

## ЛЕКЦИЯ 3

### НЕЗАВИСИМИ ИЗТОЧНИЦИ НА СИГНАЛ. РЕДАКТОР НА СТИМУЛИТЕ

#### 1. Понятие за независим източник на сигнал

- източник на сигнал, който не зависи от други източници на сигнал;
- може да бъде постоянна величина;
- може да представлява функция на друга независима величина – време, честота;
- приложение: - за описание на входни въздействия при извършване на анализите по постоянен ток, в честотна и времева област
- Библиотека на PSPICE: `source.olb`

#### 2. Общ формат на запис на независими източници на ток и напрежение

- Независим източник на ток

`Ixxx <+ възел><- възел> [DC] = <стойност>`  
`+ [ AC <амплитуда>[<фаза>]]`  
`+ [ STIMULUS = <име на сигнал>]`  
`+ [ <спецификация на параметри на времева функция>]`

- Независим източник на напрежение

`Vxxx <+ възел><- възел> [DC] = <стойност>`  
`+ [ AC <амплитуда>[<фаза>]]`  
`+ [ STIMULUS = <име на сигнал>]`  
`+ [ <спецификация на параметри на времева функция>]`

#### а) Дефиниране на означение на източника и списък от възли

`Ixxx <+ възел><- възел>`  
`Vxxx <+ възел><- възел>`

#### б) Дефиниране на параметри на постоянноотоков източник

`[DC]= <стойност>`  
`[DC]= <DC value>`

- DC – служебна дума за означение на източник на постоянен ток;
- по подразбиране;
- незадължителен параметър – може да бъде пропуснат;

- използва се при постоянен ток анализ или при друг анализ за задаване на постоянен ток съставка източника на сигнал;
- **<стойност>** - постоянен ток параметър, зададен във волтове или ампери, като мерната единица не е задължителна;
- **Примери** за запис във файла на връзките (Netlist file):

```
Iin 1 0 20m
Iin 1 0 DC 20
```

```
Vin 13 15 5
Vin 13 15 DC 5V
```

#### в) Дефиниране на параметри на променливотоков източник

AC **<амплитуда>** [**<фаза>**]

AC **<magnitude>** [**<phase>**]

- **AC** – служебна дума за означение на източник на променлив ток;
- задължителен параметър;
- използва се при променливотоков анализ (анализ в честотна област) за дефиниране на променливотоков източник на сигнал;
- **<амплитуда>** - параметър, дефиниращ амплитудата на сигнала, зададен във волтове или ампери, като мерната единица не е задължителна;
- [**<фаза>**] – незадължителен параметър, дефиниращ фазата на сигнала, зададен в градуси, стойност по подразбиране 0 градуса;
- **Примери** за запис във файла на връзките (Netlist file):

```
Iin 2 0 AC 5m
Iin 1 0 AC 20u 90
```

```
Vin 3 0 AC 50mV 45
Vin 8 0 AC 500u
```

#### в) Дефиниране на параметри на източник на сигнал, дефиниран във времева област

[ **STIMULUS = <име на сигнал>** ]

- задава се името на входен сигнал, описан в редактора на входни въздействия (Stimulus Editor).

[ **<спецификация на параметри на времева функция>** ]

- използват се за дефиниране на входни въздействия, описани като времеви функции при изпълнение на анализа на преходните процеси (времеви анализ) и Фурие анализ.

- Видове времеви входни сигнали:

**EXP** <parameters> - експоненциален входен сигнал;  
**PULSE** <parameters> - периодична последователност от правоъгълни, трапецовидни или трионообразни входни импулси;  
**PWL** <parameters> - (piece wise linear) - входен сигнал във вид на начупена права линия;  
**SIN** <parameters> - синусоидален входен сигнал;  
**SFFM** <parameters> - (single frequency frequency modulation) честотно модулиран входен сигнал.

- **Примери** за запис във файла на връзките (Netlist file):

```
IPULSE 1 0 PULSE(-1mA 1mA 2ns 2ns 2ns 50ns 100ns)
Vin 12 0 SIN(1m 10m 10k)
```

### **в) Дефиниране на параметри на източник на сигнал, дефиниран за няколко анализа**

Когато се използва един и същи източник на сигнал могат да бъдат специфицирани стойности за всички анализи, като могат да бъдат задавани:

- постоянен ток сигнал - (DC value);
- амплитудата на променливотоковия сигнал - (AC value);
- времезависим сигнал - (Transient value).

В този случай DC value ще бъде използвана за изчисляване на работната точка. Амплитудата на променливотоковия сигнал - (AC value) е необходима за изследване на динамичния режим на схемата. Transient value отменя другите две спецификации само по време на преходния процес.

- **Примери** за запис във файла на връзките (Netlist file):

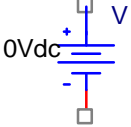
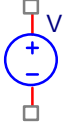
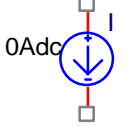
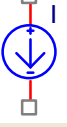
```
I3 26 77 DC .002 AC 1 SIN(.002 .002 1.5MEG).
```

### **3. Дефиниране на входни въздействия в постояннотокова област**

За да се изпълнят постояннотоковите анализи в PSpice е необходимо:

- В средата на графичния схемен редактор да се избере от библиотеката **source.olb**, да се разположи и свърже към схемата един или повече постояннотокови източници на напрежение или ток, показани в Таблица 1;
- Да се въведат с помощта на редактора на свойствата параметрите на постояннотоковите източници на сигнал;

Таблица 1

<b>Независим източник на постоянно напрежение</b>							<b>Да се използва при извършване на:</b>																
<p><b>VDC</b></p>  <p>DC стойност</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V3</td> <td>VDC</td> <td>0Vdc</td> <td>710</td> <td>50</td> <td>VDC.Normal</td> </tr> </tbody> </table>							Reference	Value	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	V3	VDC	0Vdc	710	50	VDC.Normal	Само постояннотоков анализ				
Reference	Value	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part																		
V3	VDC	0Vdc	710	50	VDC.Normal																		
<p><b>VSRC</b></p>  <p>Параметри за анализите</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> <th>TRAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>VSRC</td> <td></td> <td></td> <td>710</td> <td>120</td> <td>VSRC.Normal</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN	V	VSRC			710	120	VSRC.Normal		Множество анализи, включващи постояннотоков анализ
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN																
V	VSRC			710	120	VSRC.Normal																	
<b>Независим източник на постоянен ток</b>							<b>Да се използва при извършване на:</b>																
<p><b>IDC</b></p>  <p>DC стойност</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>IDC</td> <td>0Adc</td> <td>720</td> <td>100</td> <td>IDC.Normal</td> </tr> </tbody> </table>							Reference	Value	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	I1	IDC	0Adc	720	100	IDC.Normal	Само постояннотоков анализ				
Reference	Value	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part																		
I1	IDC	0Adc	720	100	IDC.Normal																		
<p><b>ISRC</b></p>  <p>Параметри за анализите</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> <th>TRAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>ISRC</td> <td></td> <td></td> <td>810</td> <td>110</td> <td>ISRC.Normal</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN	I1	ISRC			810	110	ISRC.Normal		Множество анализи, включващи постояннотоков анализ
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN																
I1	ISRC			810	110	ISRC.Normal																	

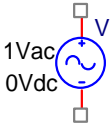



#### 4. Дефиниране на входни въздействия в честотна област

За да се изпълнят променливотоковите анализи в PSpice е необходимо:

- В средата на графичния схемен редактор да се избере от библиотеката **source.olb**, да се разположи и свърже към схемата един или повече променливотоковите източници на напрежение или ток, показани в Таблица 2;

- Да се въведат с помощта на редактора на свойствата параметрите **амплитуда и фаза** на променливотоковите източници на сигнал;

Таблица 2

Независим източник на променливо напрежение								Да се използва при извършване на:																
<p><b>VAC</b></p>  <p>1Vac 0Vdc</p> <p>Амплитуда Фаза</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>ACMAG</th> <th>ACPHASE</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>VAC</td> <td>1Vac</td> <td></td> <td>0Vdc</td> <td>700</td> <td>120</td> <td>VAC.Normal</td> </tr> </tbody> </table>								Reference	Value	ACMAG	ACPHASE	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	V	VAC	1Vac		0Vdc	700	120	VAC.Normal	Само променливотоков анализ
Reference	Value	ACMAG	ACPHASE	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part																	
V	VAC	1Vac		0Vdc	700	120	VAC.Normal																	
<p><b>VSRC</b></p>  <p>DC = AC = TRAN =</p> <p>AC стойност</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> <th>TRAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>VSRC</td> <td></td> <td></td> <td>710</td> <td>120</td> <td>VSRC.Normal</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN	V	VSRC			710	120	VSRC.Normal		Множество анализи, включващи променливотоков анализ
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN																	
V	VSRC			710	120	VSRC.Normal																		
Независим източник на променлив ток								Да се използва при извършване на:																
<p><b>IAC</b></p>  <p>1Aac 0Adc</p> <p>Амплитуда Фаза</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>ACMAG</th> <th>ACPHASE</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>IAC</td> <td>1Aac</td> <td></td> <td>0Adc</td> <td>720</td> <td>120</td> <td>IAC.Normal</td> </tr> </tbody> </table>								Reference	Value	ACMAG	ACPHASE	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	I	IAC	1Aac		0Adc	720	120	IAC.Normal	Само променливотоков анализ
Reference	Value	ACMAG	ACPHASE	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part																	
I	IAC	1Aac		0Adc	720	120	IAC.Normal																	
<p><b>ISRC</b></p>  <p>DC = AC = TRAN =</p> <p>AC стойност</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>Source Part</th> <th>TRAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>ISRC</td> <td></td> <td></td> <td>810</td> <td>110</td> <td>ISRC.Normal</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN	I1	ISRC			810	110	ISRC.Normal		Множество анализи, включващи променливотоков анализ
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAN																	
I1	ISRC			810	110	ISRC.Normal																		

## 5. Дефиниране на входни въздействия във времева област



































За да се изпълнят в PSpice анализите във времева област, които изследват преходните процеси е необходимо:



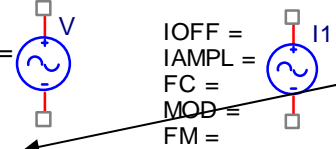
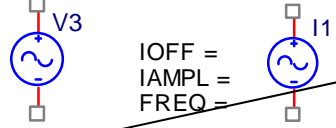
- В средата на графичния схемен редактор да се избере от библиотеката **source.olb**, да се разположи и свърже към схемата

един или повече независими източници на напрежение или ток, дефинирани като функции на времето, показани в Таблица 3;

### 5.1. Описание на времеви функции в графичния схемен редактор

Таблица 3

Независим източник на променливо напрежение/ток								Описание					
<p><b>VSRC</b>                      <b>ISRC</b></p> <p>DC =  V      DC =  I</p> <p>AC =       AC = </p> <p>TRAN =       TRAN = </p> <p style="text-align: center;"><b>Стойност във времето</b></p>								<p>Универсален източник на напрежение/ток</p>					
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TRAIL						
V	VSRC			710	120	VSRC.Normal							
Източник на сигнал с експоненциална форма								Описание					
<p><b>VEXP</b>                      <b>IEXP</b></p> <p>V1 =  V      I1 = </p> <p>V2 =       I2 = </p> <p>TD1 =       TD1 = </p> <p>TC1 =       TC1 = </p> <p>TD2 =       TD2 = </p> <p>TC2 =       TC2 = </p> <p style="text-align: center;"><b>Параметри на експоненциален сигнал</b></p>								<p>Експоненциална развивка</p>					
Reference	Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	TC1			TC2	TD1	TD2	V1
V	VEXP			800	110	VEXP.Normal							
Източник на сигнал с правоъгълна форма								Описание					
<p><b>VPULSE</b>                      <b>IPULSE</b></p> <p>V1 =  V3      I1 = </p> <p>V2 =       I2 = </p> <p>TD =       TD = </p> <p>TR =       TR = </p> <p>TF =       TF = </p> <p>PW =       PW = </p> <p>PER =       PER = </p> <p style="text-align: center;"><b>Параметри на импулсия сигнал</b></p>								<p>периодична последователно ст от правоъгълни, трапецовидни или трионообразни входни импулси</p>					
Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	PER	PW	Source Part			TD	TF	TR	V1
VPULSE			690	100			VPULSE.Normal						
Източник на сигнал с форма на начупена линия								Описание					
<p><b>VPWL</b>                      <b>IPWL</b></p> <p> V       I</p> <p style="text-align: center;"><b>Параметри на сигнала</b></p>								<p>Дефинира сигнал с линейна начупена форма</p>					
Value	AC	DC	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	Source Part	T1	T2			T3	T4	T5	T6
VPWL			820	100	VPWL.Normal								

Източник на сигнал с форма на начупена линия, която се повтаря непрекъснато		Описание																							
VPWL_RE_FOREVER    VPWL_F_RE_FOREVER IPWL_RE_FOREVER    IPWL_F_RE_FOREVER		Дефинира сигнал с линейна начупена форма, който се повтаря до безкрайност и може да бъде прочетен от файл																							
 <p style="text-align: center;">Параметри на сигнала</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>FIRST_HPAAIRS</th> <th>SECOND_HPAAIRS</th> <th>Source Part</th> <th>THIRD_HPAAIRS</th> <th>TSI</th> <th>VSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VPWL_RE_FOREVER</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>VPWL_RE_FOREVER.Normal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Value	AC	DC	FIRST_HPAAIRS	SECOND_HPAAIRS	Source Part	THIRD_HPAAIRS	TSI	VSI	VPWL_RE_FOREVER					VPWL_RE_FOREVER.Normal								
Value	AC	DC	FIRST_HPAAIRS	SECOND_HPAAIRS	Source Part	THIRD_HPAAIRS	TSI	VSI																	
VPWL_RE_FOREVER					VPWL_RE_FOREVER.Normal																				
Източник на сигнал с форма на начупена линия, която се повтаря N пъти		Описание																							
VPWL_RE_N_TIMES    VPWL_F_RE_N_TIMES IPWL_RE_N_TIMES    IPWL_F_RE_N_TIMES		Дефинира сигнал с линейна начупена форма, който се повтаря N пъти и може да бъде прочетен от файл																							
 <p style="text-align: center;">Параметри на сигнала</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Reference</th> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>FIRST_HPAAIRS</th> <th>REPEAT_VALUE</th> <th>SECOND_HPAAIRS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>IPWL_RE_N_TIMES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Reference	Value	AC	DC	FIRST_HPAAIRS	REPEAT_VALUE	SECOND_HPAAIRS	11	IPWL_RE_N_TIMES														
Reference	Value	AC	DC	FIRST_HPAAIRS	REPEAT_VALUE	SECOND_HPAAIRS																			
11	IPWL_RE_N_TIMES																								
Източник на сигнал с честотно-модулирана синусоидална форма		Описание																							
<b>VSFFM</b> <b>ISFFM</b> VOFF =                      IOFF = VAMPL =                      IAMPL = FC =                              FC = MOD =                            MOD = FM =                              FM =		Дефинира честотно-модулиран синусоиден сигнал																							
 <p style="text-align: center;">Параметри на сигнала</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>FC</th> <th>FM</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>MOD</th> <th>Source Part</th> <th>VAMPL</th> <th>VOFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VSFFM</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>710</td> <td>100</td> <td></td> <td>VSFFM.Normal</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Value	AC	DC	FC	FM	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	MOD	Source Part	VAMPL	VOFF	VSFFM					710	100		VSFFM.Normal			
Value	AC	DC	FC	FM	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	MOD	Source Part	VAMPL	VOFF															
VSFFM					710	100		VSFFM.Normal																	
Източник на сигнал със синусоидална форма		Описание																							
<b>VSIN</b> <b>ISIN</b> VOFF =                      IOFF = VAMPL =                      IAMPL = FREQ =                            FREQ =		Дефинира синусоиден сигнал																							
 <p style="text-align: center;">Параметри на сигнала</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>AC</th> <th>DC</th> <th>DF</th> <th>FREQ</th> <th>Location X-Coordinate</th> <th>Location Y-Coordinate</th> <th>PHASE</th> <th>Source Part</th> <th>TD</th> <th>VAMPL</th> <th>VOFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VSIN</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>800</td> <td>90</td> <td>0</td> <td>VSIN.Normal</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Value	AC	DC	DF	FREQ	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	PHASE	Source Part	TD	VAMPL	VOFF	VSIN			0		800	90	0	VSIN.Normal	0	
Value	AC	DC	DF	FREQ	Location X-Coordinate	Location Y-Coordinate	PHASE	Source Part	TD	VAMPL	VOFF														
VSIN			0		800	90	0	VSIN.Normal	0																

## 5.2. Параметри на независимите източници на ток/напрежение, описани като функции на времето

### 5.2.1. Източник на сигнал с експоненциална форма

а) Обща форма и ред на изброяване на параметрите

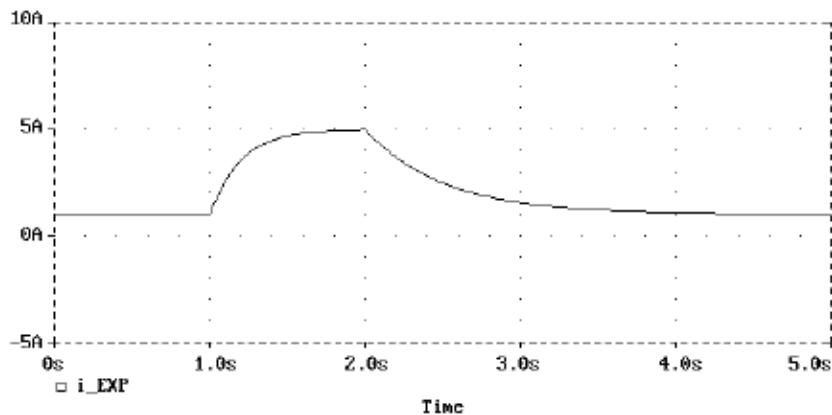
**EXP (<i1> <i2> <td1> <tc1> <td2> <tc2>)**  
**EXP (<v1> <v2> <td1> <tc1> <td2> <tc2>)**

б) Значение на параметрите

Parameter	Description	Units	Default
<i1>	Initial current	amp	none
<i2>	Peak current	amp	none
<td1>	Rise (fall) delay	sec	0
<tc1>	Rise (fall) time constant	sec	<i>TSTEP</i>
<td2>	Fall (rise) delay	sec	<td1>+ <i>TSTEP</i>
<tc2>	Fall (rise) time constant	sec	<i>TSTEP</i>

<i1>, <v1> – начален ток/напрежение, [A/V]  
 <i2>, <v2> – амплитуда ток/напрежение [A/V]  
 <td1> – начален момент на предния фронт, [sec]  
 <tc1> – времеконстанта на нарастване/спадане на преден фронт,  
 [sec]  
 <td2> . начален момент на задния фронт [sec]  
 <tc2> - времеконстанта на нарастване/спадане на заден фронт [sec]

в) Графично представяне



Transient Spec Type: EXP  
 I1 : 1                    TDZ 2  
 I2 : 5                    TC2 .5  
 TD1: 1

г) Примери

**IRAMP 10 5 EXP(1 5 1 .2 2 .5)**

**V1 5 8 EXP(0.02 0.1 10n 25n 100n 25n)**



### 5.2.2. Източник на сигнал с правоъгълна форма

а) Обща форма и ред на изброяване на параметрите

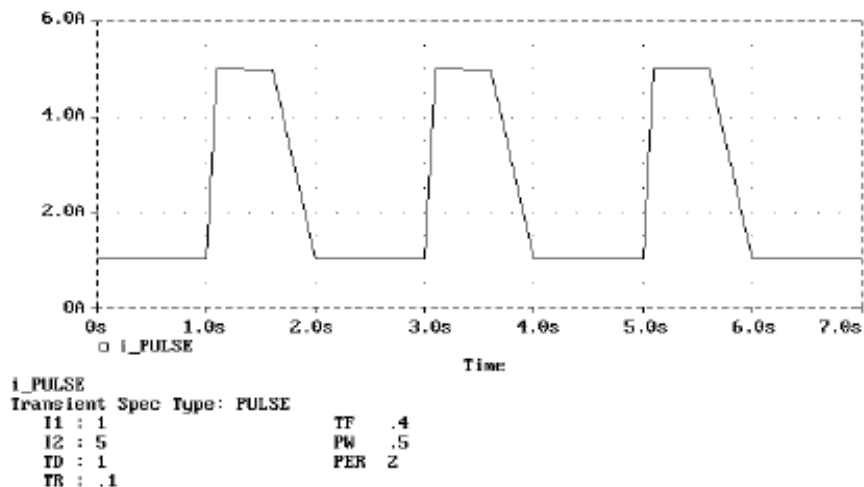
**PULSE (<i1> <i2> <td> <tr> <tf> <pw> <per>)**  
**PULSE (<v1> <v2> <td> <tr> <tf> <pw> <per>)**

б) Значение на параметрите

Parameters	Description	Units	Default
<i1>	Initial current	amp	none
<i2>	Pulsed current	amp	none
<td>	Delay	sec	0
<tf>	Fall time	sec	<i>TSTEP</i>
<tr>	Rise time	sec	<i>TSTEP</i>
<pw>	Pulse width	sec	<i>TSTOP</i>
<per>	Period	sec	<i>TSTOP</i>

<i1>, <v1> – начален ток/напрежение, [A/V]  
<i2>, <v2> – амплитуда ток/напрежение [A/V]  
<td> - закъснение, [sec]  
<tr> – начален момент на предния фронт, [sec]  
<tf> - начален момент на задния фронт, [sec]  
<pw> - широчина на импулса, [sec]  
<per> - период на повторение, [sec]

в) Графично представяне



г) Примери

ISW 10 5 PULSE(1A 5A 1sec .1sec .4sec .5sec 2sec)

V2 8 6 PULSE (0.2 1 100m 150m 150m 300m 1000m)

### 5.2.3. Източник на сигнал с форма на начупена линия

а) Обща форма и ред на изброяване на параметрите

PWL ( [TIME\_SCALE\_FACTOR] [VALUE\_SCALE\_FACTOR] )  
+ (<точки на отчета>\*)

TSF TIME\_SCALE\_FACTOR – за мащабиране по абсцисата (времето) -

TSF

VSF VALUE\_SCALE\_FACTOR - за мащабиране по ординатата (стойност) –

VSF

PWL

+ [TIME\_SCALE\_FACTOR=<value>]

+ [VALUE\_SCALE\_FACTOR=<value>]

+ (<точки на отчета>\*)

Където <точки на отчета> могат да бъдат:

(<tn>, <in>) – **задаване** на точка с координати

FILE <filename> - *прочитане на стойностите от файл*

REPEAT FOR <n> (<точки на отчета>\*)

ENDREPEAT – *повтаряне на кривата <n> пъти*

REPEAT FOREVER <точки на отчета>\*

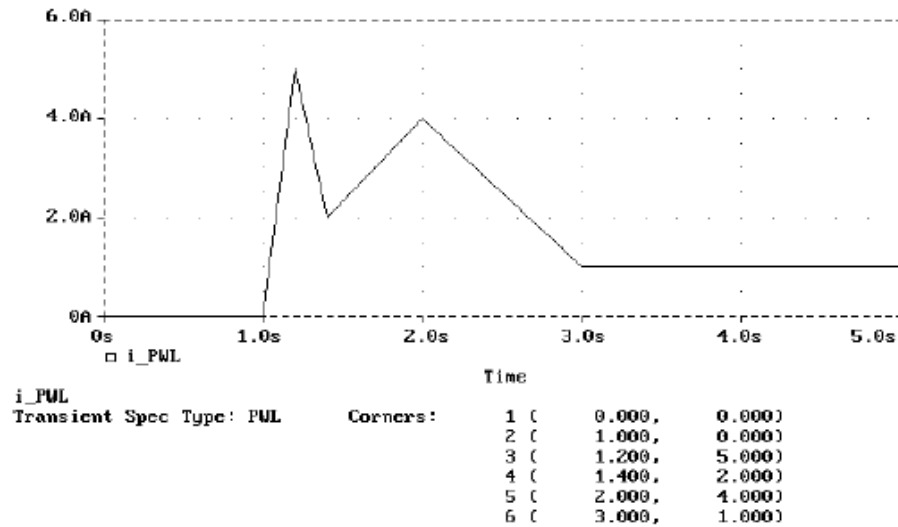
ENDREPEAT - *повтаряне на кривата непрекъснато*

б) Значение на параметрите

Parameter <sup>1</sup>	Description	Units	Default
<tn>	time at corner	seconds	none
<vn>	voltage at corner	volts	none
<n>	number of repetitions	positive integer, 0, or -1	none

1. <tn> and <n> cannot be expressions; <vn> may be an expression.

в) Графично представяне



г) Примери

```
V1 1 0 PWL
+ TIME_SCALE_FACTOR=1e-5 ; all time units are
+ scaled to 10 us
+ VALUE_SCALE_FACTOR=5
+ REPEAT FOR 10
+ (.25, 0)(.26, 1)(.99, 1)(1, 0)
+ ENDREPEAT
+ REPEAT FOREVER
+ (+.50, 0)
+ (+.01, {N}); iteration time .51
+ (+.48, {N}); iteration time .99
+ (1, 0)
+ ENDREPEAT
```

**5.2.4. Източник на сигнал с честотно-модулирана синусоидална форма**

а) Обща форма и ред на изброяване на параметрите

**SFFM (<ioff> <iamp1> <fc> <mod> <fm>)**

**SFFM (<voff> <vamp1> <fc> <mod> <fm>)**

б) Значение на параметрите

Сигналят SFFM (Single-Frequency Frequency Modulation) се изчислява по формулата:

$$i_{off} + i_{amp1} \cdot \sin(2\pi \cdot f_c \cdot TIME + mod \cdot \sin(2\pi \cdot f_m \cdot TIME))$$

Parameters	Description	Units	Default
<ioff>	offset current	amp	none
<iampl>	peak amplitude of current	amp	none
<fc>	carrier frequency	hertz	1/TSTOP
<mod>	modulation index		0
<fm>	modulation frequency	hertz	1/TSTOP

<ioff>, <voff> – offset value – постояннотокова съставляща, [A/V]

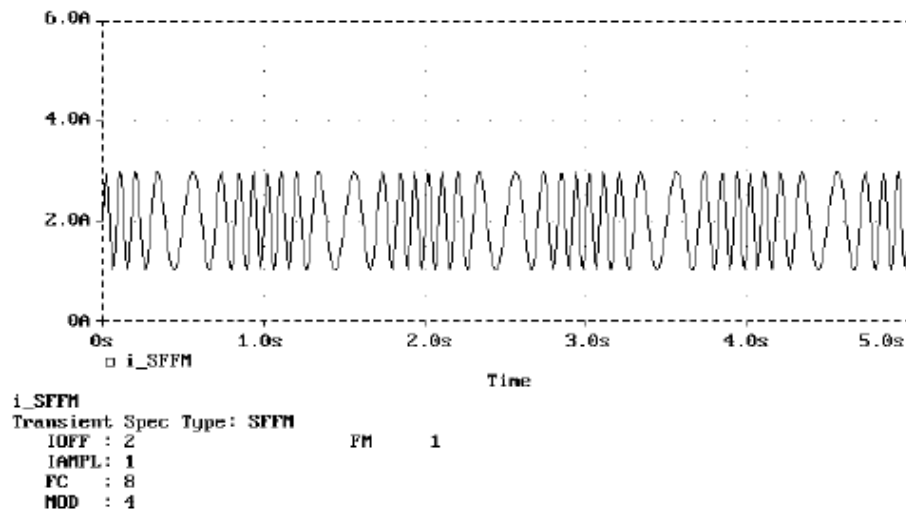
<iampl>, <vampl> – амплитуда, [A/V]

<fc> – carrier frequency – носеща честота, [Hz]

m – modulation index – дълбочина на модулацията

f<sub>m</sub> – modulation frequency – честота на модулиращия сигнал, [Hz]

в) Графично представяне



г) Примери

IMOD 10 5 SFFM(2 1 8Hz 4 1Hz)

### 5.2.5. Източник на сигнал със синусоидална форма

а) Обща форма и ред на изброяване на параметрите

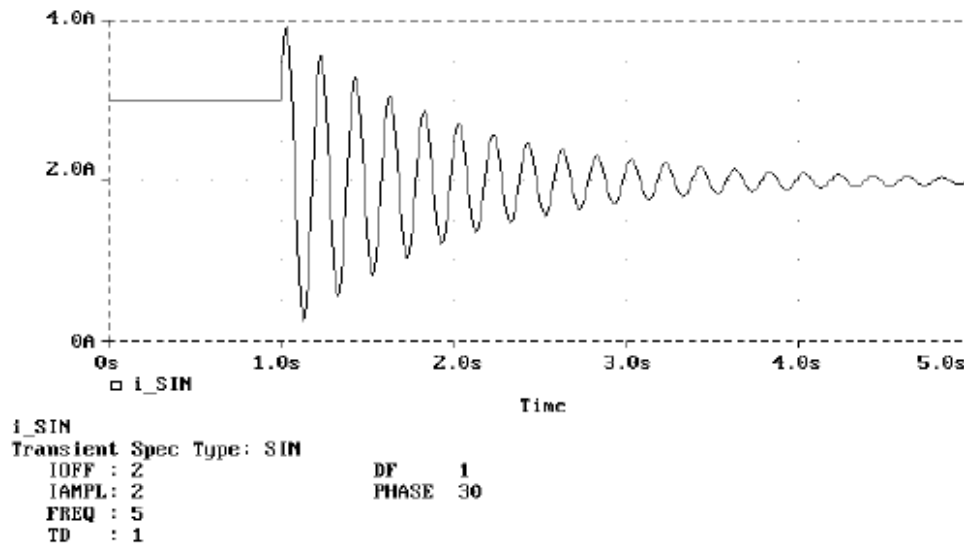
SIN (<ioff> <iampl> <freq> <td> <df> <phase>)

б) Значение на параметрите

Parameters	Description	Units	Default
<ioff>	offset current	amp	none
<iampl>	peak amplitude of current	amp	none
<freq>	frequency	hertz	1/TSTOP
<td>	delay	sec	0
<df>	damping factor	sec <sup>-1</sup>	0
<phase>	phase	degree	0

<ioff>, <voff> – offset value – постояннотокова съставяща, [A/V]  
 <iampl>, <vampl> – амплитуда, [A/V]  
 <freq> - честота, [Hz]  
 <td> - закъснение, [sec]  
 <df> -  
 <phase> - фаза, [°C]

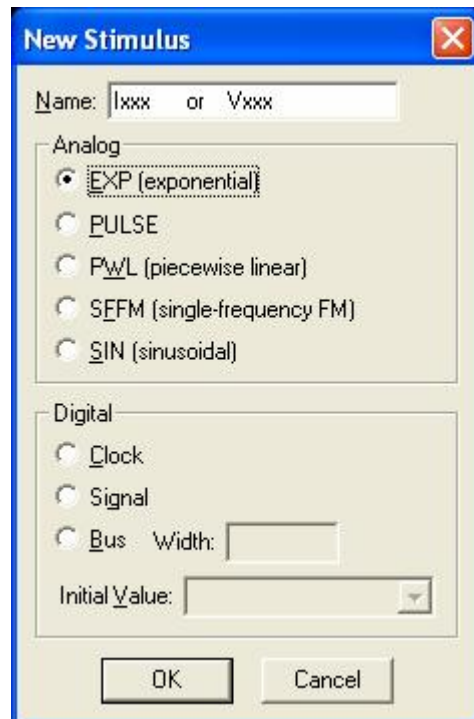
в) Графично представяне



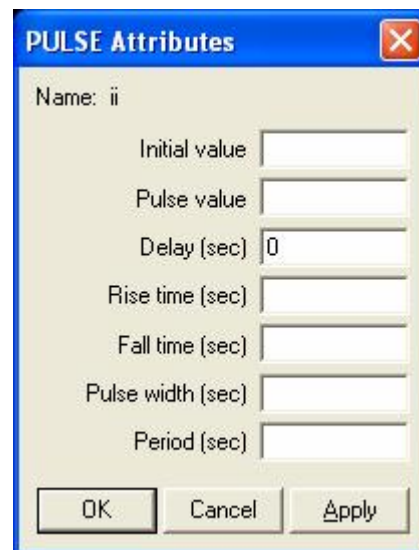
г) Примери

**ISIG 10 5 SIN(2 2 5Hz 1sec 1 30)**

### 5.3. Описание на независими източници на сигнал с редактор на стимулите (Stimulus Editor)



a)



b)

**SFFM Attributes** ✕

Name: v

Offset value

Amplitude

Carrier frequency (Hz)

Modulation index

Modulation frequency (Hz)

**b)**

**SIN Attributes** ✕

Name: v1

Offset value

Amplitude

Frequency (Hz)

Time delay (sec)

Damping factor (1/sec)

Phase angle (degrees)

**r)**