

```
clear; clc; clearvars;
syms r c Rin Rf ro ri w f positive
```

Definindo as equações:

$$r = \sqrt{6} / (w * c * 6)$$

$r =$

$$\frac{\sqrt{6}}{6 c w}$$

$$Z_{inAmp} = R_{in}$$

$$Z_{inAmp} = R_{in}$$

$$Z_{outAmp} = (R_f * r_o) / (R_f + r_o)$$

$$Z_{outAmp} =$$

$$\frac{R_f r_o}{R_f + r_o}$$

$$Z_{inRC} = (-c^3 * r^3 * w^3 + 6 * c^2 * r^2 * w^2 * 1i + 5 * c * r * w - 1i) / (c * w * (-3 * c^2 * r^2 * w^2 + 4 * c * r * w * 1i + 1))$$

$$Z_{inRC} =$$

$$\frac{29 \sqrt{6}}{36 c w \left(\frac{1}{2} + \frac{2 \sqrt{6} i}{3} \right)}$$

$$Z_{outRC} = r * (2 * c * r * w - 1i) / (3 * c^2 * r^2 * w^2 * 1i + 6 * c * r * w - 2 * 1i)$$

$$Z_{outRC} =$$

$$\frac{\sqrt{6} \left(\frac{\sqrt{6}}{3} - i \right)}{6 c w \left(\sqrt{6} - \frac{3}{2} i \right)}$$

Considerações

É possível perceber que quanto menor o capacitor C maior é o resistor R que se obtém. No entanto aumenta da mesma proporção a impedância de entrada do bloco B, o que seria uma boa coisa se não fosse o fato da impedância de saída também aumentar nessa mesma proporção.

Com isso, é importante encontrar um valor de impedância de entrada para que a impedância de saída não seja alta levando em consideração a impedância de entrada do bloco A.

Como a impedância do bloco A é facilmente manipulável foram colocados resistores de maior valor, uma vez que a impedância de entrada depende só de R_{in} e a saída apenas de R_{in} e r_o .

F = 250Hz

Antes de tudo definamos os parâmetros do ampop. Nesse caso o ampop utilizado foi o LM741.

```
riDatasheet = 2e6;  
roDatasheet = 75;  
Rin250 = 100e3;  
Rf250 = Rin250 * 29;
```

Definindo a frequencia de projeto e o capacitor:

```
w250 = 2*pi*250;  
c250 = 820e-9;
```

Obtendo R

```
r250 = subs(r,{c,w},{c250,w250});  
double(r250)
```

```
ans = 316.9499
```

Com R e C podemos obter as impedancias de entrada/saida da rede RC

```
ZinRC250 = subs(ZinRC,{c,r,w},{c250,r250,w250});  
abs(double(ZinRC250))
```

```
ans = 897.0032
```

```
ZoutRC250 = subs(ZoutRC,{c,r,w},{c250,r250,w250});  
abs(double(ZoutRC250))
```

```
ans = 142.4584
```

Por fim, definimos ri, ro e as resistencias Rin e Rf sendo $R_f = 29R_{in}$ de maneira a obtermos as impedancias de entrada/saida do bloco de amplificação

```
ZinAmp250 = subs(ZinAmp,{Rin,Rf,ri,ro},{Rin250,Rf250,riDatasheet,roDatasheet})
```

```
ZinAmp250 = 100000
```

```
ZoutAmp250 = subs(ZoutAmp,{Rin,Rf,ri,ro},{Rin250,Rf250,riDatasheet,roDatasheet})  
double(ZoutAmp250)
```

```
ans = 74.9981
```

Relação de componentes usados/medidos

$R_{in} : 1k\Omega - 986\Omega$

$R_f : 30k\Omega - 29,5k\Omega$

$C(1) : 820nF - 781nF$

$C(2) : 820nF - 759,1nF$

$C(3) : 820nF - 796,4nF$

$R(1) : 330\Omega - 304\Omega$

$R(2) : 330\Omega - 305\Omega$

$R(3) : 330\Omega - 301\Omega$

$Pot : 50k\Omega - 3,8k\Omega$

F = 4,5kHz

Antes de tudo definamos os parâmetros do ampop. Nesse caso o ampop utilizado foi o LM741.

```
Rin4500 = 100e3;  
Rf4500 = Rin4500 * 29;
```

Definindo a frequencia de projeto e o capacitor:

```
w4500 = 2*pi*4.5e3;  
c4500 = 47e-9;
```

Obtendo R

```
r4500 = subs(r,{c,w},{c4500,w4500});  
double(r4500)
```

```
ans = 307.2091
```

Com R e C podemos obter as impedancias de entrada/saida da rede RC

```
ZinRC4500 = subs(ZinRC,{c,r,w},{c4500,r4500,w4500});  
abs(double(ZinRC4500))
```

```
ans = 869.4357
```

```
ZoutRC4500 = subs(ZoutRC,{c,r,w},{c4500,r4500,w4500});  
abs(double(ZoutRC4500))
```

```
ans = 138.0802
```

Por fim, definimos r_i , r_o e as resistências R_{in} e R_f sendo $R_f = 29R_{in}$ de maneira a obtermos as impedâncias de entrada/saída do bloco de amplificação

```
ZinAmp4500 = subs(ZinAmp, {Rin, Rf, ri, ro}, {Rin4500, Rf4500, riDatasheet, roDatasheet})
```

```
ZinAmp4500 = 100000
```

```
ZoutAmp4500 = subs(ZoutAmp, {Rin, Rf, ri, ro}, {Rin4500, Rf4500, riDatasheet, roDatasheet})  
double(ZoutAmp4500)
```

```
ans = 74.9981
```

Relação de componentes usados/medidos

R_{in} : $1k\Omega - 976\Omega$

R_f : $30k\Omega - 27,1k\Omega$

$C(1)$: $47nF - 47,85nF$

$C(2)$: $47nF - 46,93nF$

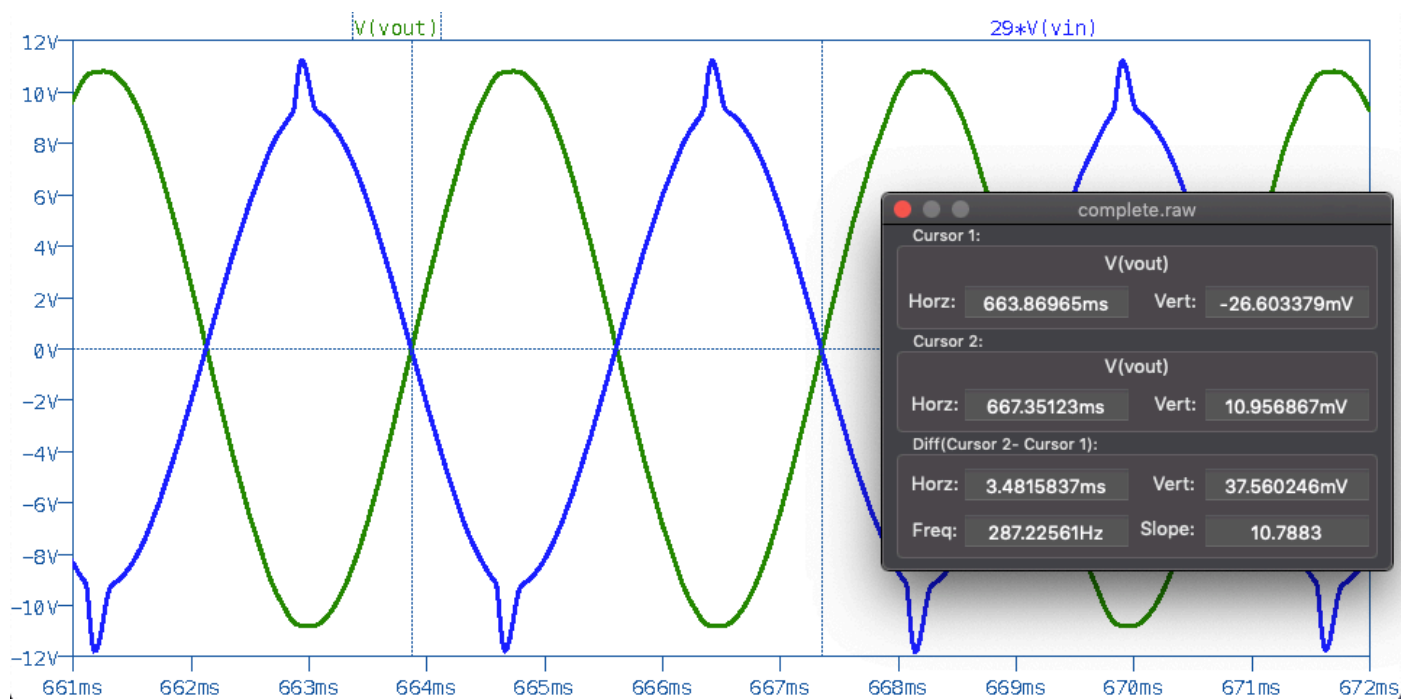
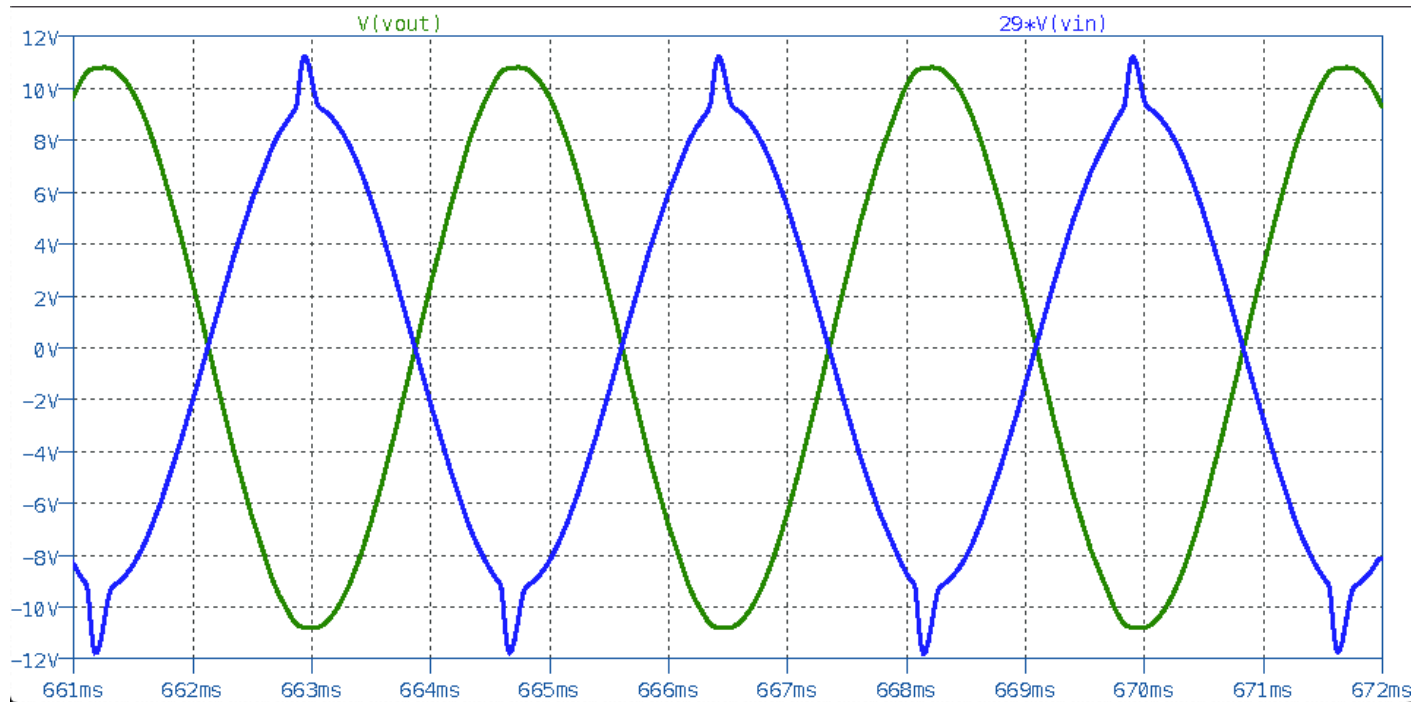
$C(3)$: $47nF - 45,37nF$

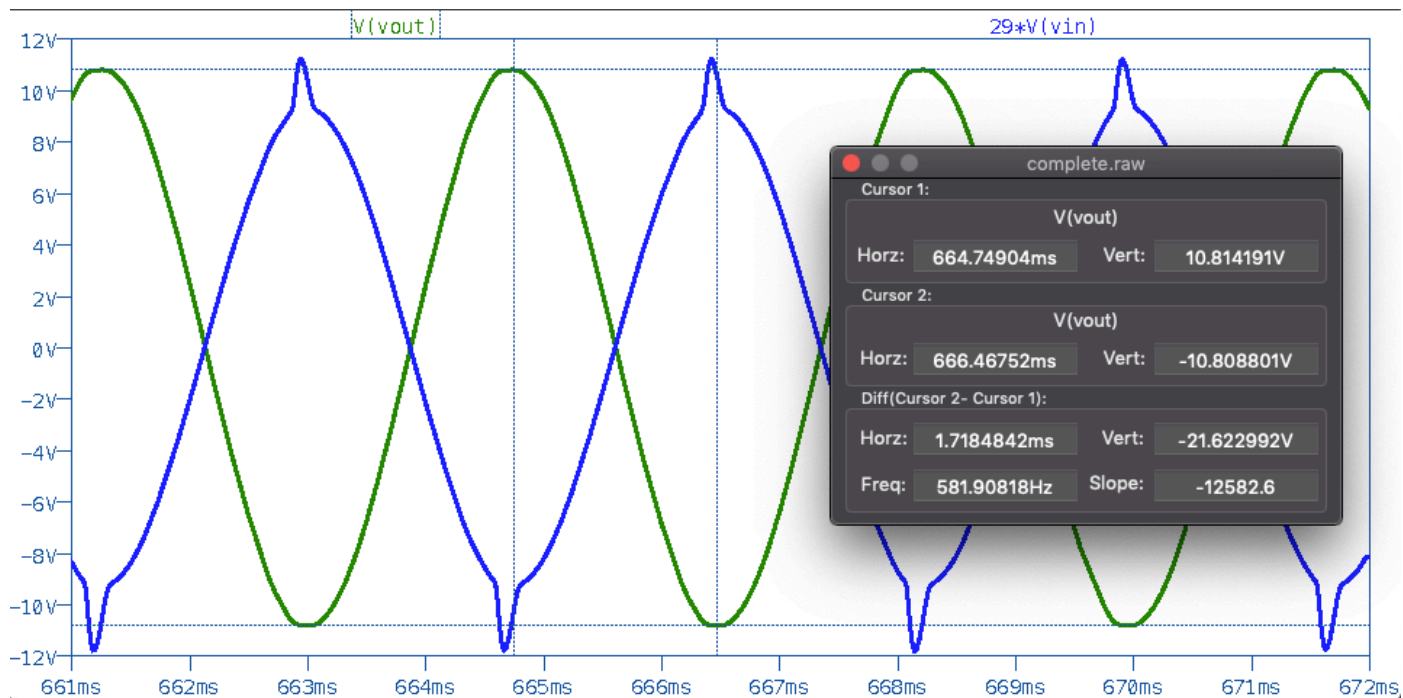
$R(1)$: $300\Omega - 300\Omega$

$R(2)$: $300\Omega - 305\Omega$

$R(3)$: $300\Omega - 301\Omega$

Pot : $100k\Omega - 23,5k\Omega$





F = 65kHz

Antes de tudo definamos os parâmetros do ampop. Nesse caso o ampop utilizado foi o LM741.

```
Rin65k = 100e3;
Rf65k = Rin65k * 29;
```

Definindo a frequencia de projeto e o capacitor:

```
w65k = 2*pi*65e3;
c65k = 3.3e-9;
```

Obtendo R

```
r65k = subs(r,{c,w},{c65k,w65k});
double(r65k)
```

```
ans = 302.9125
```

Com R e C podemos obter as impedancias de entrada/saida da rede RC

```
ZinRC65k = subs(ZinRC,{c,r,w},{c65k,r65k,w65k});
abs(double(ZinRC65k))
```

```
ans = 857.2758
```

```
ZoutRC65k = subs(ZoutRC, {c, r, w}, {c65k, r65k, w65k});
abs(double(ZoutRC65k))
```

```
ans = 136.1490
```

Por fim, definimos r_i , r_o e as resistências R_{in} e R_f sendo $R_f = 29R_{in}$ de maneira a obtermos as impedâncias de entrada/saída do bloco de amplificação

```
ZinAmp65k = subs(ZinAmp, {Rin, Rf, ri, ro}, {Rin65k, Rf65k, riDatasheet, roDatasheet})
```

```
ZinAmp65k = 100000
```

```
ZoutAmp65k = subs(ZoutAmp, {Rin, Rf, ri, ro}, {Rin65k, Rf65k, riDatasheet, roDatasheet})
double(ZoutAmp65k)
```

```
ans = 74.9981
```

Relação de componentes usados/medidos

$R_{in} : 1k\Omega - 993\Omega$

$R_f : 30k\Omega - 29,4k\Omega$

$C(1) : 3,3nF - 3,153nF$

$C(2) : 3,3nF - 3,174nF$

$C(3) : 3,3nF - 3,200nF$

$R(1) : 300\Omega - 330\Omega$

$R(2) : 300\Omega - 327\Omega$

$R(3) : 300\Omega - 329\Omega$