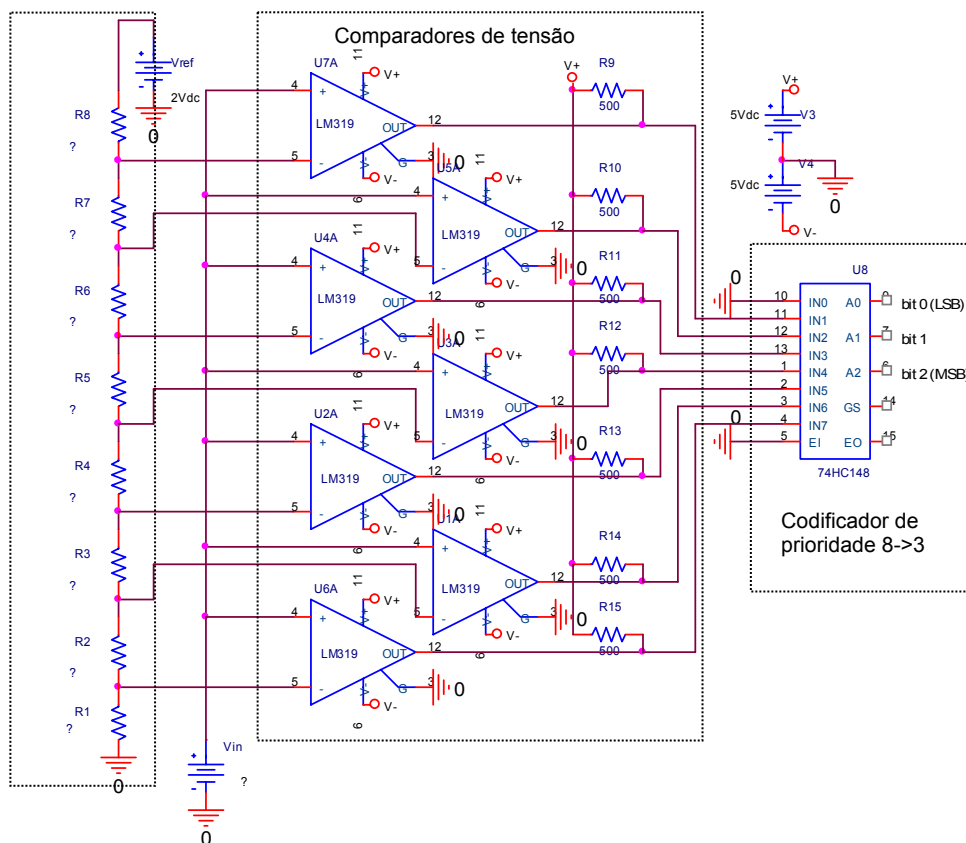


Experimento nº 6 – Conversores Analógico/Digital

Este experimento tem por objetivo analisar o funcionamento de conversores A/D nas topologias Paralelo e Rampa Dupla com o auxílio do PSpice. Utilizando o simulador de circuitos do OrCAD (Capture CIS), inicie um novo projeto (tipo: "Analog or Mixed-Signal Circuit Wizard"), desenhe o circuito abaixo e efetue as medidas (simulações) necessárias à análise do conversor.

a) Conversor A/D paralelo de 3 bits:

- Determine os valores dos resistores R1 à R8 de acordo com os conceitos vistos em aula teórica (utilize resistores dentro da faixa de 1kΩ à 10kΩ)
- Efetue a análise transiente e analise a palavra digital de saída para $V_{in}=0V$, 0.5V, 1V e 2V.
- Aplique em V_{in} uma onda quadrada (VPULSE) de $2V_{pico}$, frequência de 1MHz e tempos de subida e descida inferiores à 1ns. Analise o tempo necessário à estabilização da palavra digital a partir da transição de V_{in} .

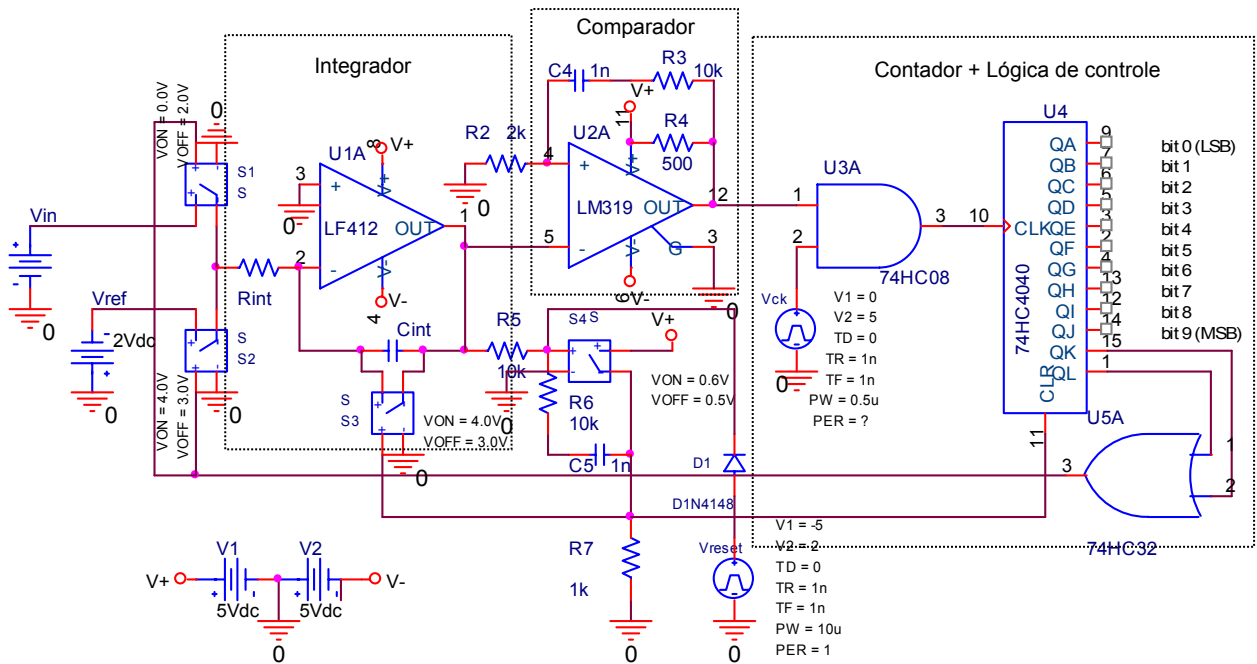


Obs: O Pspice possibilita a análise de circuitos mistos analógicos e digitais, sendo adequado para a análise de conversores A/D. A simulação é feita de forma análoga às puramente analógicas. A visualização dos diversos sinais é obtida em dois gráficos distintos, um para sinais analógicos e outro para os digitais, ambos com a mesma escala de tempo. Os sinais gerados pelos circuitos digitais são representados apenas pelos níveis lógicos "0" e "1", correspondendo respectivamente às tensões 0V e 5V para os circuitos utilizados neste experimento.

b) Conversor A/D de rampa dupla de 10 bits:

- Para o circuito abaixo, utilizando os conceitos vistos em aula teórica, calcule o valor de C_{int} de modo que a tensão de pico na saída do integrador (V_{int}) esteja entre -3V e -4V quando $V_{in}=2V$ (utilize os valores fornecidos de R_{int} e f_{ck}). Dado: $p/ V_{in}=-V_{ref} \Rightarrow T1=T2$
- Efetue a análise transiente e analise a palavra digital de saída e os tempos de conversão (T_0 , T_1 e T_2) para $V_{in}=0V$, 0.5V, 1V e 2V.

Obs: A f_{ck} (frequência de clock) define o período (PER) da fonte de tensão pulsada V_{ck} .



RELATÓRIO :

a) Conversor A/D paralelo de 3 bits:

1. Compare os valores da palavra digital (em binário) obtidos na simulação com os esperados teoricamente, para $V_{in}=0V$, 0.5V, 1V e 2V. Para cada caso calcule o Eq (erro de quantização).
2. De acordo com o resultado da simulação com V_{in} ="onda quadrada", determine o tempo total de conversão e identifique os principais elementos responsáveis por essa limitação. Nesta topologia, esse tempo depende da tensão de entrada e do número de bits do conversor?

b) Conversor A/D de rampa dupla de 10 bits:

1. Apresente os cálculos utilizados na determinação de C_{int} e faça um esboço da tensão de saída do integrador (V_{int}) durante um ciclo de conversão para $V_{in}=1V$.
2. Compare os valores da palavra digital (em binário) obtidos na simulação com os esperados teoricamente, para $V_{in}=0V$, 0.5V, 1V e 2V. Caso haja diferenças, identifique as principais fontes de erro.
3. Apresente o tempo total de conversão para cada valor de V_{in} . Dados os seguintes parâmetros, determine se eles influenciam ou não o tempo total de conversão: V_{in} , f_{ck} , R_{int} , C_{int} , n (numero de bits do conversor).

OBS: Entrega do relatório no final da aula.