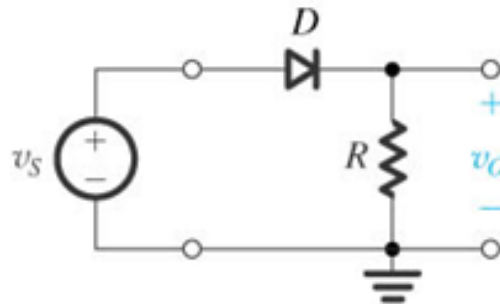




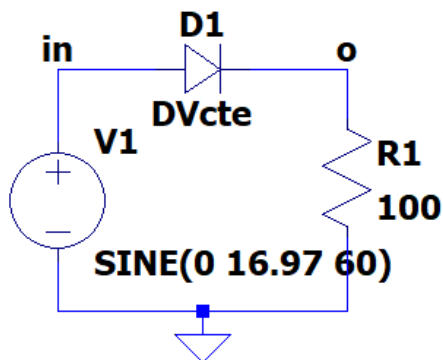
### EJEMPLOS DE CLASE – DIODO IDEAL

#### Ejemplos

1. El circuito rectificador de la siguiente figura se alimenta con una entrada senoidal de  $12 V_{rms}$  y emplea un diodo cuyo  $V_{D0} = 0.7 V$  conectado a una resistencia de  $R = 100 \Omega$ , se pide:
  - a. El valor promedio de  $v_O$ .
  - b. La corriente pico del diodo.
  - c. El valor de PIV.



Montaje en Spice: rectificador-media-onda\_ejemplo1.asc



#### Modelo de caída constante

```
.model DVcte D(Ron=0.0001 Roff=100G Vfwd=0.7)
```

#### Parametros de simulación

```
.tran 0 33.33m 0 33.33u
```

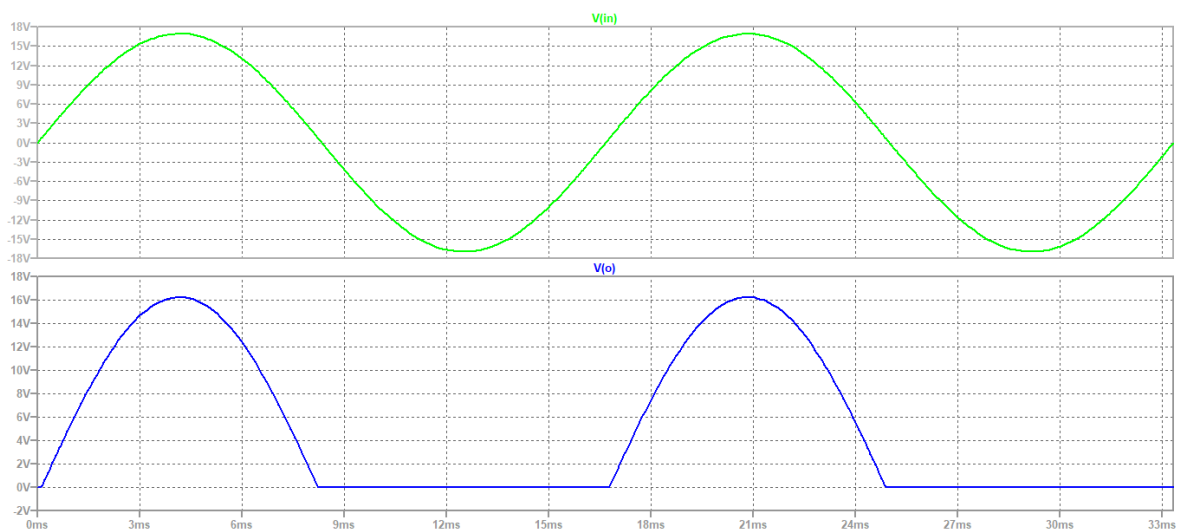
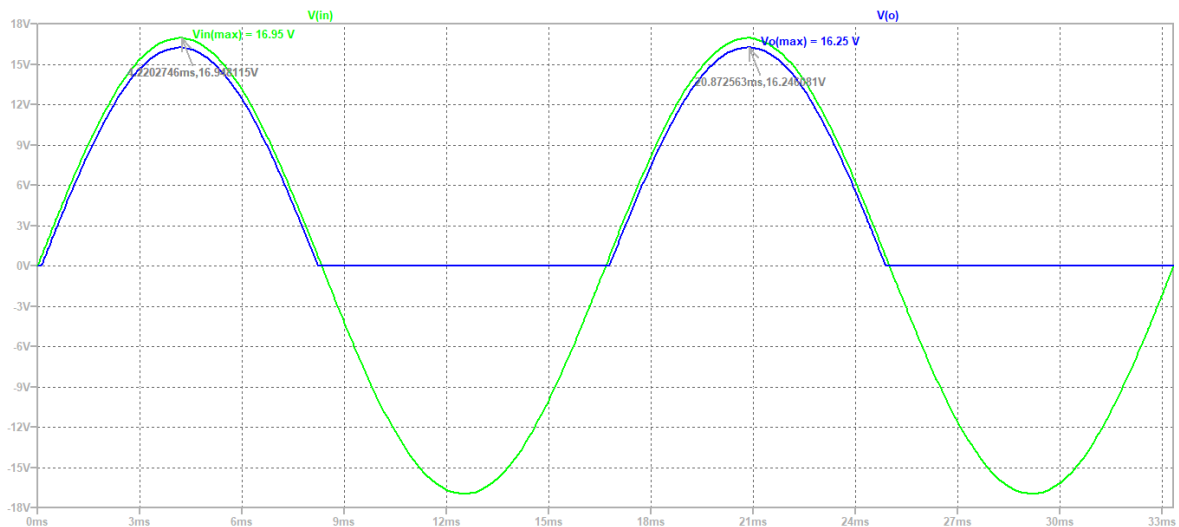
#### Mediciones

```
.meas Vo_avg AVG V(o)  
.meas I_max MAX I(R1)
```

Resultado simulación:

a. Resultado teórico:  $v_{O,avg} = 5.05 \text{ V}$

### Señales de voltaje de entrada y salida



El comando de simulación para obtener el valor promedio del voltaje es:

```
.meas Vo_avg AVG V(o)
```

El archivo de salida muestra el siguiente resultado. Se resalta el voltaje promedio:

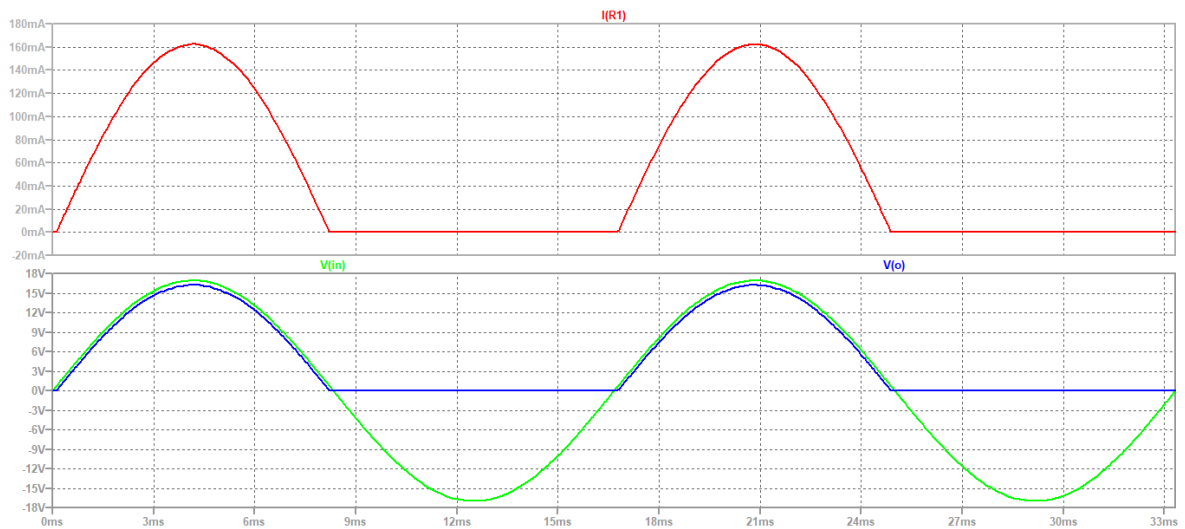
```
.OP point found by inspection.
```

```
vo_avg: AVG(v(o))=5.05713 FROM 0 TO 0.03333
```

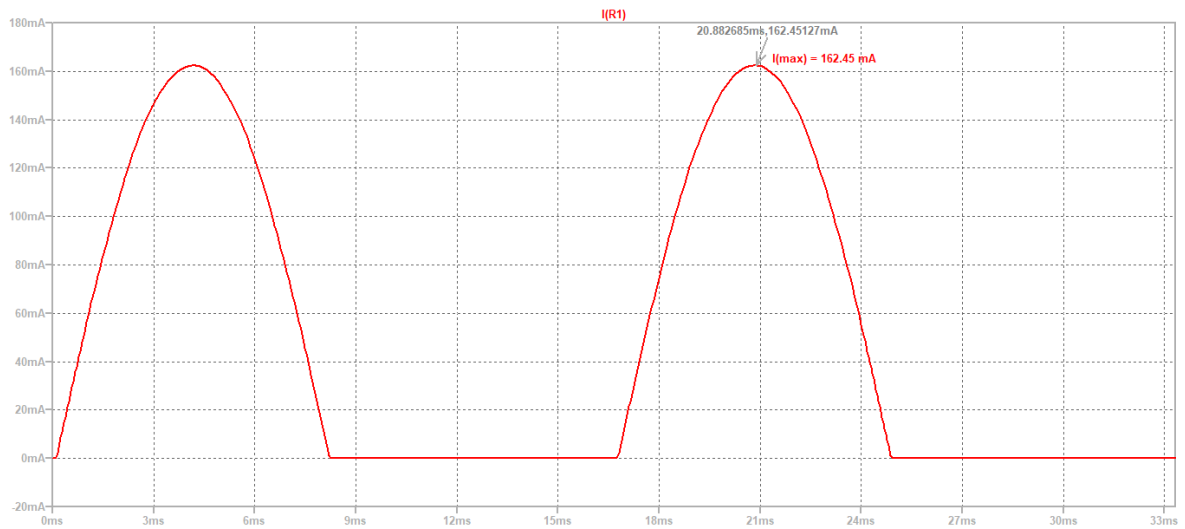
```
i_max: MAX(i(r1))=0.162488 FROM 0 TO 0.03333
...
```

b. Resultado teórico:  $I = 163 \text{ mA}$

### Señal de corriente de salida – Señales de voltaje de entrada y salida



### Señal de corriente de salida



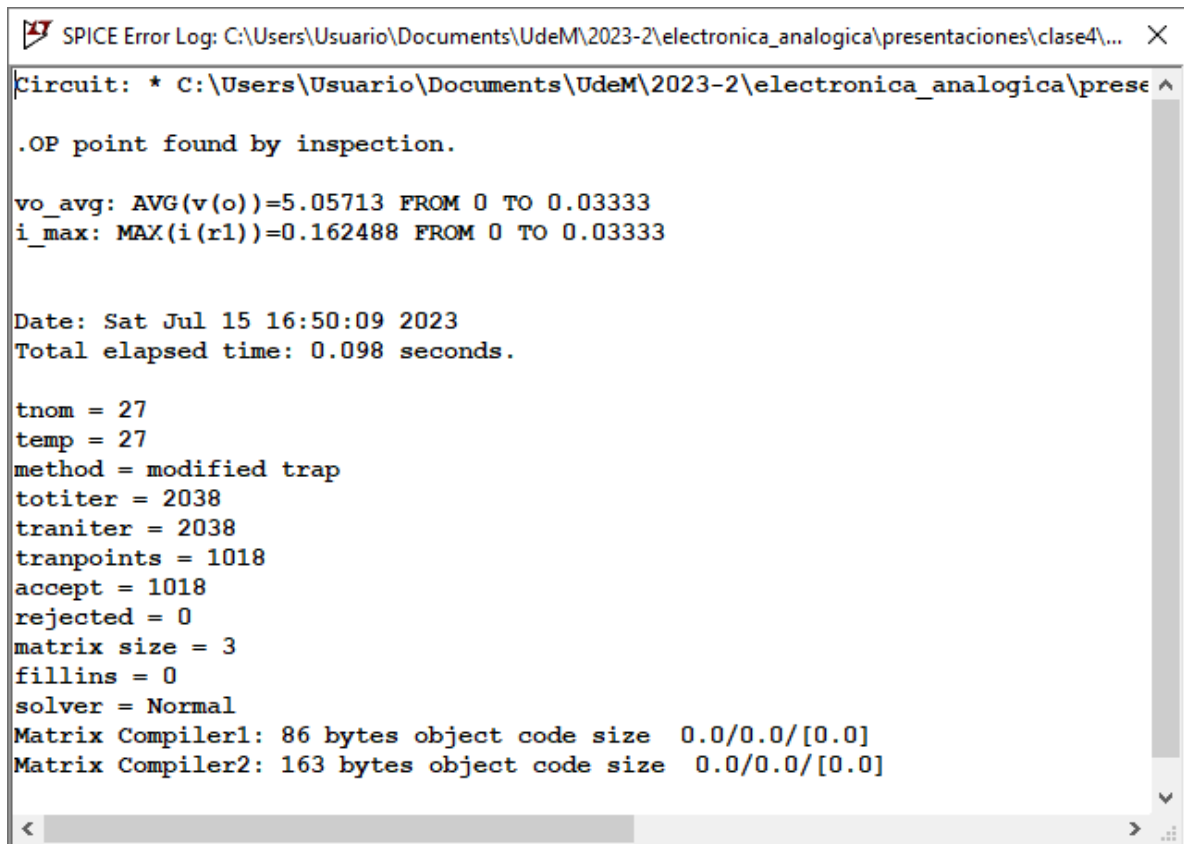
El comando de simulación para obtener el valor máximo de la corriente es:

```
.meas I_max MAX I(R1)
```

El resultado arrojado en el archivo de salida se resalta a continuación:

```
.OP point found by inspection.  
vo_avg: AVG(v(o))=5.05713 FROM 0 TO 0.03333  
i_max: MAX(i(r1))=0.162488 FROM 0 TO 0.03333  
...
```

A continuación, se muestra la captura del archivo de salida del cual se obtuvieron los valores de los numerales **a** y **b**.

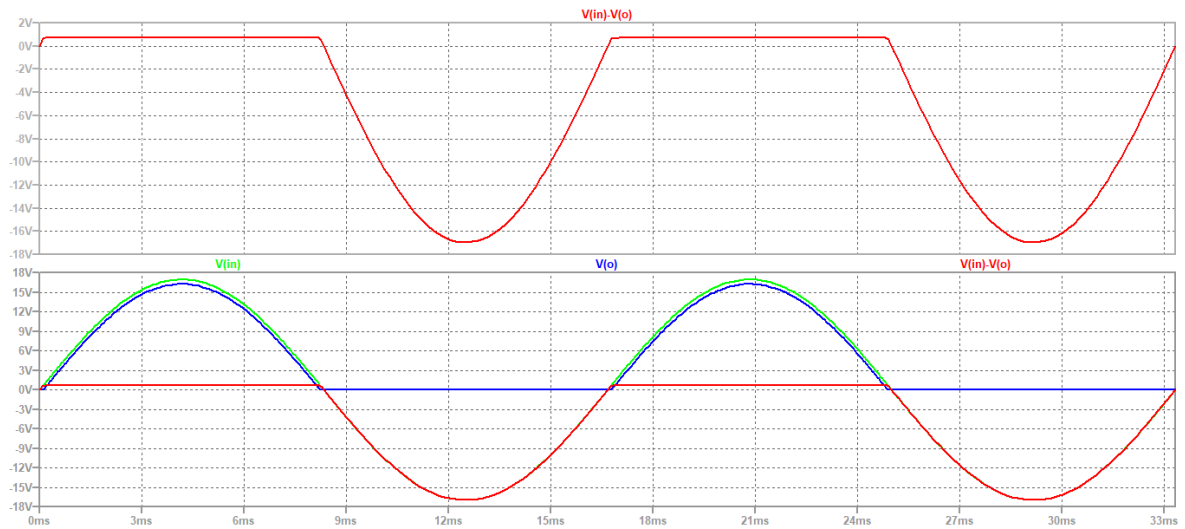


The screenshot shows a window titled "SPICE Error Log: C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica\_analogica\presentaciones\clase4\...". The log contains the following text:

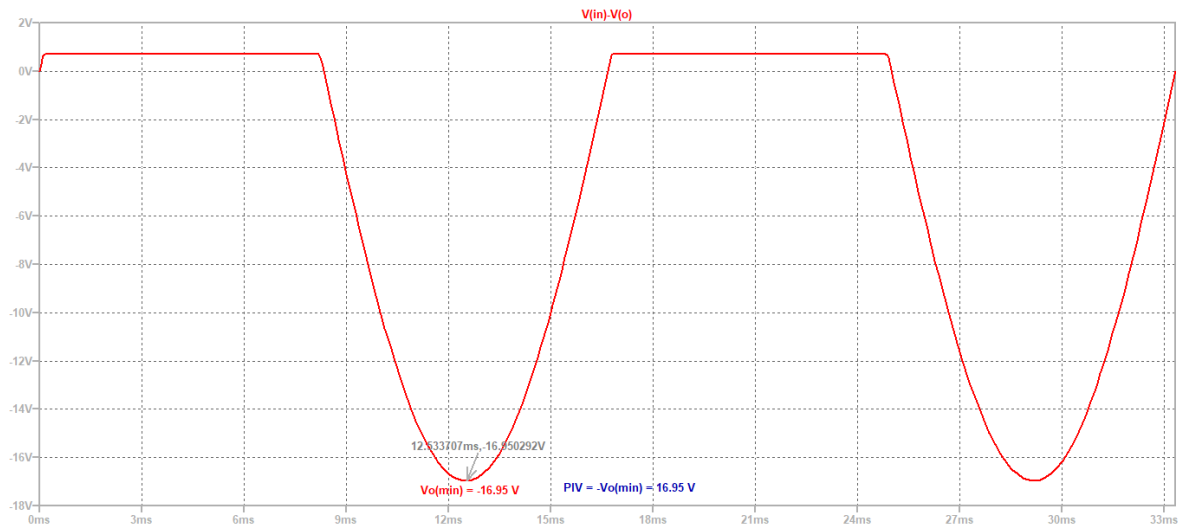
```
Circuit: * C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica_analogica\prese  
.OP point found by inspection.  
vo_avg: AVG(v(o))=5.05713 FROM 0 TO 0.03333  
i_max: MAX(i(r1))=0.162488 FROM 0 TO 0.03333  
  
Date: Sat Jul 15 16:50:09 2023  
Total elapsed time: 0.098 seconds.  
  
tnom = 27  
temp = 27  
method = modified trap  
totiter = 2038  
traniter = 2038  
tranpoints = 1018  
accept = 1018  
rejected = 0  
matrix size = 3  
fillins = 0  
solver = Normal  
Matrix Compiler1: 86 bytes object code size 0.0/0.0/[0.0]  
Matrix Compiler2: 163 bytes object code size 0.0/0.0/[0.0]
```

c. Valor teórico:  $PIV = 17\text{ V}$

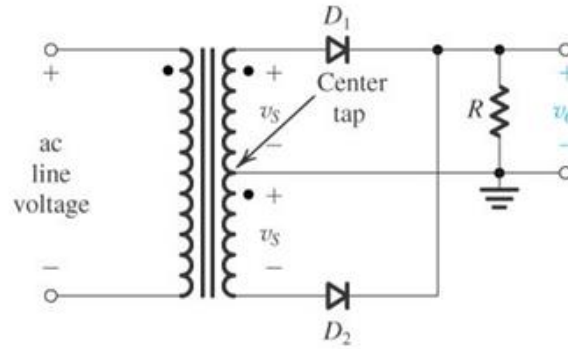
Señal de voltaje del diodo – Señales de voltaje de entrada, de salida y del diodo



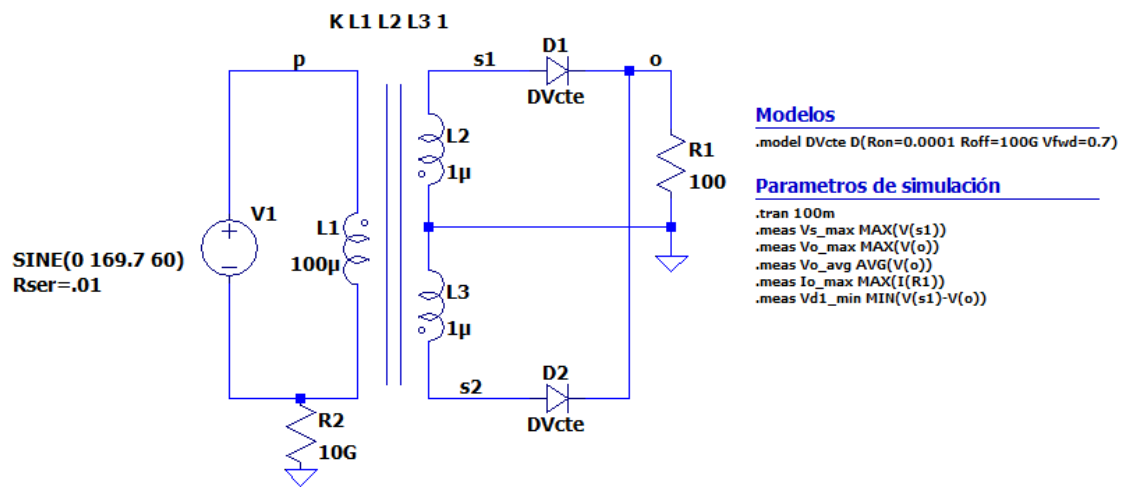
### Señal de voltaje del diodo



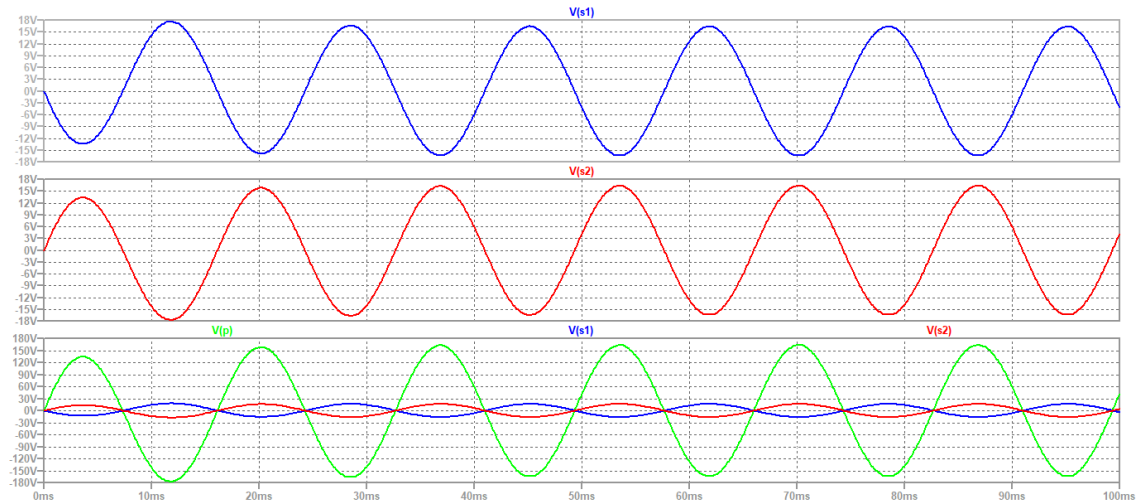
2. El circuito rectificador de la siguiente figura se alimenta con una entrada senoidal de  $12 \text{ V}_{rms}$  y emplea un diodo cuyo  $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$  conectado a una resistencia de  $R = 100 \Omega$ , se pide:
  - a. El valor promedio de  $v_o$ .
  - b. La corriente pico del diodo.
  - c. El valor de PIV.



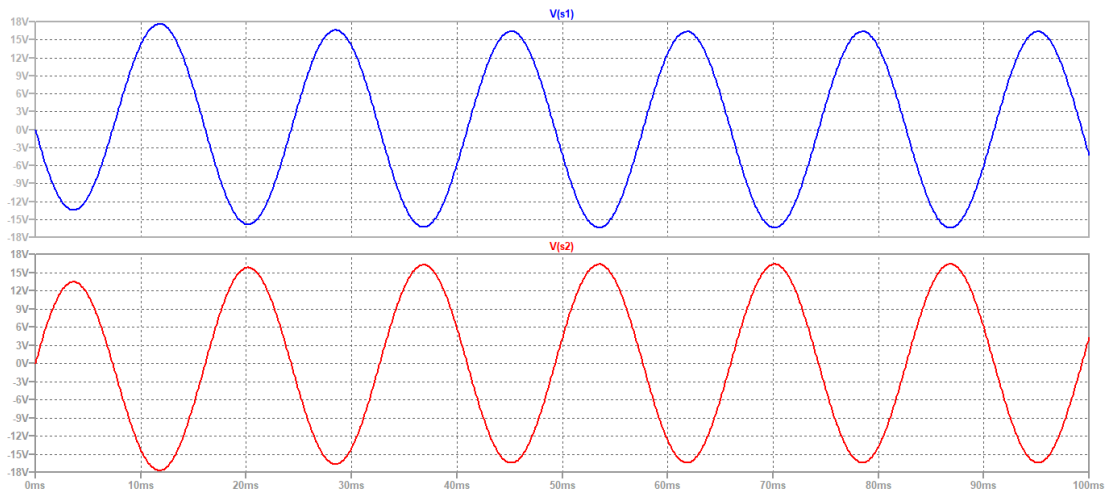
Montaje en Spice: rectificador-onda-completa-tap\_ejemplo2.asc



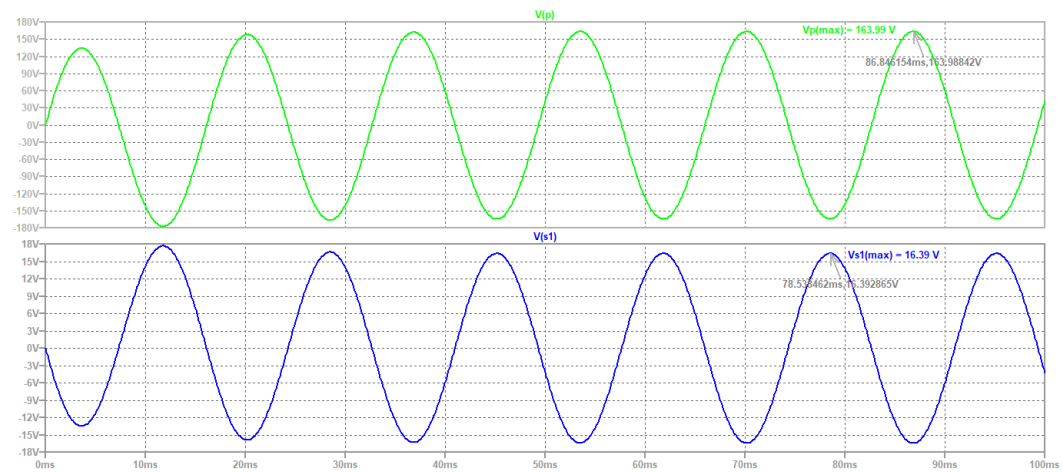
Señal de voltaje en el secundario 1 - Señal de voltaje en el secundario 2 - Señales de voltaje en el primario (entrada) y en los secundarios 1 y 2



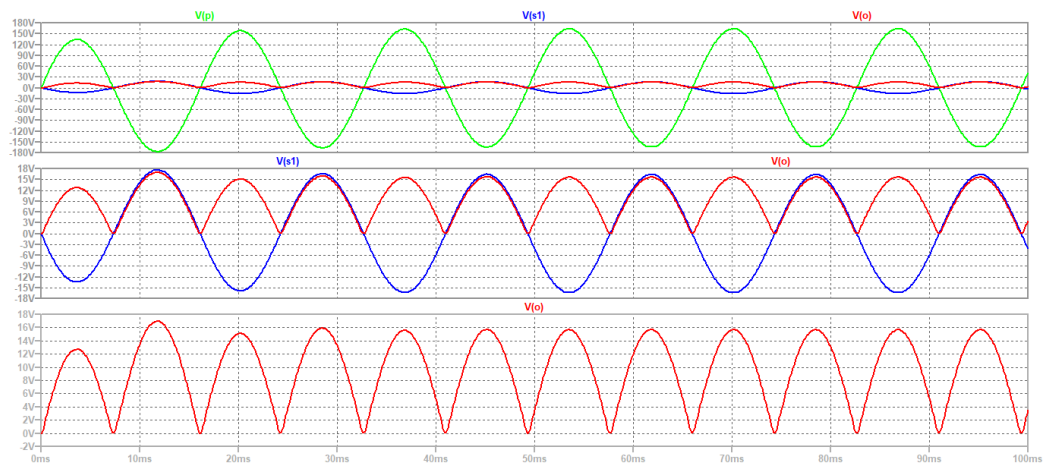
## Señal de voltaje en el secundario 1 - Señal de voltaje en el secundario 2



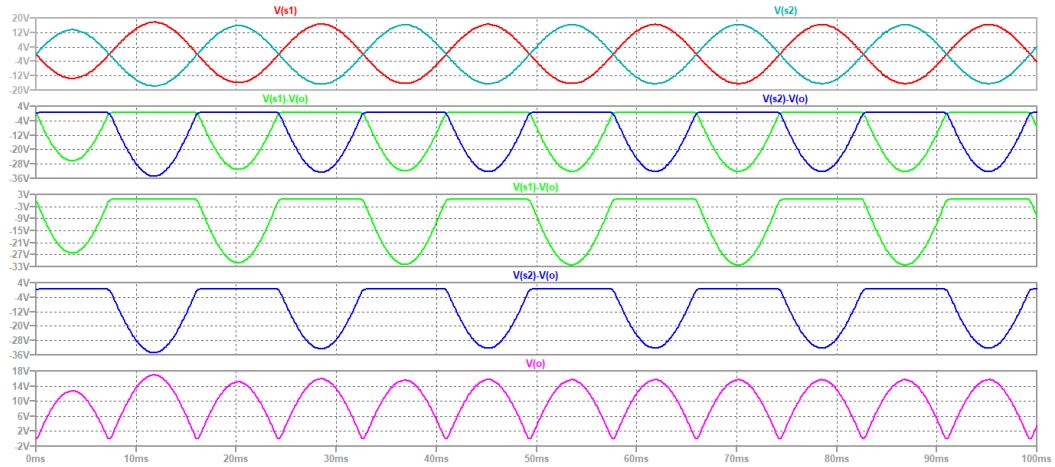
## Señal de voltaje en el secundario 1 - Señal de voltaje en el secundario 2



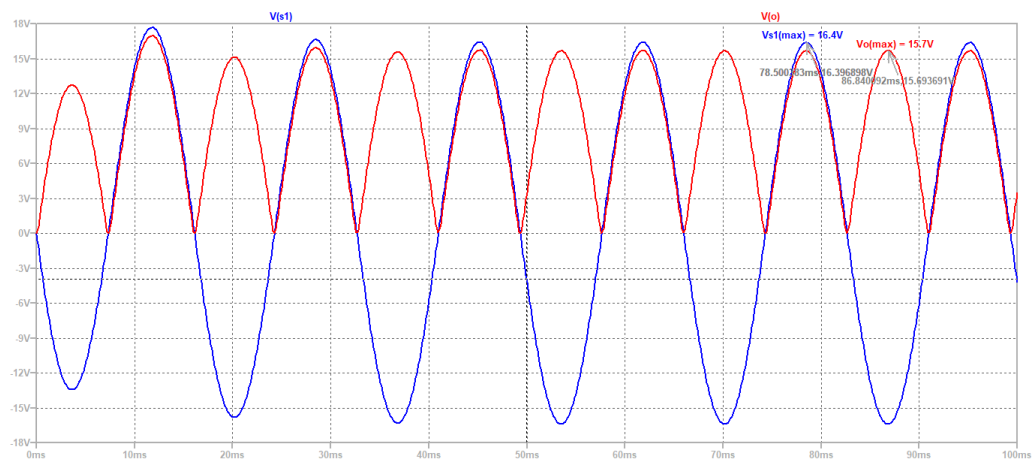
## Señales de voltaje en el primario (entrada) y en los secundarios 1 y 2 – Señal de voltaje en el secundario 1 y en la salida – Señal de voltaje a la salida



Señales de voltaje en los secundarios 1 y 2 – Señal de voltaje en los diodos D1 y D2 – Señal de voltaje en el diodo D2 – Señal de voltaje en el diodo D2 – Señal de voltaje a la salida

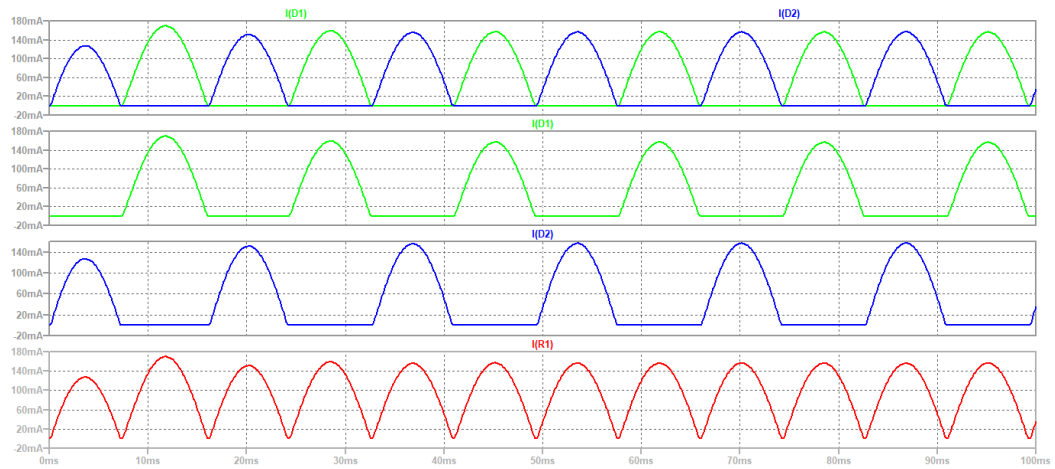


Señales de voltaje en secundario 1 – Señal de voltaje a la salida

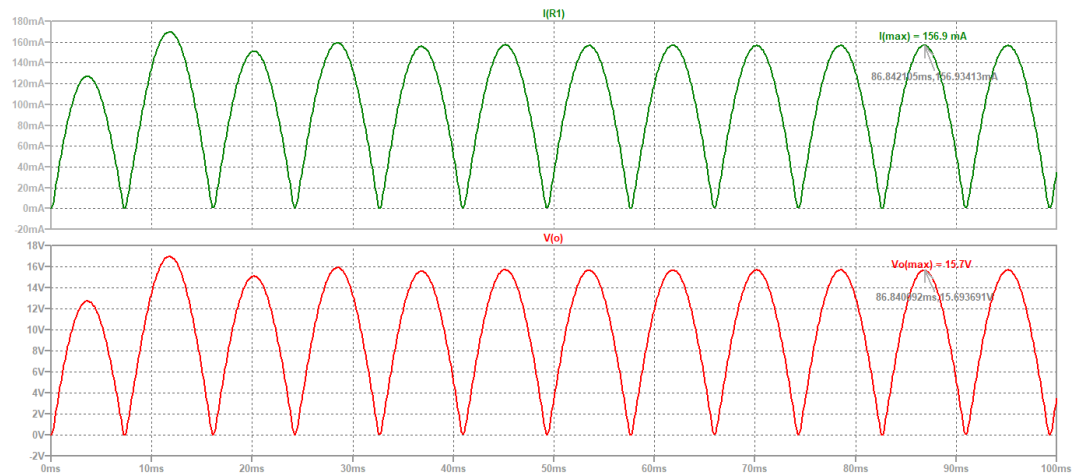


Señales de corriente en los diodos D1 y D2 – Señal de corriente en el diodo D1 – Señal de corriente en el diodo D2 – Señal de corriente a la salida

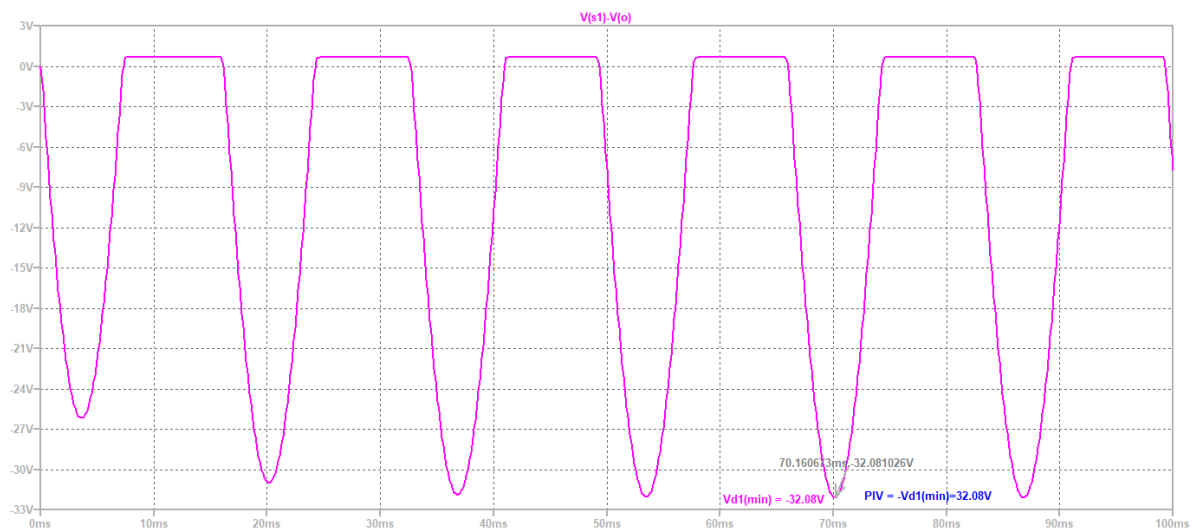




### Señal de corriente de salida – Señal de voltaje de salida



### Señal de voltaje de en el diodo D1

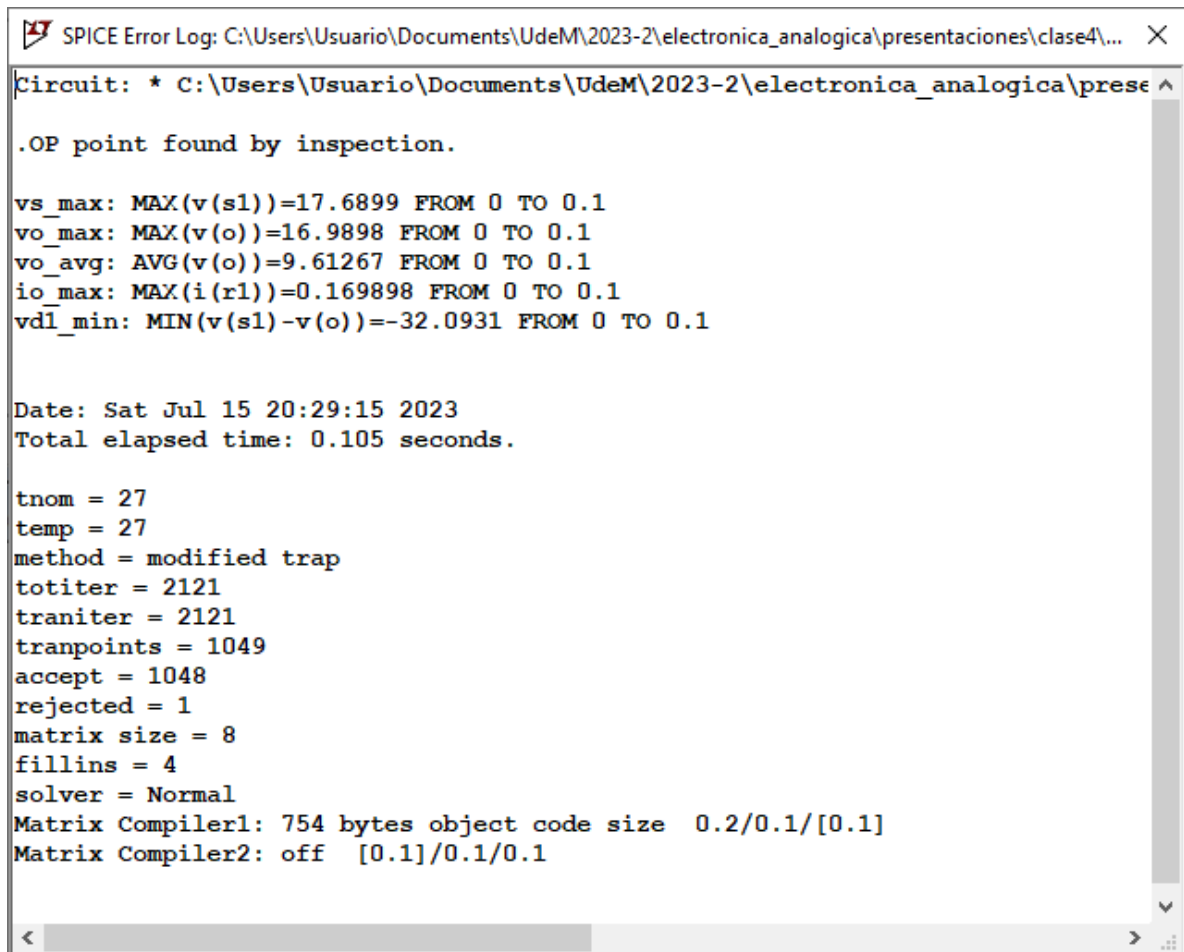


- a. Resultado teórico:  $v_{O,avg} = 10.1\text{ V}$
- b. Resultado teórico:  $I = 163\text{ mA}$
- c. Resultado teórico:  $PIV = 33.2\text{ V}$

A continuación, se muestran y corrientes resultantes en el archivo de salida:

```
.OP point found by inspection.  
  
vs_max: MAX(v(s1))=17.6899 FROM 0 TO 0.1  
vo_max: MAX(v(o))=16.9898 FROM 0 TO 0.1  
vo_avg: AVG(v(o))=9.61267 FROM 0 TO 0.1  
io_max: MAX(i(r1))=0.169898 FROM 0 TO 0.1  
vdl_min: MIN(v(s1)-v(o))=-32.0931 FROM 0 TO 0.1
```

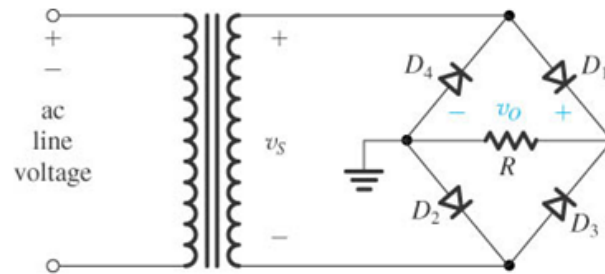
La siguiente imagen muestra el archivo de salida:



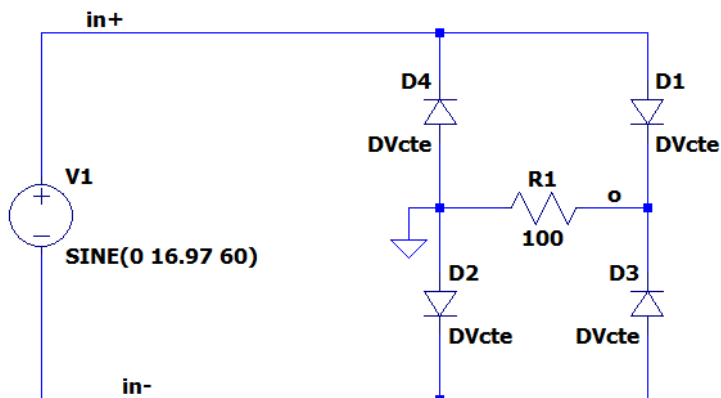
The screenshot shows a SPICE Error Log window with the following text:

```
SPICE Error Log: C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica_analogica\presentaciones\clase4\... X  
Circuit: * C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica_analogica\prese ^  
  
.OP point found by inspection.  
  
vs_max: MAX(v(s1))=17.6899 FROM 0 TO 0.1  
vo_max: MAX(v(o))=16.9898 FROM 0 TO 0.1  
vo_avg: AVG(v(o))=9.61267 FROM 0 TO 0.1  
io_max: MAX(i(r1))=0.169898 FROM 0 TO 0.1  
vdl_min: MIN(v(s1)-v(o))=-32.0931 FROM 0 TO 0.1  
  
Date: Sat Jul 15 20:29:15 2023  
Total elapsed time: 0.105 seconds.  
  
tnom = 27  
temp = 27  
method = modified trap  
totiter = 2121  
traniter = 2121  
tranpoints = 1049  
accept = 1048  
rejected = 1  
matrix size = 8  
fillins = 4  
solver = Normal  
Matrix Compiler1: 754 bytes object code size 0.2/0.1/[0.1]  
Matrix Compiler2: off [0.1]/0.1/0.1
```

3. El circuito rectificador de la siguiente figura se alimenta con una entrada senoidal de  $12 V_{rms}$  y emplea un diodo cuyo  $V_{D0} = 0.7 V$  conectado a una resistencia de  $R = 100 \Omega$ , se pide:
- El valor promedio de  $v_O$ .
  - La corriente pico del diodo.
  - El valor de PIV.



Montaje en Spice: rectificador-onda-completa-puente\_ejemplo3.asc



#### Modelo de caída constante

```
.model DVcte D(Ron=0.0001 Roff=100G Vfwd=0.7)
```

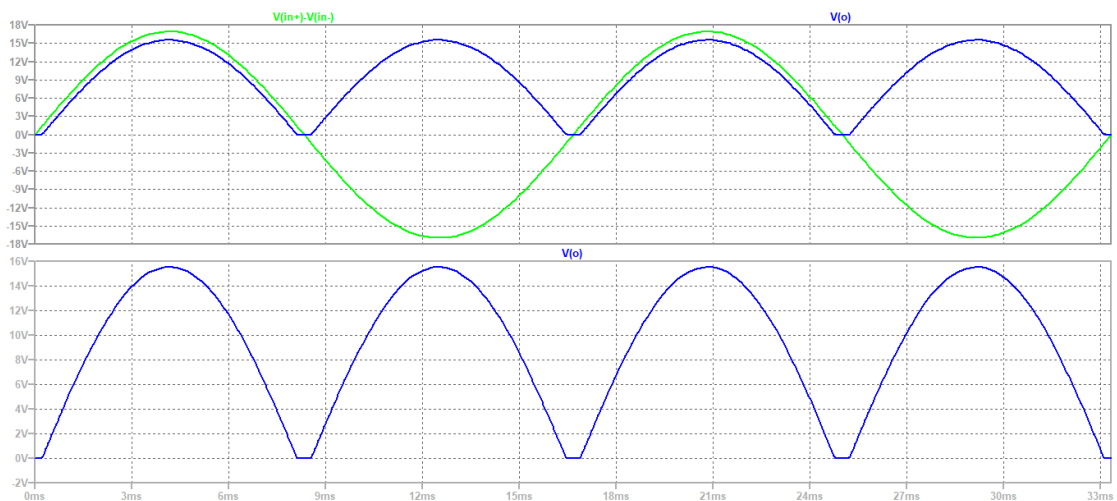
#### Parámetros de simulación

```
.tran 0 33.33m
```

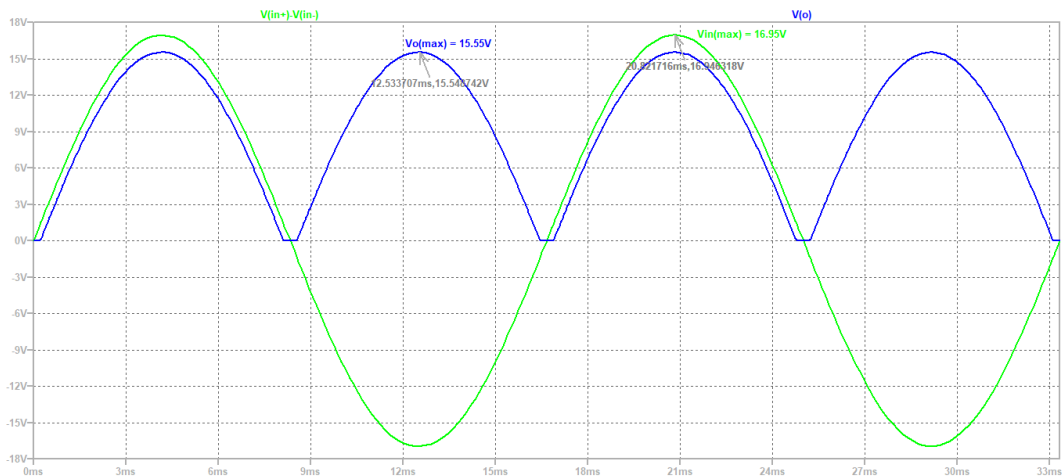
#### Mediciones

```
.meas Vo_avg AVG V(o)
.meas I_max MAX I(R1)
.meas Vd1_min MIN(V(in+) - V(o))
```

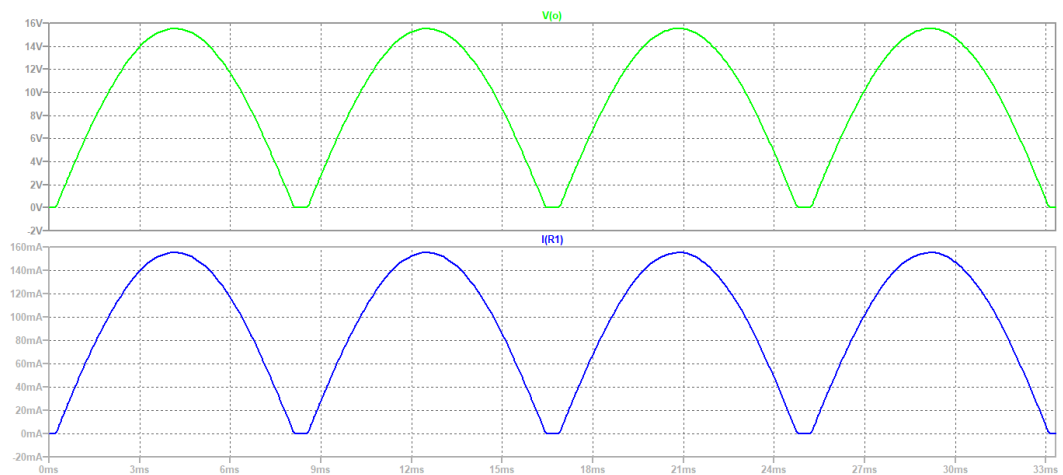
Señales de voltaje a la entrada y a la salida



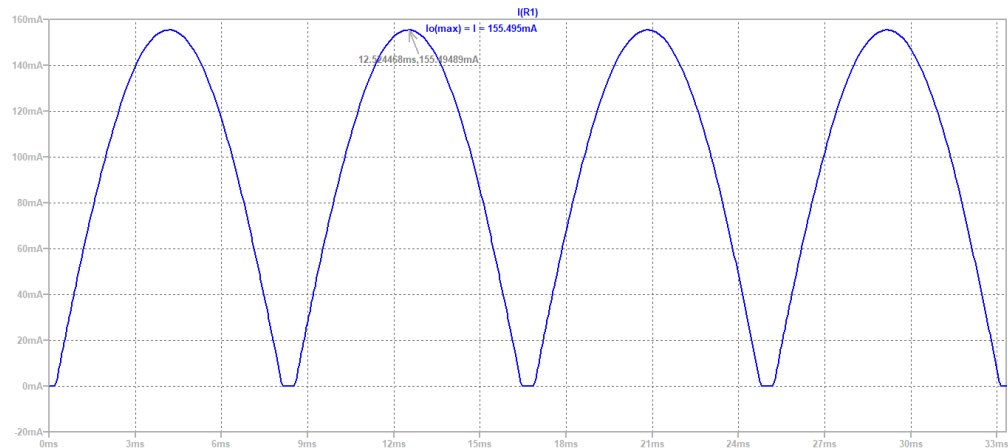
### Señales de voltaje a la entrada y a la salida (con puntos resaltados)



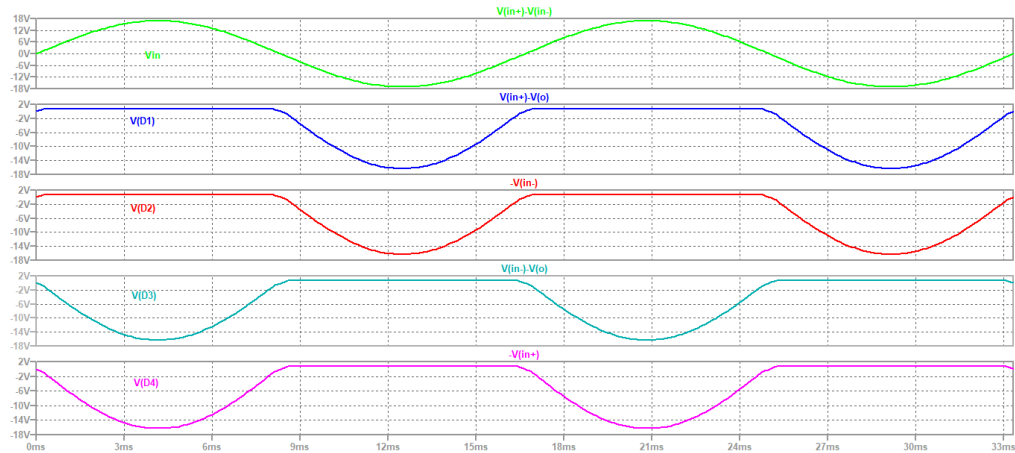
### Señales de voltaje y corriente a la salida



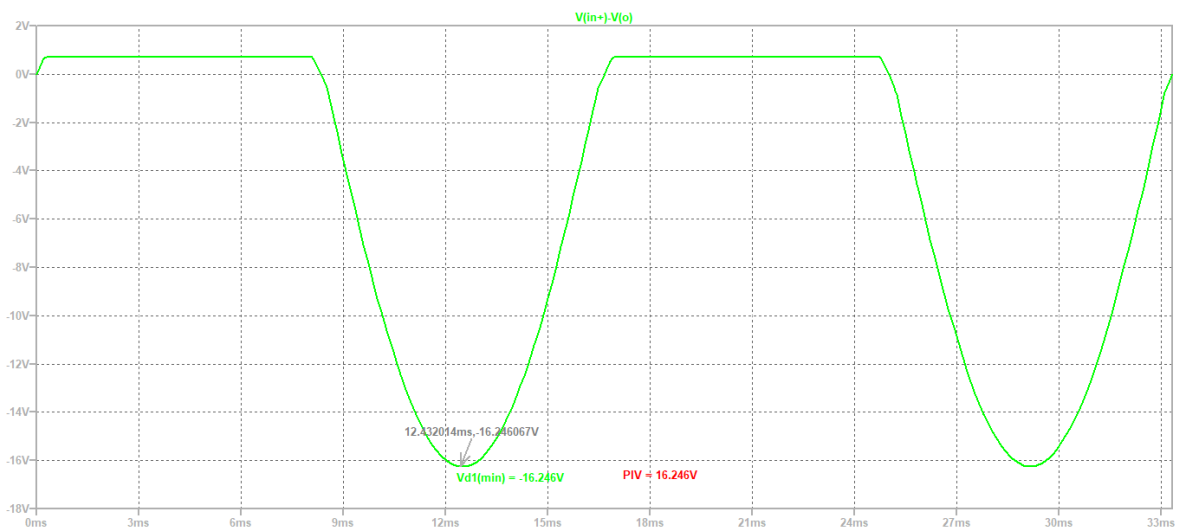
### Señales de voltaje y corriente a la salida



Señales de voltaje a la entrada y en cada uno de los cuatro diodos (D1, D2, D3 y D4) que conforman el puente



Señal de voltaje en cada del diodo D1



**Cálculos solicitados:**

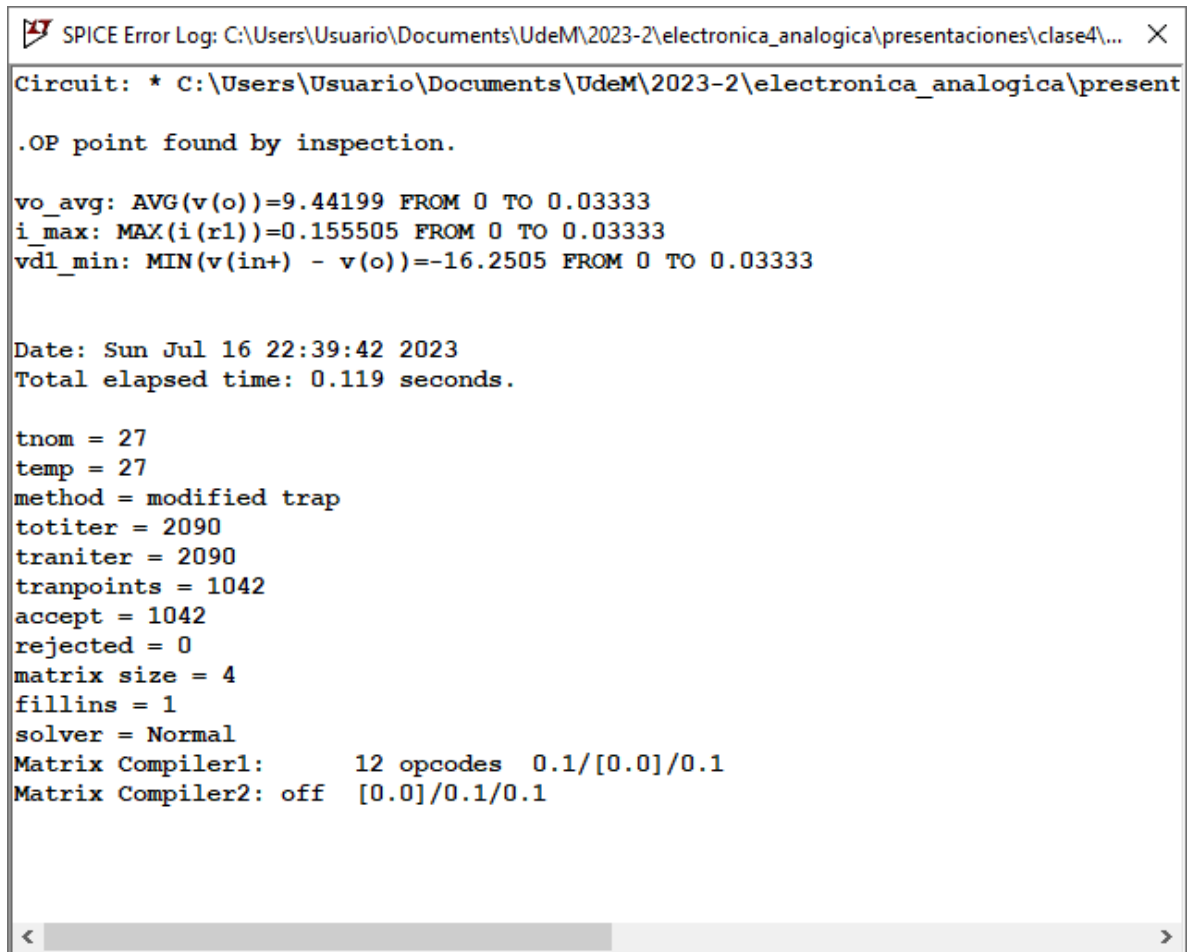
- Resultado teórico:  $v_{O,avg} = 9.4 \text{ V}$
- Resultado teórico:  $I = 156 \text{ mA}$
- Resultado teórico:  $PIV = 16.3 \text{ V}$

En lo que respecta a los valores pedidos, la siguiente salida despliega los principales resultados del archivo de salida:

.OP point found by inspection.

```
vo_avg: AVG(v(o))=9.44199 FROM 0 TO 0.03333
i_max: MAX(i(r1))=0.155505 FROM 0 TO 0.03333
vd1_min: MIN(v(in+) - v(o))=-16.2505 FROM 0 TO 0.03333
```

La siguiente imagen muestra el archivo de salida:



```
SPICE Error Log: C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica_analogica\presentaciones\clase4\... X
Circuit: * C:\Users\Usuario\Documents\UdeM\2023-2\electronica_analogica\present
.OP point found by inspection.

vo_avg: AVG(v(o))=9.44199 FROM 0 TO 0.03333
i_max: MAX(i(r1))=0.155505 FROM 0 TO 0.03333
vdl_min: MIN(v(in+) - v(o))=-16.2505 FROM 0 TO 0.03333

Date: Sun Jul 16 22:39:42 2023
Total elapsed time: 0.119 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
totiter = 2090
traniter = 2090
tranpoints = 1042
accept = 1042
rejected = 0
matrix size = 4
fillins = 1
solver = Normal
Matrix Compiler1:      12 opcodes  0.1/[0.0]/0.1
Matrix Compiler2: off  [0.0]/0.1/0.1
```