



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA

RELATÓRIO DAS PRÁTICAS
ES238 - Eletrônica 1

Thalisson Moura Tavares

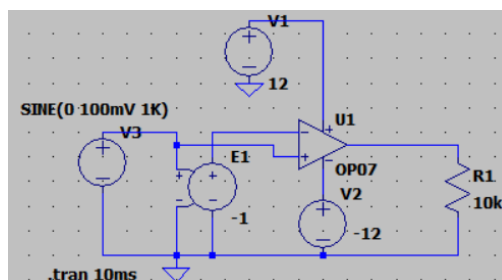
RECIFE, 16 DE JULHO DE 2021
Professor: Renato Mariz de Moraes

Sumário

1. Apresentação
2. Amplificadores Operacionais
 - 2.1. Simulação
 - 2.1.1. Diferenciador, entradas com polaridades opostas
 - 2.1.2. Diferenciador, entradas com polaridades iguais
 - 2.1.3. Inversor
 - 2.1.4. Não inversor
 - 2.1.5. Seguidor de tensão
 - 2.1.6. Somador
 - 2.1.7. Integrador
 - 2.1.8. Schmitt trigger
 - 2.1.9. Diferenciador, entradas invertidas (modelo interno)
 - 2.1.10. Diferenciador, entradas iguais (modelo interno)
3. Considerações Finais

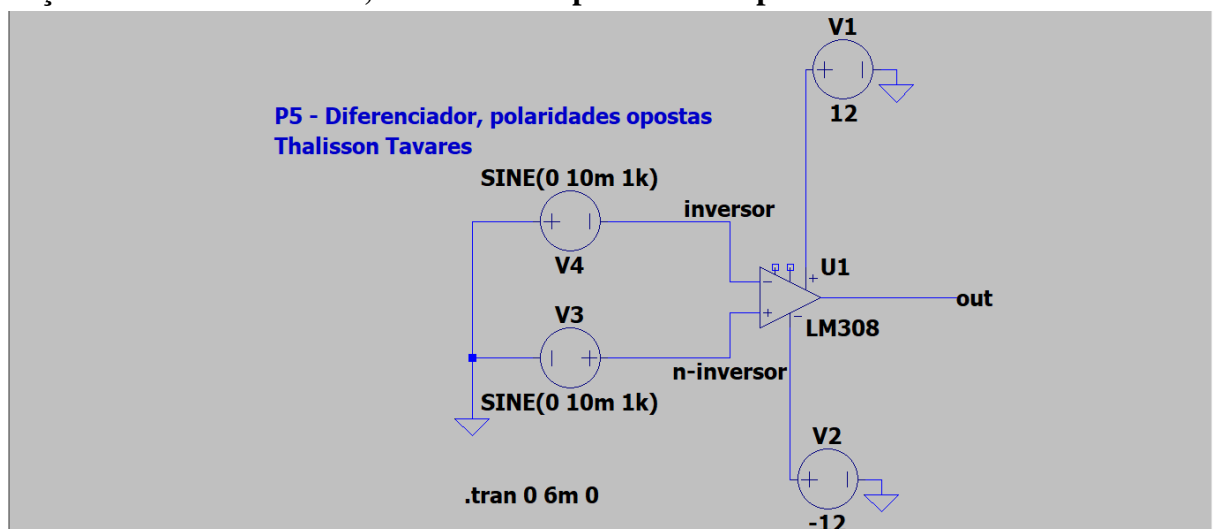
Seção 1. Apresentação:

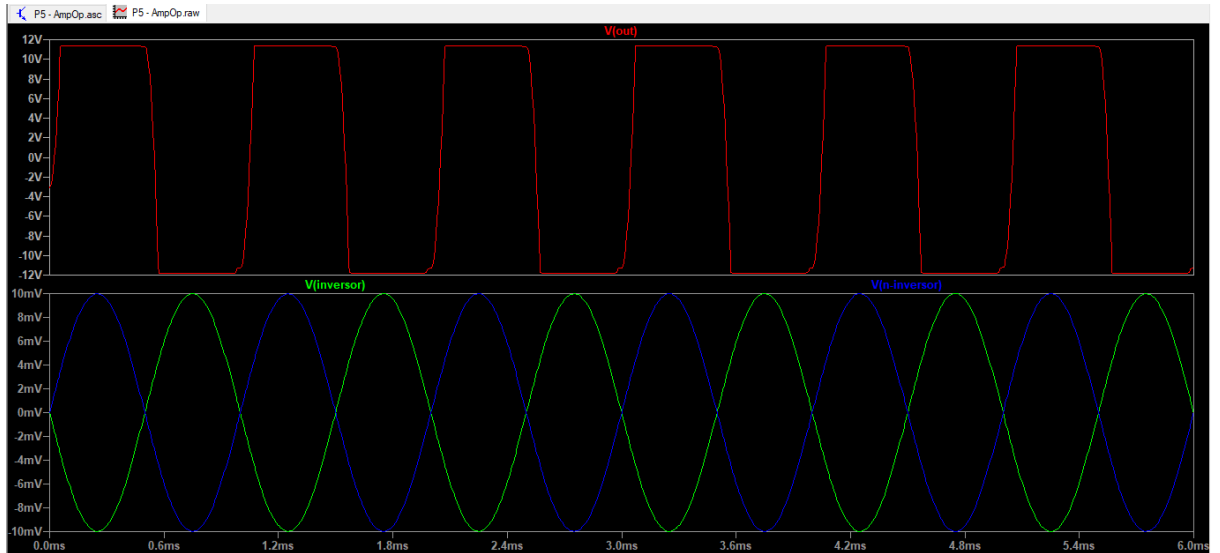
O objetivo da prática é simular um circuito com o amplificador operacional operando em diferentes configurações. A imagem abaixo mostra o exemplo de um circuito utilizando o amplificador operacional como diferenciador.



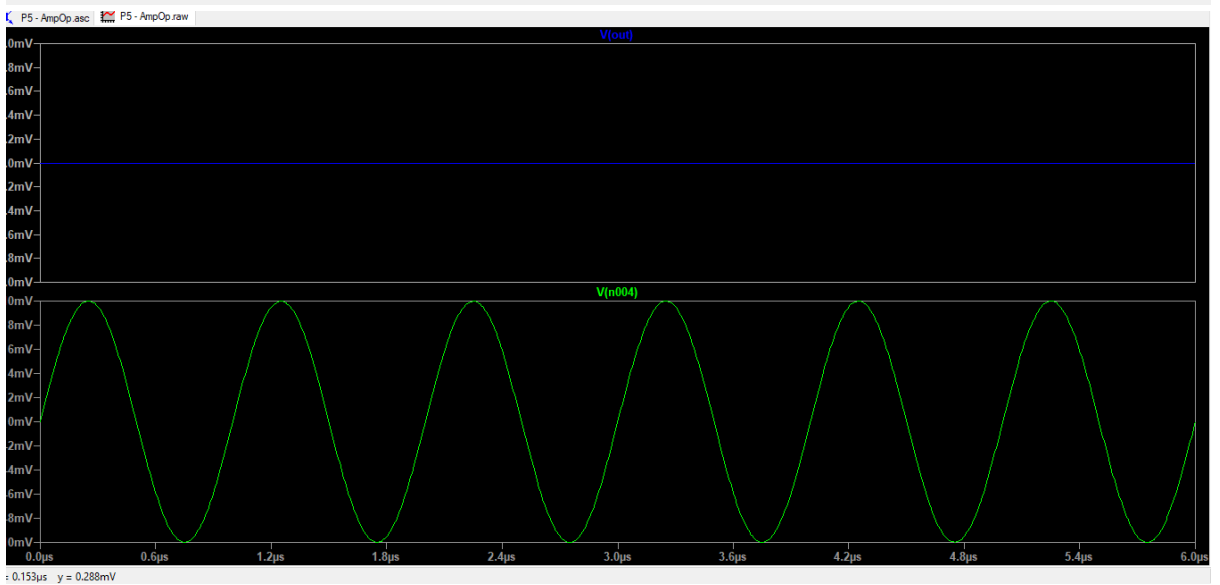
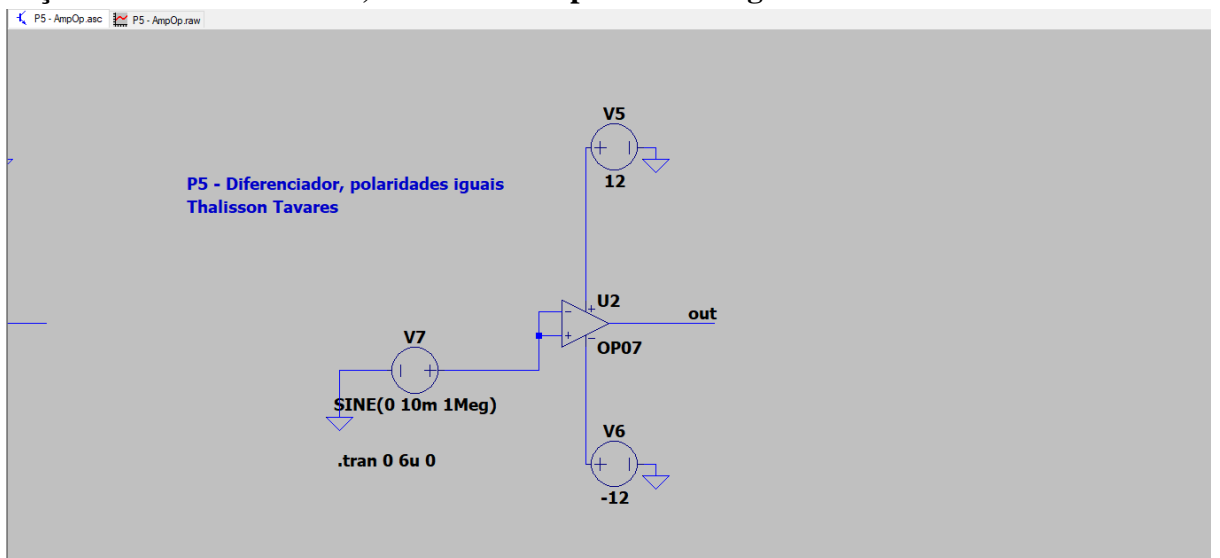
Seção 2. Amplificadores Operacionais

Seção 2.1.1. Diferenciador, entradas com polaridades opostas:

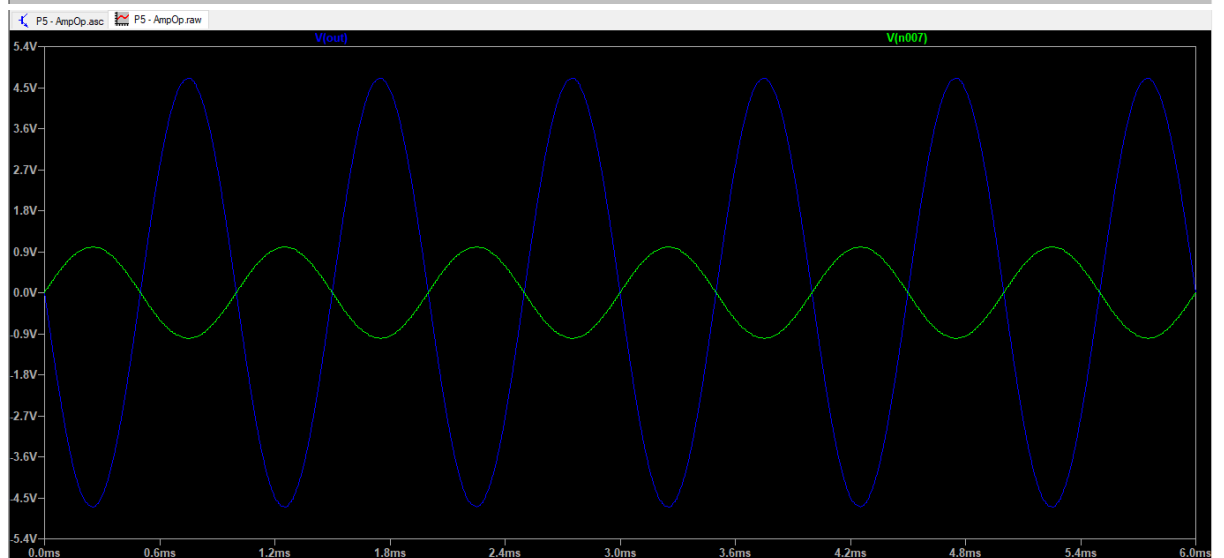
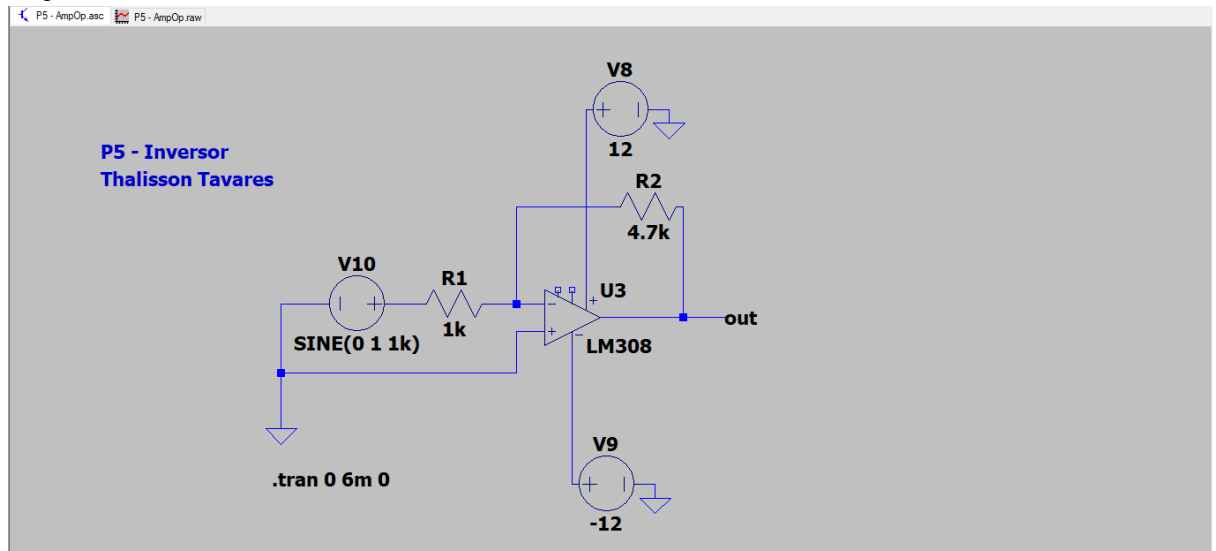




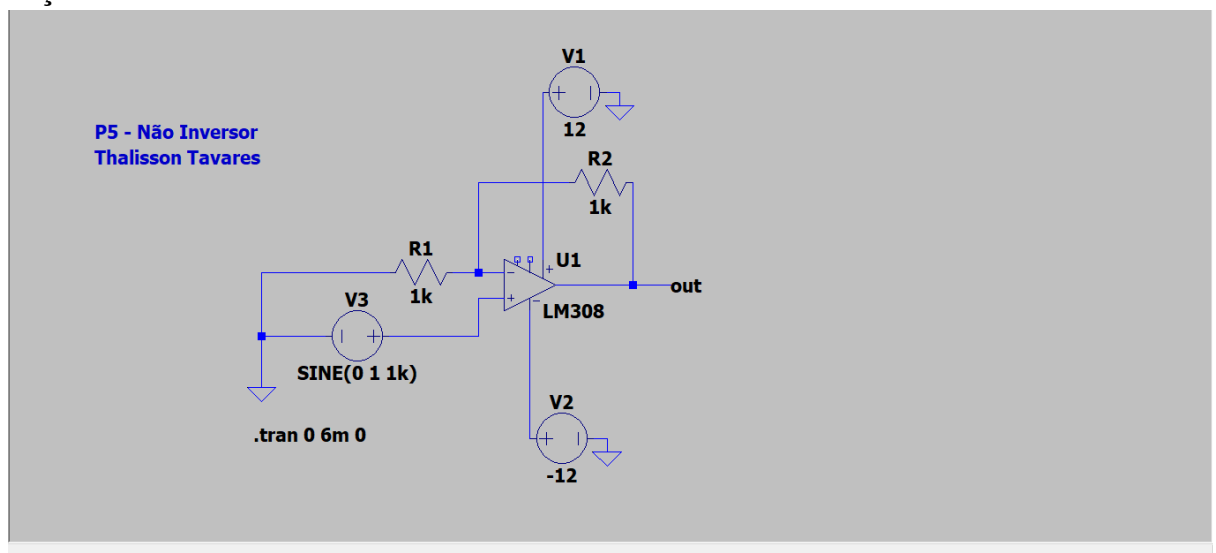
Seção 2.1.2. Diferenciador, entradas com polaridades iguais:

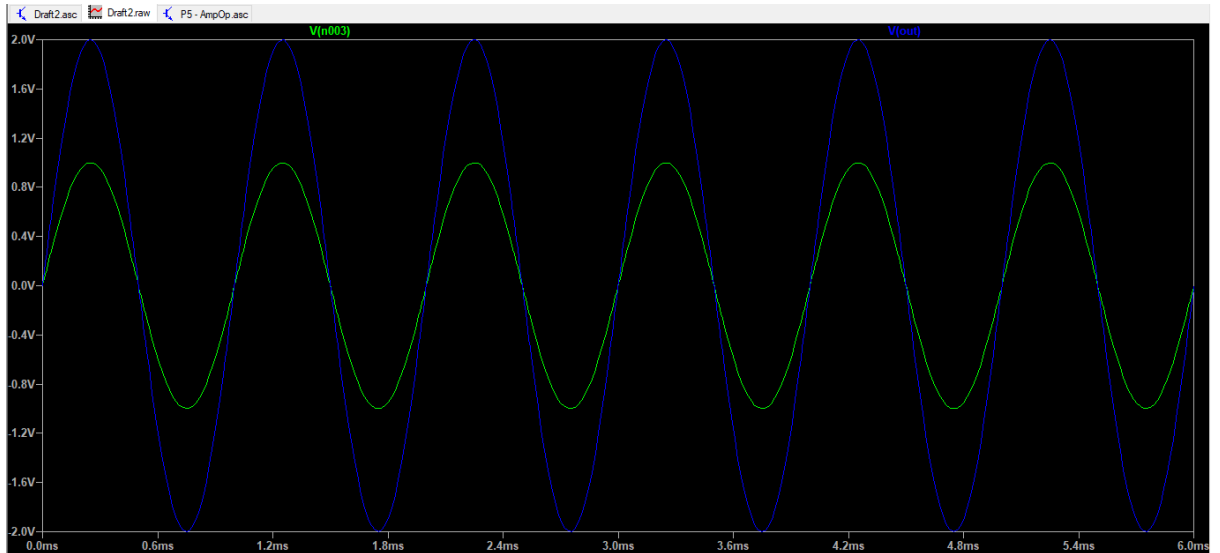


Seção 2.1.3. Inversor:

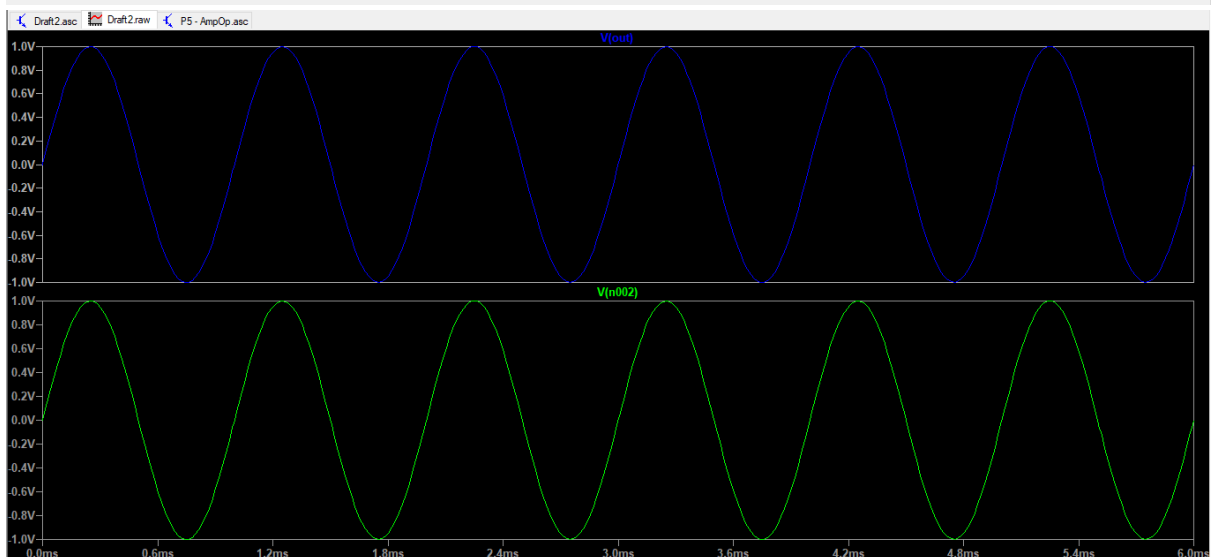
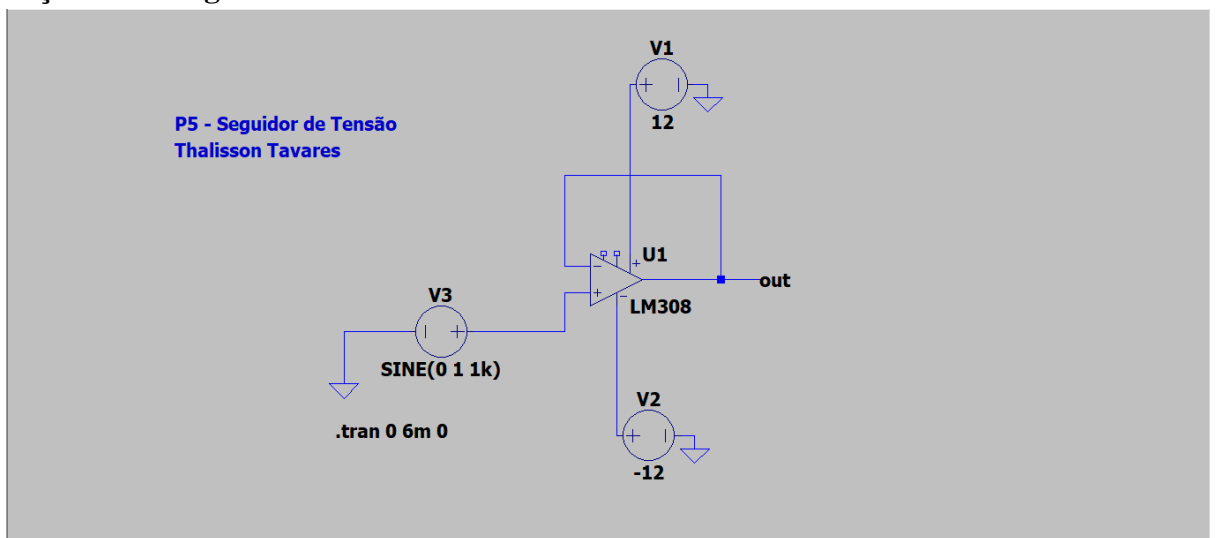


Seção 2.1.4. Não inversor:

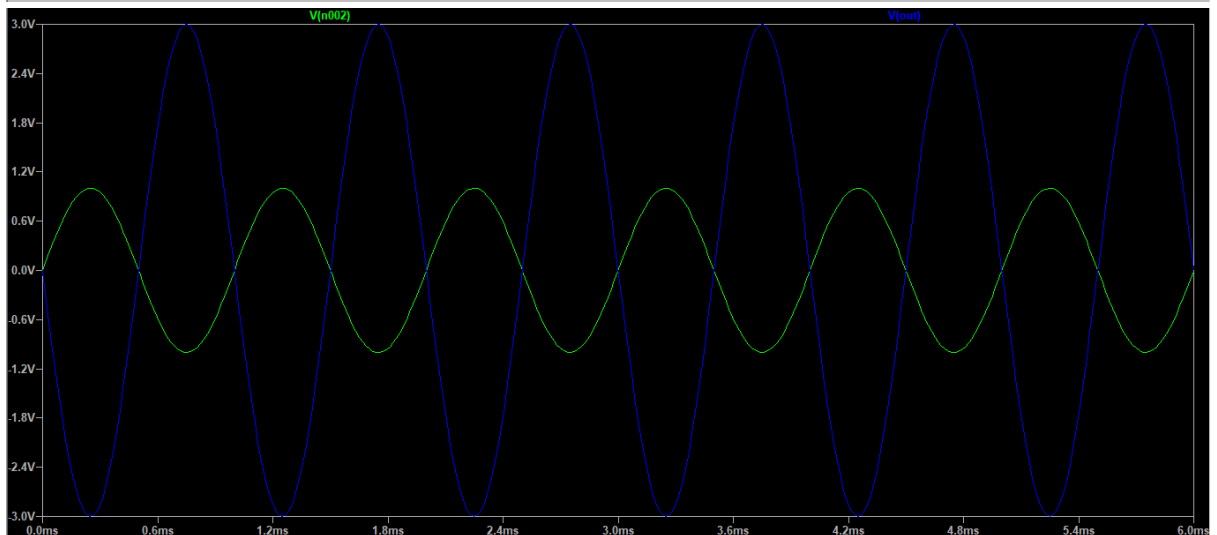
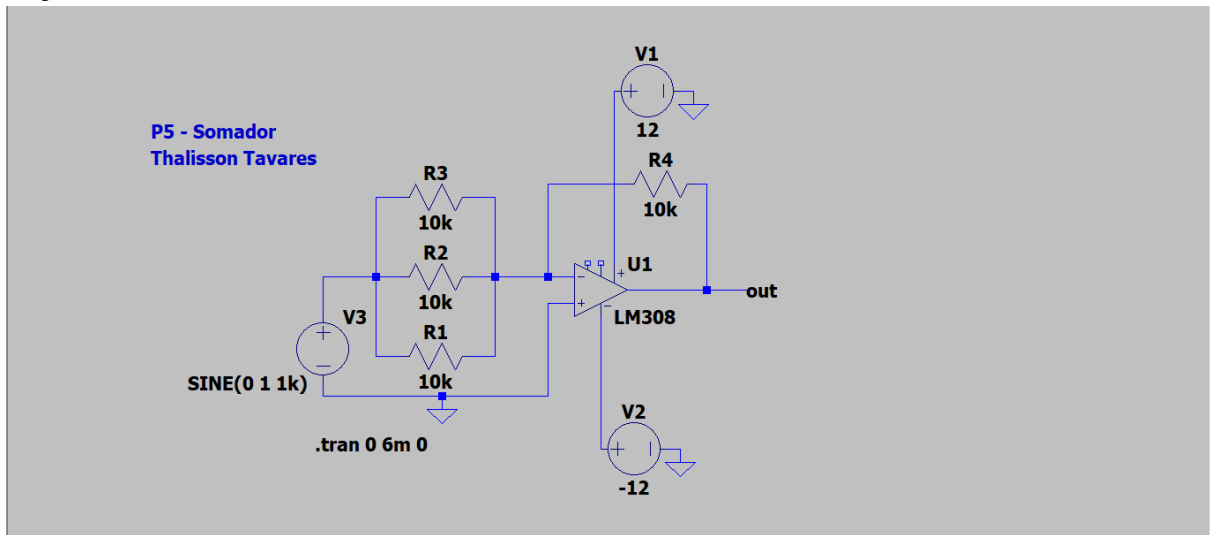




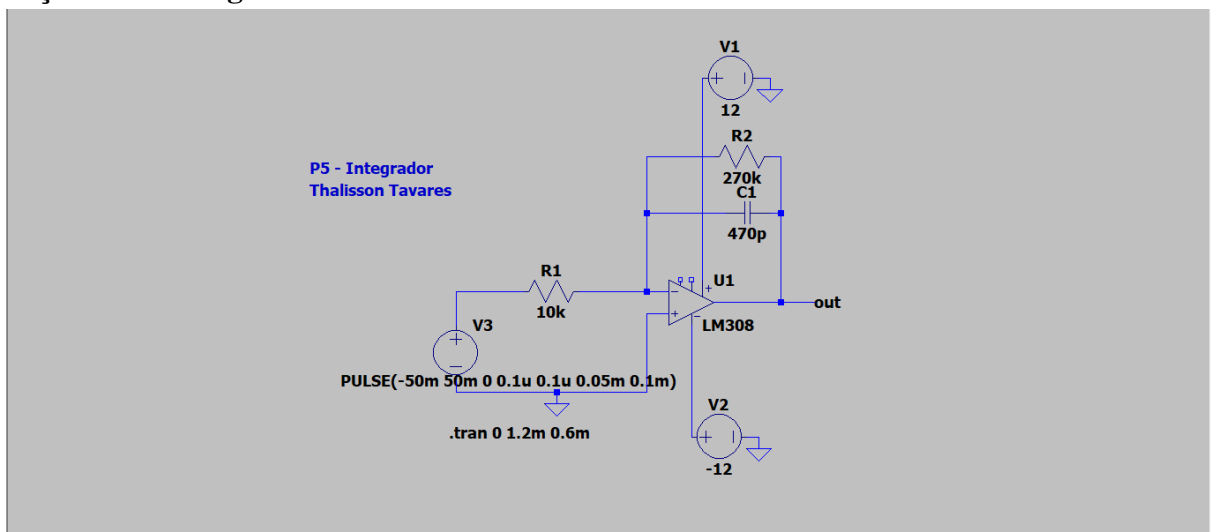
Seção 2.1.5. Seguidor de tensão:

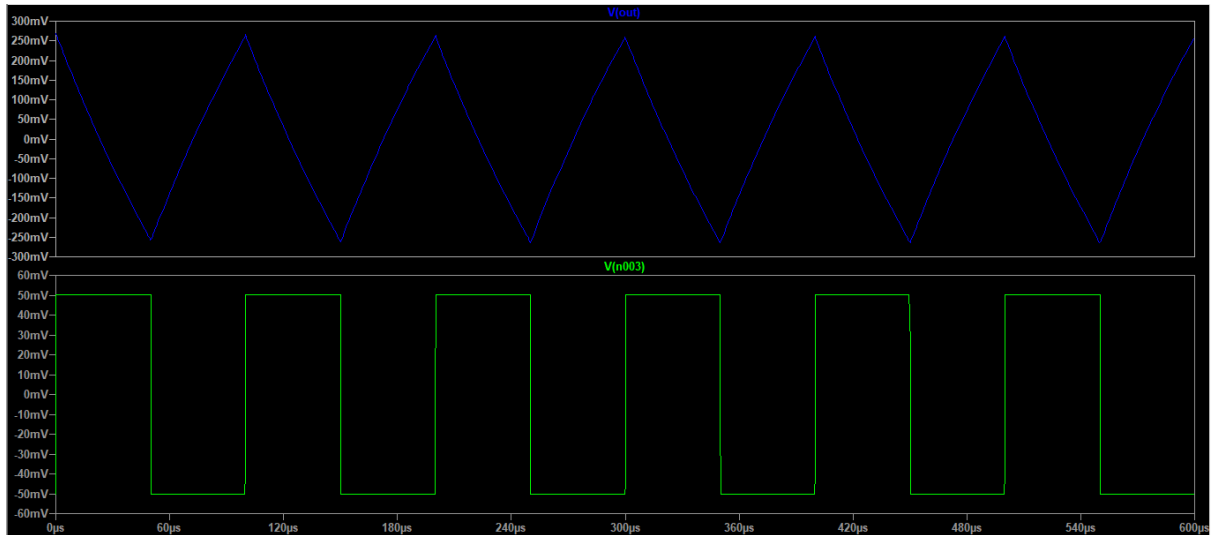


Seção 2.1.6. Somador:

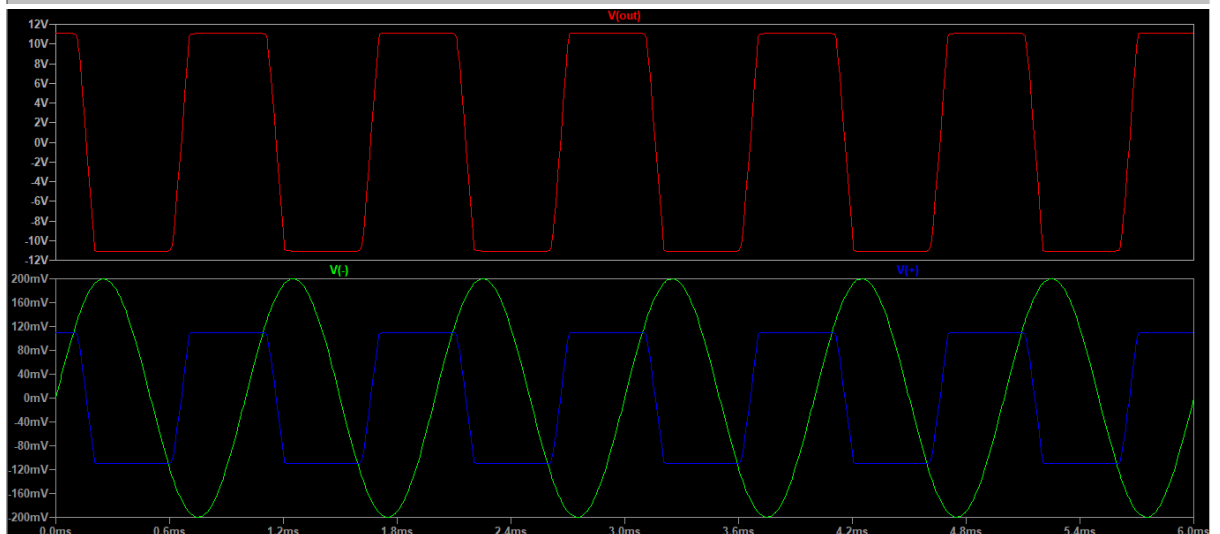
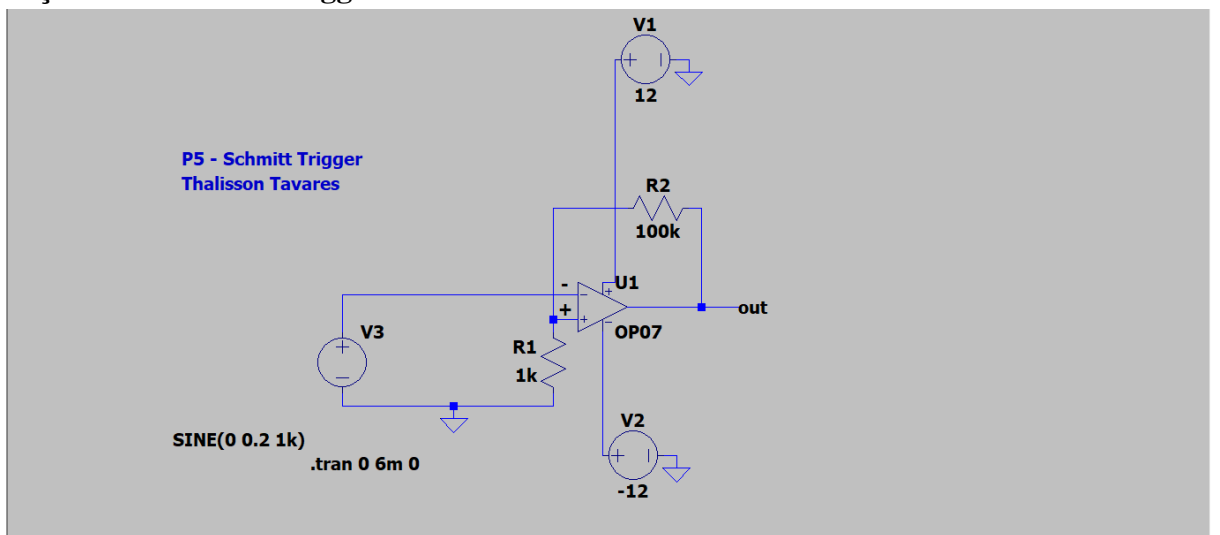


Seção 2.1.7. Integrador:

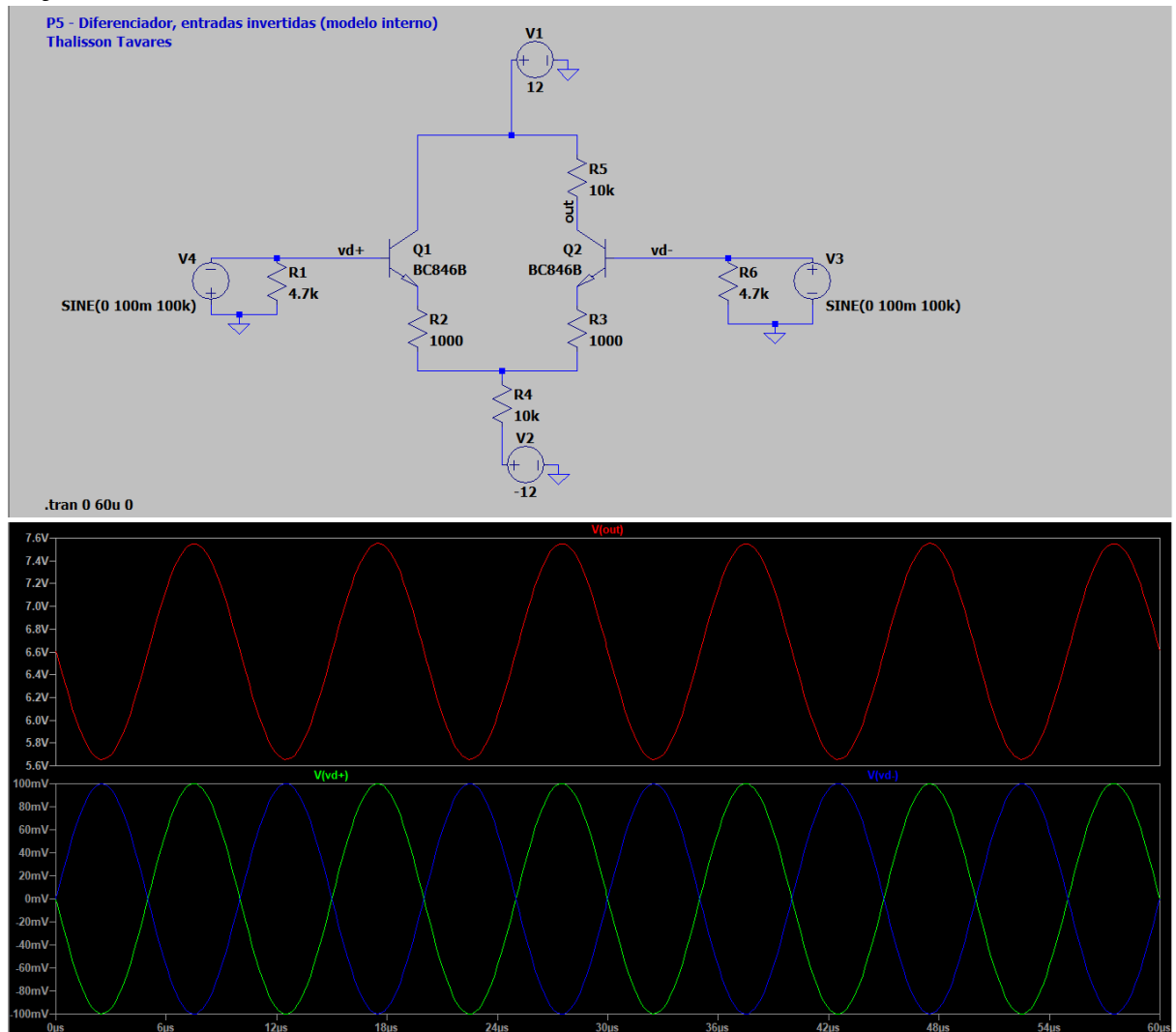




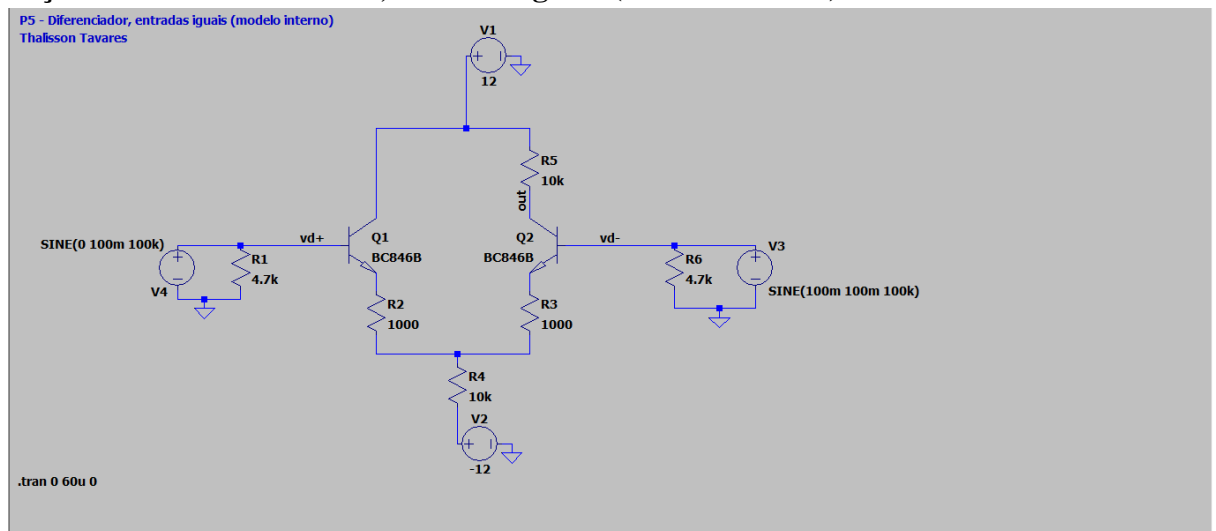
Seção 2.1.8. Schmitt trigger:

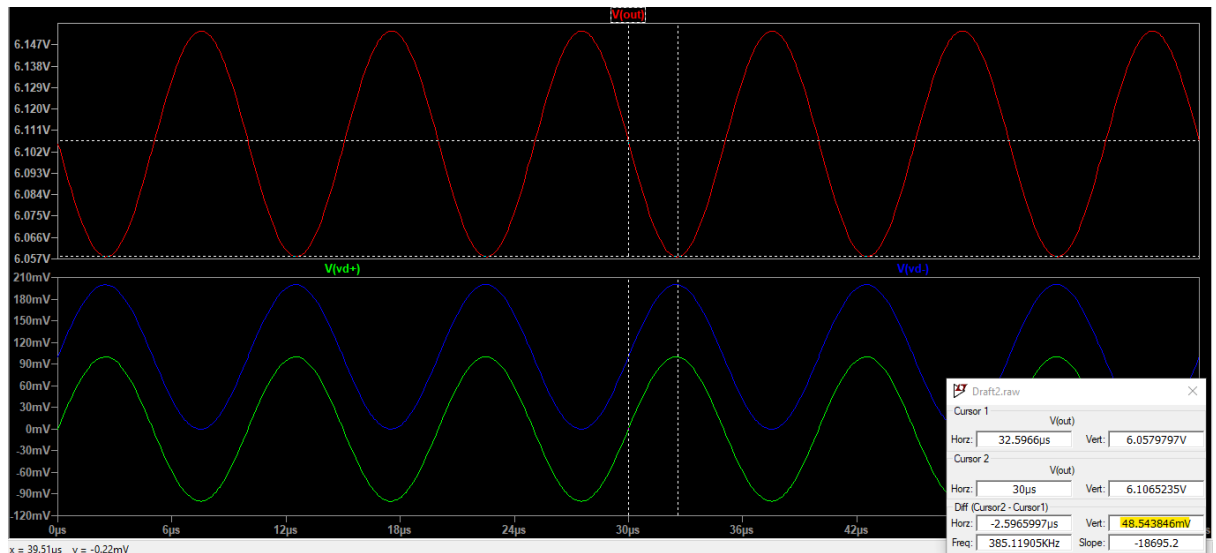


Seção 2.1.9. Diferenciador, entradas invertidas (modelo interno):



Seção 2.1.10. Diferenciador, entradas iguais (modelo interno):





Seção 3. Considerações Finais

Como mostrado através das imagens na seção anterior, todos os circuitos apresentaram a saída esperada para cada configuração do amplificador operacional. No primeiro caso, um diferenciador com polaridades opostas, foi possível perceber o amplificador operacional amplificando consideravelmente a diferença entre as entradas levando a saída a saturação no ponto máximo (12V) e mínimo (-12V). Já no caso do diferenciador com mesma polaridade a imagem mostra a saída com tensão 0V, já que a diferença é zero entre as entradas. No circuito inversor a saída está invertida em relação a entrada e amplificada por um fator de $\frac{R_2}{R_1} = \frac{4.7k\Omega}{1k\Omega} = 4.7$, como a entrada possui 1V a saída é de 4.7V. No circuito não inversor temos a saída com a mesma polaridade da entrada, porém amplificada por um fator de $\frac{R_2+R_1}{R_1} = \frac{1k\Omega+1k\Omega}{1k\Omega} = 2$, portanto como a entrada é de 1V é mostrado 2V na saída. A imagem do circuito seguidor de tensão mostra que a entrada e a saída possuem polaridade e amplitude iguais, o que era esperado. A saída do circuito somador possui polaridade invertida em relação a entrada e amplificada por um fator de $R_4 \times \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} \right) = 10k \times \left(\frac{3}{10k} \right) = 3$, como a entrada é de 1V temos uma saída com 3V. O circuito integrador como o nome já diz, integra o sinal de entrada, portanto como temos pulsos na entrada do circuito, a saída como é mostrado na imagem são rampas de subida e descida. No Schmitt Trigger percebemos que se a tensão na entrada inversora for ligeiramente positiva em relação a entrada não inversora ($V_+ < V_-$), isto produzirá uma saída negativa na tensão de saturação (-12V), se por outro lado, a entrada for ligeiramente negativa, em vez de positiva ($V_- < V_+$), a saída atinge a saturação positiva (12V). Nos circuitos diferenciadores (modelo interno) percebemos que a saída é amplificada quando as entradas estão invertidas, e a saída é atenuada quando as entradas são iguais.