

# ЛЕКЦИЯ 9

гл.ас. д-р Стела Стефанова

## Дефиниране на цифрови генератори на сигнал с редактор на стимул сигнали (Stimulus Editor). Основни команди на PSpice A/D

### 1. Дефиниране на цифрови стимул сигнали в OrCAD Capture

#### 1.1. Графичното означение



Implementation =

#### 1.2. Свойства

- Като се използва редакторът на свойствата се въвежда като стойност на свойството **Implementation** името, с което сигналът е дефиниран в редактора на стимул сигнали (Stimulus Editor).

Име на сигнала, дефинирано в Редактора на стимул сигнали

	Color	Designator	Graphic	ID	Implementation	Implementation Path	Implementation Type	IOMODEL
⊕ DigStimuli : DigStimuli : DSTM1	Default		DigStim1.Normal		INO	DigStim1 ...	PSpice Stimulus	IO_STM

#### 1.3. Запис във файла на връзките

```
U_DSTM1 STIM(1,0) $G_DPWR $G_DGND M_UN0156 IO_STM STIMULUS=INO
```

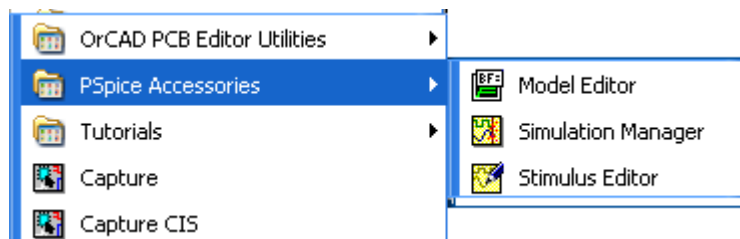
## 2. Редактор на стимул сигнали - Stimulus Editor

### 2.1. Предназначение

- За дефиниране на аналогови и цифрови стимул сигнали, записани във файл **<име>.stl**;
- Файлт със стимул сигнали трябва да бъде конфигуриран в симулатора PSpice A/D с командата **PSpice=>Edit Simulation Settings=>Stimulus**, където трябва да се добави локално в текущия симулационен проект - `..\digstimuli\vosc.stl` (точка 3.3.3 от лекция 6).

### 2.2. Обръщение

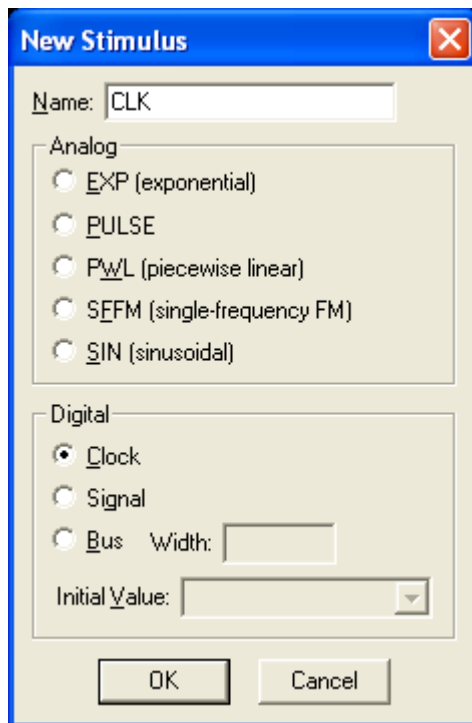
Обръщението към редактора на стимул сигналите е показано на Фиг. 1. След стартирането на редактора на стимул сигнали трябва да се създаде нов или да се отвори съществуващ файл с **<име>.stl**.



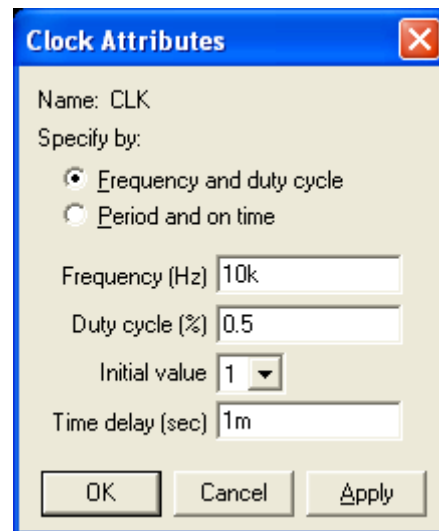
Фиг. 1. Обръщение към редактора на стимул сигнали

### 2.3. Дефиниране на синхронизиращ (тактов) сигнал

- Команда **File=>New**,
- Команда **Stimulus=>New** - в диалоговия прозорец **New Stimulus** се въвежда име на сигнала и се избира опцията **Clock**, както е показано на Фиг. 2а.
- В диалоговия прозорец **Clock Attributes** (Фиг. 2б) трябва да се дефинират параметрите на сигнала;
- **Параметри:**
  - **Frequency and duty cycle** - дефиниране чрез честота и коефициент на запълване;
  - **Period and on time** - дефиниране по отношение на времето чрез период продължителност на импулса;
  - **Initial value** - начална стойност на състоянието на сигнала;
  - **Time delay** - закъснение от началото до появата на първото състояние на сигнала.



а)

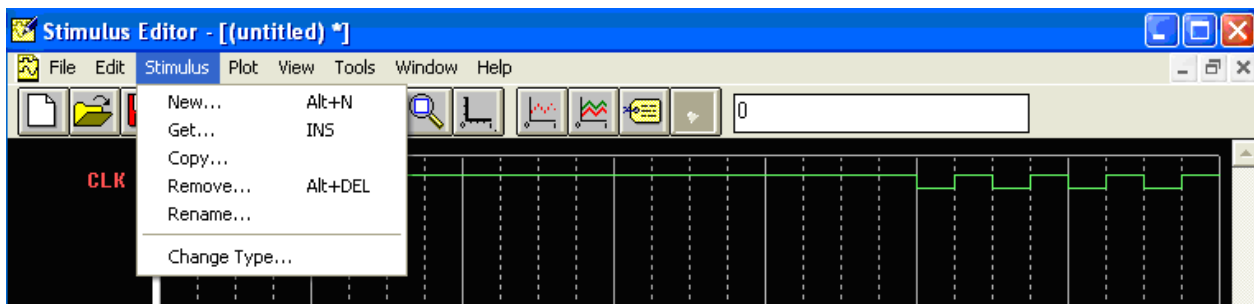


б)

Фиг. 2. Диалогови прозорци за дефиниране на параметрите на синхронизиращ сигнал

### 2.4. Промяна на типа на съществуващ сигнал

- Команда **Stimulus=>Change type** или
- **double-click** върху сигнала;
- На Фиг. 3 е показано падащото меню за дефиниране и работа със стимул сигнали.



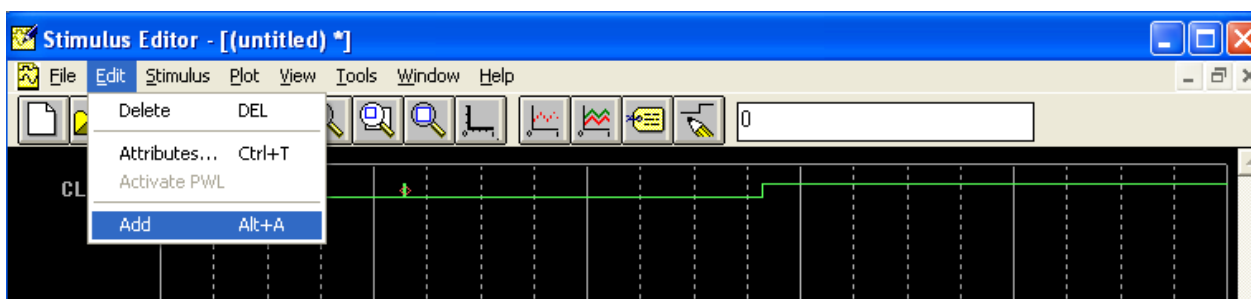
Фиг.3. Падащо меню с команди за дефиниране на стимул сигнали

## 2.5. Дефиниране на единичен сигнал

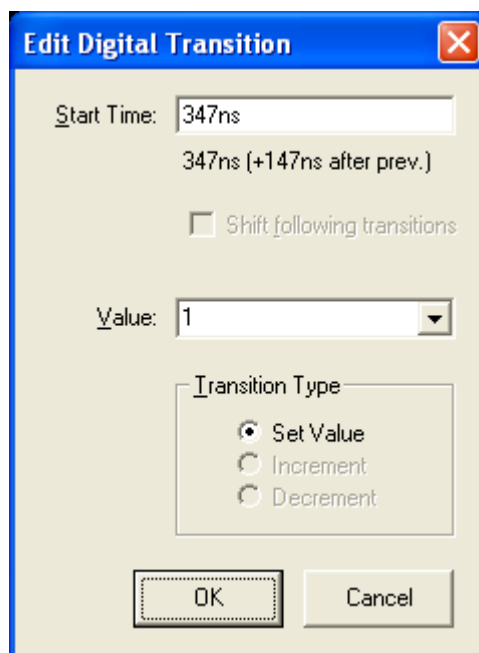
- Команда **Stimulus=>New** отваря диалоговия прозорец от Фиг. 2а;
- въвежда се име на стимул сигнала и се избира опцията **Signal**;
- **Параметри:**
- дефинира се начална стойност на сигнала **Initial value**.
- **Дефиниране на преходи:**
- Команда **Edit=>Add** или **бутона с моливчето** ;



- Дефинирането на преходи е демонстрирано на Фиг. 4.
- **Редактиране на прехода:**
- избира се прехода и с drag & drop се премества или
- с **double-click** се отваря прозореца **Edit Digital Transition**, показан на Фиг.5.



Фиг.4. Падащо меню и команда за дефиниране на преход на стимул сигнал



Фиг.5. Диалогов прозорец за редактиране на преходи на цифров сигнал

## 2.6. Дефиниране на магистрала от цифрови стимул сигнали

### 2.6.1. Дефиниране на магистрала

- Команда **Stimulus=>New** отваря диалоговия прозорец от Фиг. 2а;

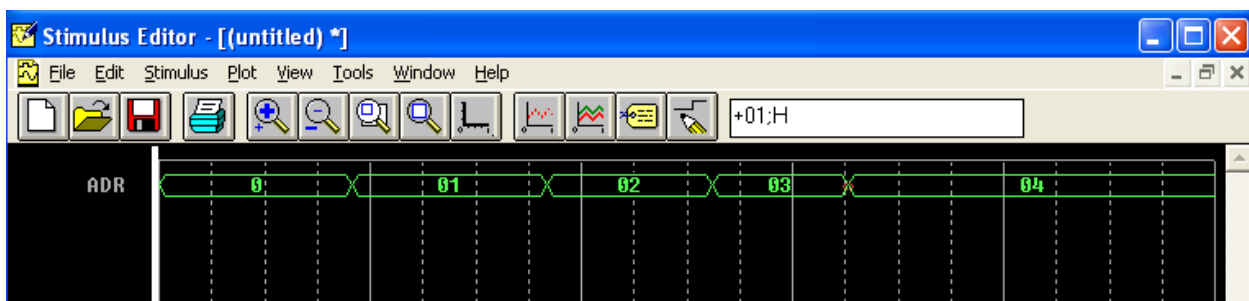
- въвежда се име на стимул сигнала и се избира опцията **Bus**;
- **Параметри:**
- дефинира се броя на сигналите в магистралата **Width**;

### 2.6.2. Дефиниране на преходи на магистрала

- **Команда** *Edit=>Add* или
- **бутона с моливчето** (Фиг. 6);
- В полето в дясно от бутона се дефинират стойностите на преходите в съответен формат (виж Фиг. 6);
- Всяко кръстосване на линиите на магистралата е преход на сигналите от едно логическо състояние в друго, както е демонстрирано на Фиг. 7.



Фиг.6. Дефиниране на стойността на прехода на магистрала



Фиг.7. Дефиниране на преходи на магистрала

### 2.6.3. Дефиниране на стойността на прехода на магистрала

#### Общ формат

<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">2</span> </div> <p style="text-align: center; margin: 0;">&lt;число без знак&gt; [ ; &lt;основа на бройната система&gt; ]</p> <p style="text-align: center; margin: 5px 0 0 20px;">или</p> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-bottom: 5px;"> <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">3</span> </div> <p style="text-align: center; margin: 0;">+ &lt;число без знак&gt; [ ; &lt;основа на бройната система&gt; ]</p> <p style="text-align: center; margin: 5px 0 0 20px;">или</p> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-bottom: 5px;"> <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">4</span> </div> <p style="text-align: center; margin: 0;">- &lt;число без знак&gt; [ ; &lt;основа на бройната система&gt; ]</p>
---

**1** дефиниране на стойност на прехода - задава се число, представено в съответна бройна система;

**2** дефиниране на основата на бройната система - (по подразбиране е шестнадесетична);

**3** дефиниране на нарастване на стойността на прехода

**4** дефиниране на намаляване на стойност на прехода

#### Пример:

<b>12</b>	<b>стойност на прехода</b>
<b>+12 ;H</b>	<b>нарастване на стойността на прехода</b>
<b>- 12 ;H</b>	<b>намаляване на стойност на прехода</b>

## 2.7. Особенности на дефиниране на стимул сигналите

- Създаване на стимул сигнал в Редактора на стимул сигнали;
- Запис на файла в текущата директория на проекта;
- Конфигуриране на файла в Capture - **PSpice=>Edit Simulation Settings=>Stimulus**;
- Избира се графично изображение на сигнала и в полето **Implementation** на Property Editor се указва точното име на сигнала, дефиниран в Редактора на стимули.

## 3. Основни команди на PSpice A/D

### 3.1. Обръщение към графичния постпроцесор

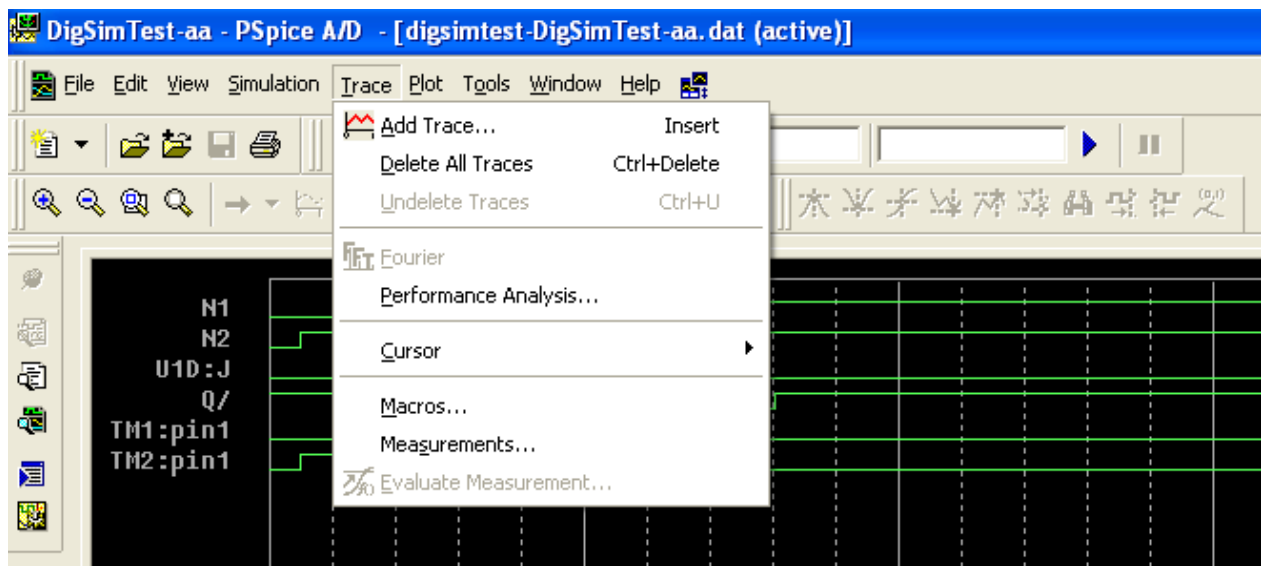
- **Команда** за обръщение е **.PROBE**

### 3.2. Означения на логическите състояния в графичния постпроцесор

- 3 сини линии – състояние на висок импеданс Z;
- 2 червени линии – недефинирано състояние X.

### 3.3. Команда за добавяне на графика

- **Команда** : **Trace=>Add Trace**
- На Фиг. 8 е показано падащото меню от команди за добавяне на графика с графичния постпроцесор;
- Диалоговият прозорец за **Add Trace** за добавяне на графика е даден на Фиг. 9, като отляво се избират изчислените логически нива или аналогови сигнали във възлите на схемите, а отдясно се избират логически или аритметични функции за дефиниране на по-сложни зависимости.



Фиг. 8. Падащото меню от команди за добавяне на графика

### 3.4. Дефиниране на израз ( или магистрала) от сигнали

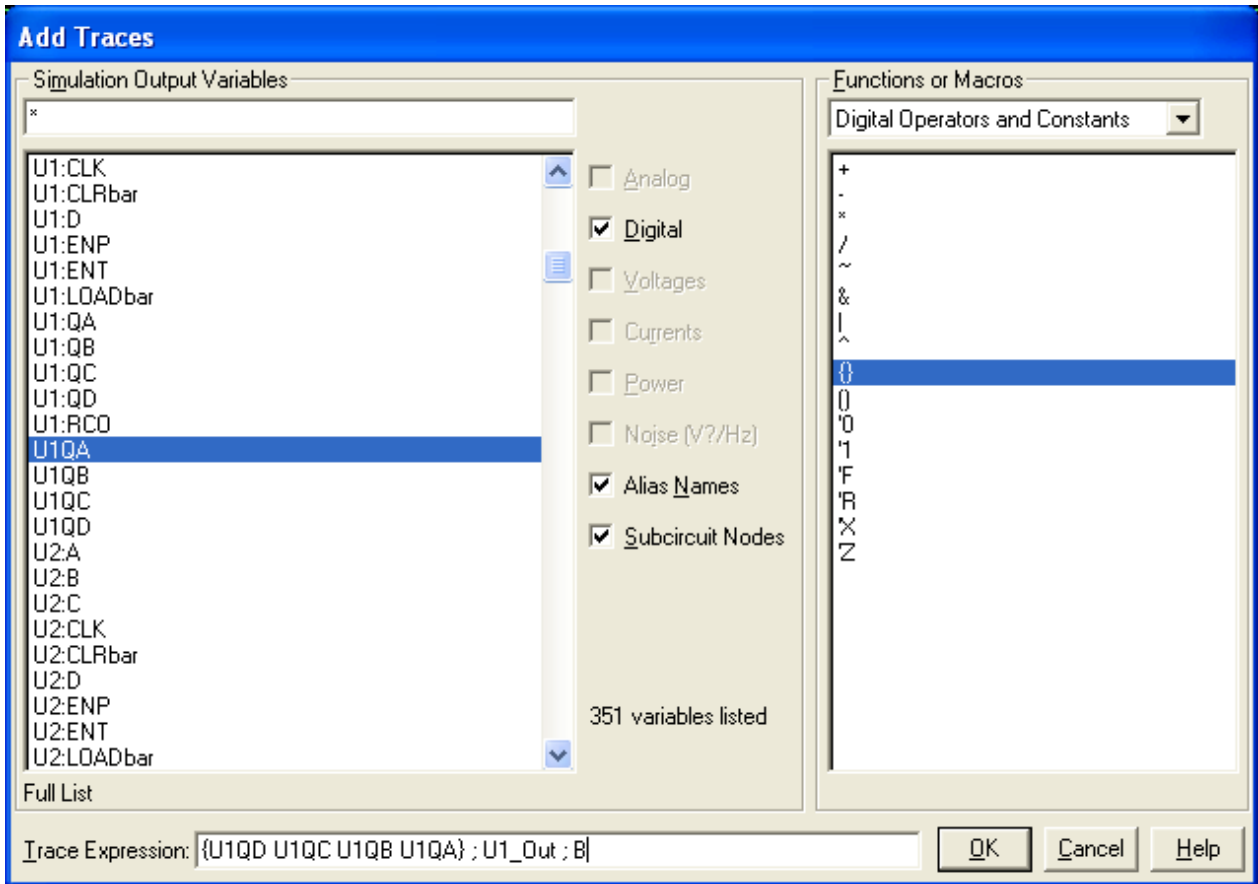
- В диалоговия прозорец **Add Traces** в полето **Trace Expression** на Фиг. 9 се дефинира израз, представляващ някакво отношение на определена група сигнали по следния начин:

{<старши бит>...<младши бит>; <име на магистрала>; <основа на бройна система.>;

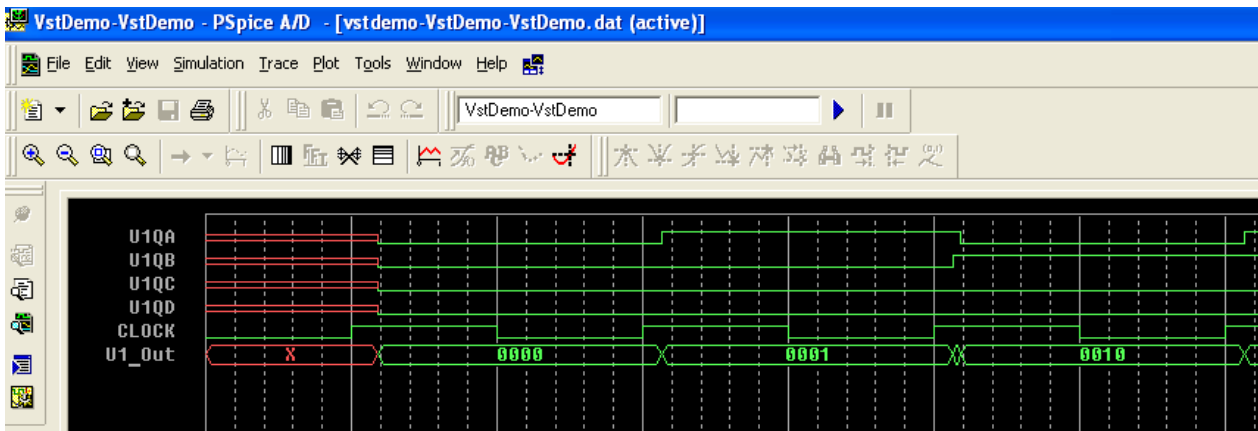
- **Пример:**

**{U1:QD U1:QC U1:QB U1QA}; U1\_Out; B**

- Магистралният сигнал с име **U1\_Out** е представен в двоична бройна система. Дефинирането на магистралата е демонстрирано на Фиг.9, а графичното представяне е показано на Фиг. 10.



Фиг. 9. Диалогов прозорец Add Trace за добавяне на графика



Фиг. 10. Дефиниране на магистрала от сигнали

### 3.5. Работа с маркери

#### 3.5.1. Извикване на курсор

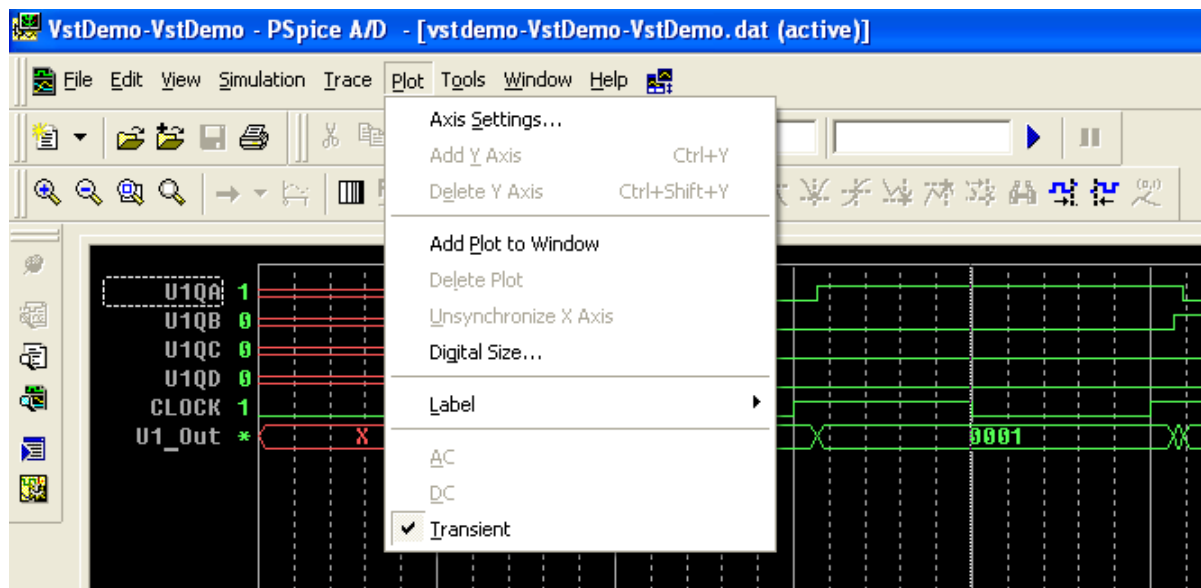
- **Команда:** *Trace=>Cursor=>Display;*
- Два маркера, които се управляват с ляв и десен бутон на мишката (виж. Фиг. 11)
- **A1** показва стойностите за първия курсор (ляв бутон на мишката),
- **A2** за втория курсор (десен бутон на мишката);
- Първата стойност по **x** оста е времето, а втората променлива по **y** оста е логическото състояние в този момент;
- **Dif** указва разликата във времето между позицията на първия и втория курсор.

Probe Cursor	
A1 = 398.990n,	1
A2 = 534.343n,	0
dif=-135.354n	

Фиг. 11. Управление на маркерите в графичния постпроцесор

### 3.6. Работа с графики

На Фиг. 12 е показано падащото меню за командите за управление и настройка на графиките в графичния постпроцесор.



Фиг. 12. Падащото меню за командите за управление и настройка на графиките

- **Команда:** *Plot=>Axis Settings* - променя параметрите, дефинирани за абсцисата и ординатата на графиките;
- **Команда:** *Plot=>Add Plot to Window* – добавя нова координатна система в графичния прозорец. Дава възможност всяка от графиките да се визуализира в отделна координатна система;
- **Команда:** *Plot=>Digital Size* – дефинира в % размерът на прозореца, в който се извеждат в графичен вид времедиаграми на логическите състояния на цифрови схеми;
- **Команда:** *Plot=>Label* – позволява дефиниране на етикети на сигнали и означения.