметър **MNTYMXDLY**, която е параметър при обръщението към макромодела на цифровото устройство. Има стойност 0 по подразбиране, което съответства на типични (средни) стойности на времезакъсненията. Параметърът **MNTYMXDLY** може да бъде променян и от Property Editor на цифровата схема.
- **Initialize all flip-flops to** – указва състоянието по подразбиране за първоначално инициализация на тригерите и цифрови устройства. По подразбиране това е X (неопределено състояние).
- **Default I/O level for A/D interfaces** – задава нивото на сложност на макромодела на А/Ц и Ц/А интерфейс. Съответства на параметър **IO\_LEVEL** в макромодела на цифровите устройства, които има стойност по подразбиране 0. Могат да се използват 4 макромодела на А/Ц и Ц/А интерфейс, като в полето се задават стойности 1,2,3,4. Стойността по подразбиране е 1 (съответства на параметър **IO\_LEVEL = 0**) и указва най-ниско ниво на сложност на макромодела на А/Ц и Ц/А интерфейс.
- **Advanced Options.**
  - **Drive Strengths** – възможност да се промени импеданса в изхода на цифровите схеми, за да се дефинира приоритета/силата на управляващите сигнали. По-голям импеданс съответства на по-нисък приоритет.
- **Simulation Settings => Category Output File** – установяване на типа и формата на представяне на информацията, която трябва да бъде извеждана в изходния файл.

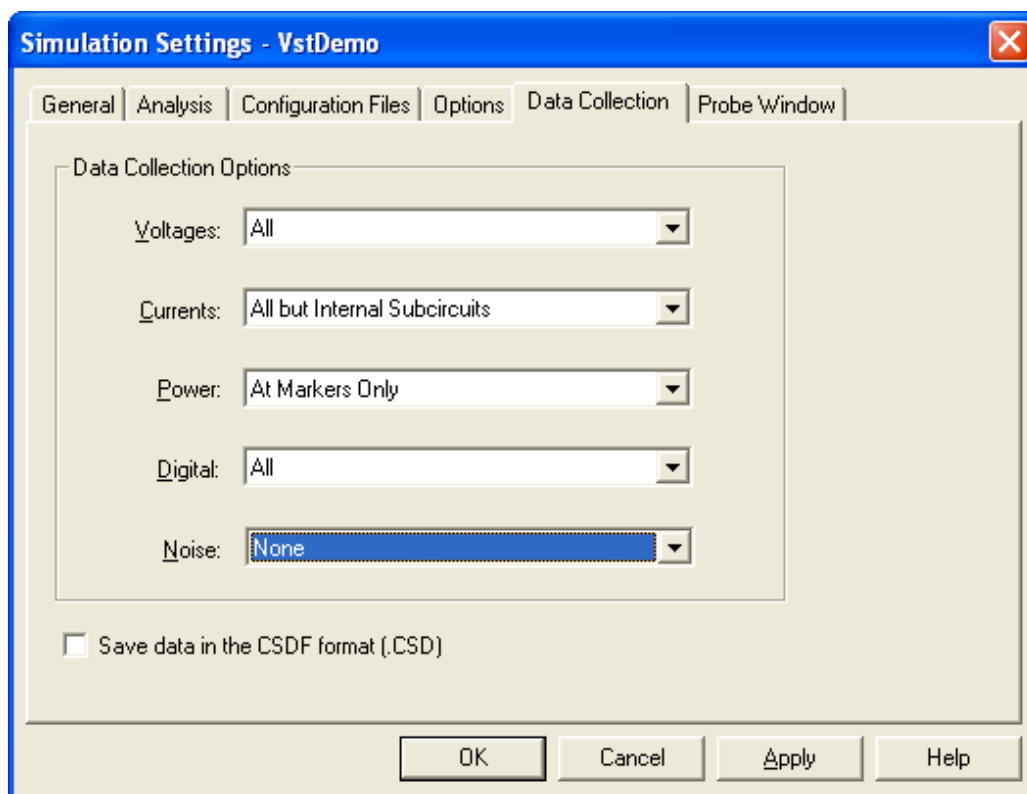


Фиг.8. Подкоманда Edit Simulation Profile => Бутон **Options=> Category Gate-level Simulation**

### 3.5. Бутон Data Collection

- **Предназначение** – позволява ограничаване (филтриране) на изходните данни от симулацията. Изключително полезно при симулация на по-големи и по-сложни схеми, когато се генерират повече данни от необходимите за анализ на схемата.
- Диалоговият прозорец **Simulation Settings** е показан на Фиг. 9:
- **All** – управлява изчисленията на резултатите от симулацията, като извежда всички напрежения, токове и логически състояния на цифровите елементи в основната схема, както и на макромоделите;

- **All but internal subcircuits** – извежда всички напрежения, токове и логически състояния на цифровите елементи в основната схема, но игнорира извеждането на тези резултати за макромоделите;
- **At Markers Only** – запазване на резултатите от симулацията само за възлите, означени с маркери;
- **None** – да не се запазват резултати;
- **Save data in CSDF format** – позволява изходният файл с резултати от симулацията да бъде записан в специален формат **CSDF** (Common Simulation Data Format).

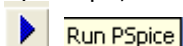


Фиг.9. Подкоманда Edit Simulation Profile => Бутон **Data Collection**

### 3.6. Бутон Probe Window

- **Предназначение** – установяване на активните прозорци на графичния постпроцесор;
- Диалоговият прозорец **Simulation Settings =>Probe Window** е показан на Фиг. 10;
- **Display Probe Window:** - отваряне на активния прозорец на графичния постпроцесор:
  - По време на симулацията;
  - След завършване на симулацията;
- **Show** – визуализация на графики за:
  - **All markers on open schematics** – всички маркери, които са текущо поставени в отворените схемни проекти;
  - **Last Plot** – показва графиките, които са били използвани при последното отваряне на профила на симулацията;
  - **Nothing** – не се визуализират резултати.

### 4. Команда PSpice=>Run

- **Предназначение** – стартиране на симулатора;
- **Обръщение** – Run, F11, бърз бутон 

### 5. Команда PSpice=>View Simulation Results

- **Предназначение** – визуализира графично резултатите от симулацията. Прави обръщение към графичния постпроцесор, отваря входния двоичен файл **<име>.dat** и извежда автоматично в графичен вид сигналите в маркираните възли.

### 6. Команда PSpice=>View Output File

- **Предназначение** – Прави обръщение към вградения текстов редактор, отваря изходния ASCII файл **<име>.out**.

## 7. Команда PSpice=>Create Netlist File

- **Предназначение** – създаване на файл на връзките **<име>.net** в Spice формат.

## 8. Команда PSpice=>View Netlist File

- **Предназначение** – Прави обръщение към вградения текстов редактор, отваря файла на връзките **<име>.net**.

## 9. Команда PSpice=>Advanced Analysis

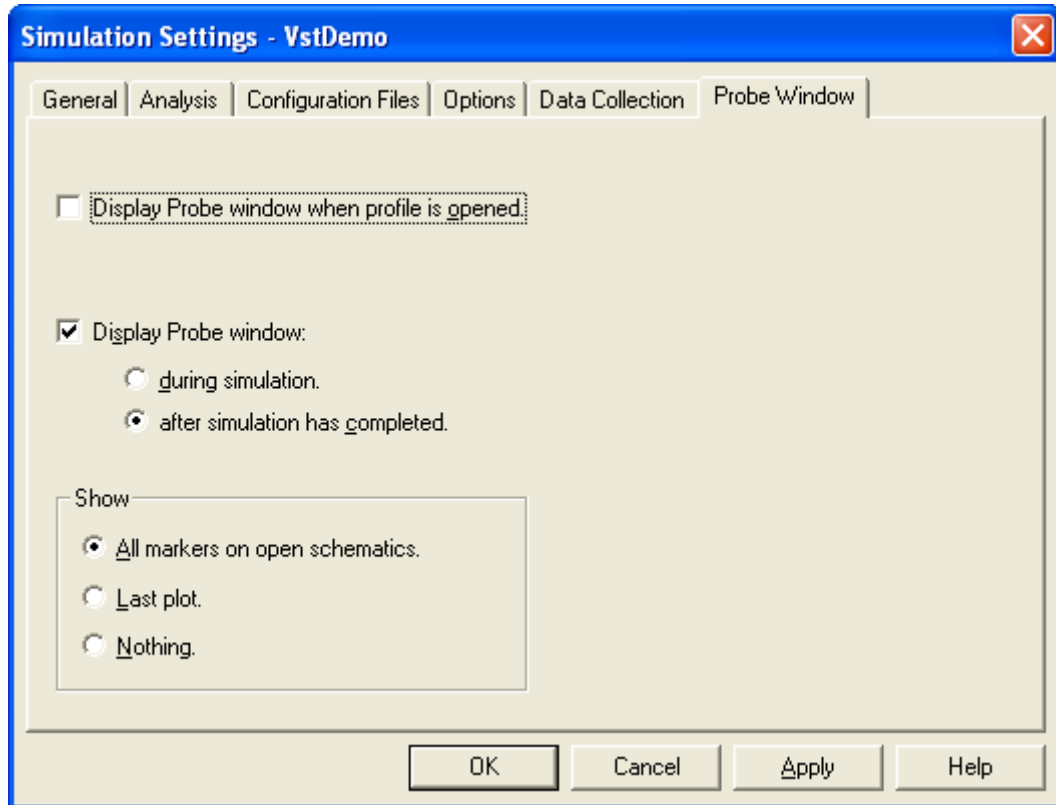
- **Предназначение** –извършване на по-сложни анализи с PSpice A/D, показани на Фиг.11.

## 10. Команда PSpice=>Markers

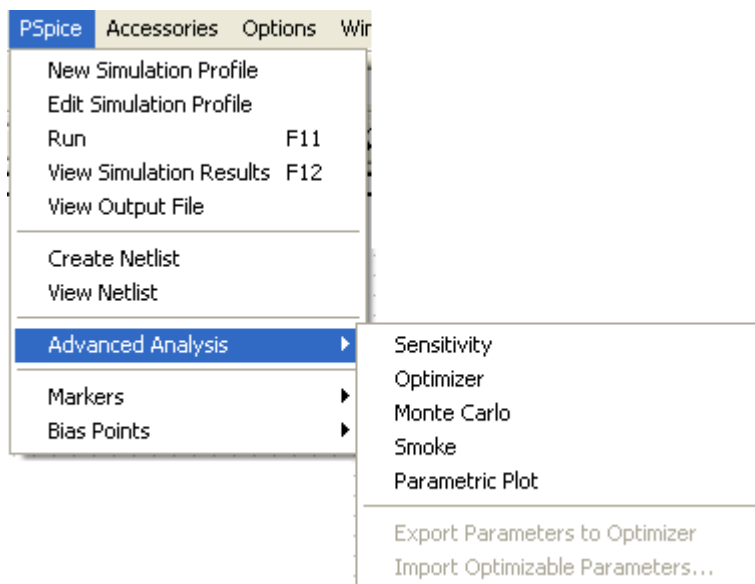
- **Предназначение** – подкоманди за управление на маркери, показани на Фиг.12.

## 11. Команда PSpice=> Bias Points

- **Предназначение** – подкоманди за извеждане на постояннотоковите стойности на токове, напрежения и мощности във възлите на електронната схема, показани на Фиг. 13.

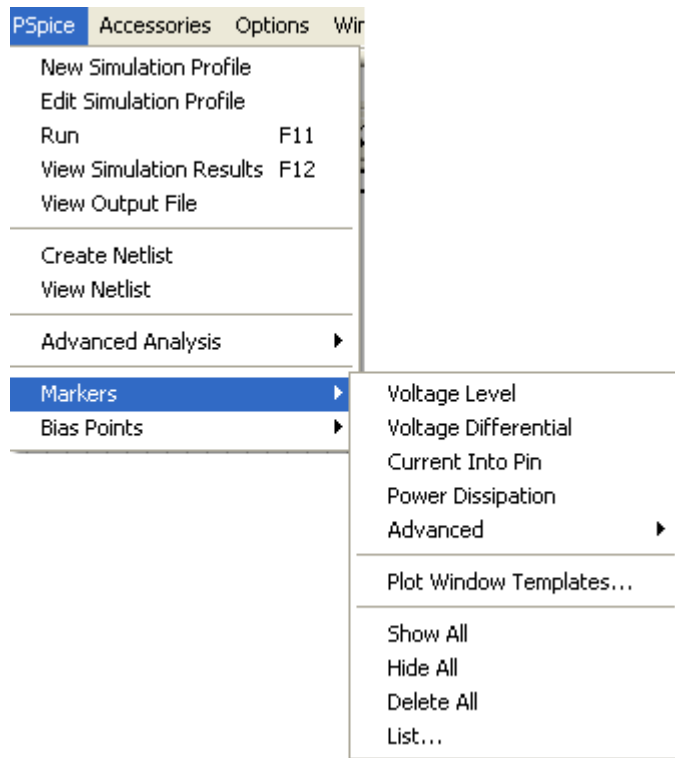


Фиг.10. Подкоманда Edit Simulation Profile => Бутон **Probe Window**

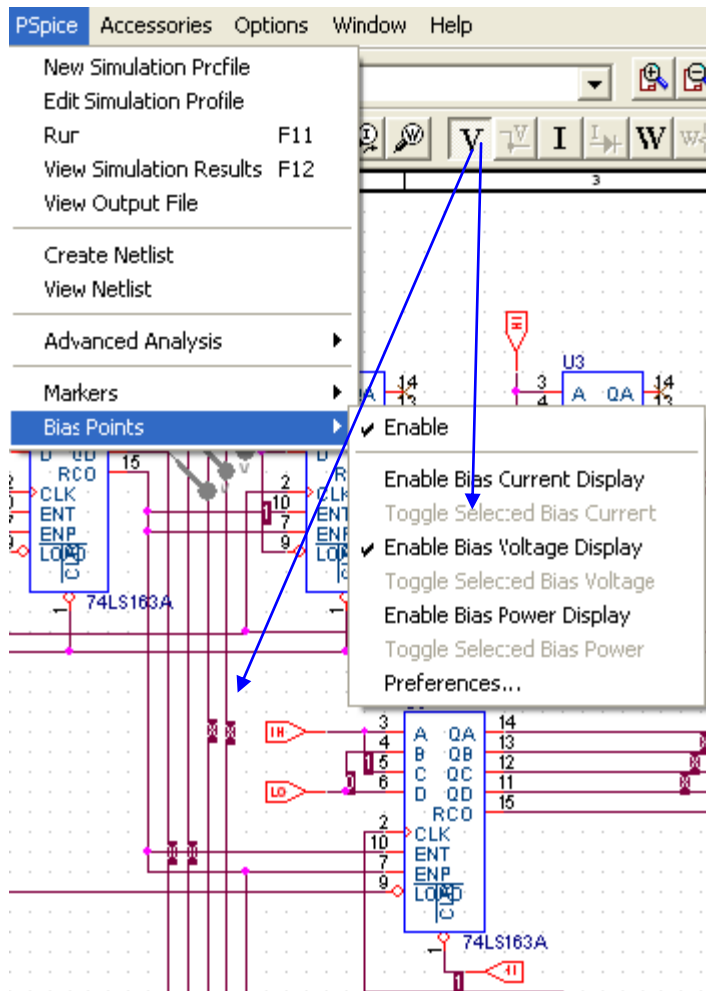


Фиг. 11. По-сложни анализи в PSpice A/D





Фиг.12. Подкоманди за управление на маркери



Фиг.13. Подкоманди за визуализация на режима по постоянен ток