

A versão que utilizo é LTSpice XVII(x64), para Windows, atualizada em 22/01/2020. Os artigos anteriores da série podem lhe auxiliar num melhor acompanhamento. No décimo quinto artigo veremos uma chave controlada por corrente.

O programa LTSpice permite usar uma chave controlada por fonte de corrente independente. O nome simbólico dessa chave é 'CSW' e seu arquivo do símbolo é 'csw.asy'. Monte o circuito da figura 1. Sobre o componente 'W1' no circuito, clique no botão direito do mouse e preencha o campo 'Valor' com 'VShunt Chave'. São nomes arbitrários, o primeiro 'VShunt' descreve os parâmetros do sensor de corrente, o segundo parâmetro 'Chave' descreve os parâmetros de contato da chave.

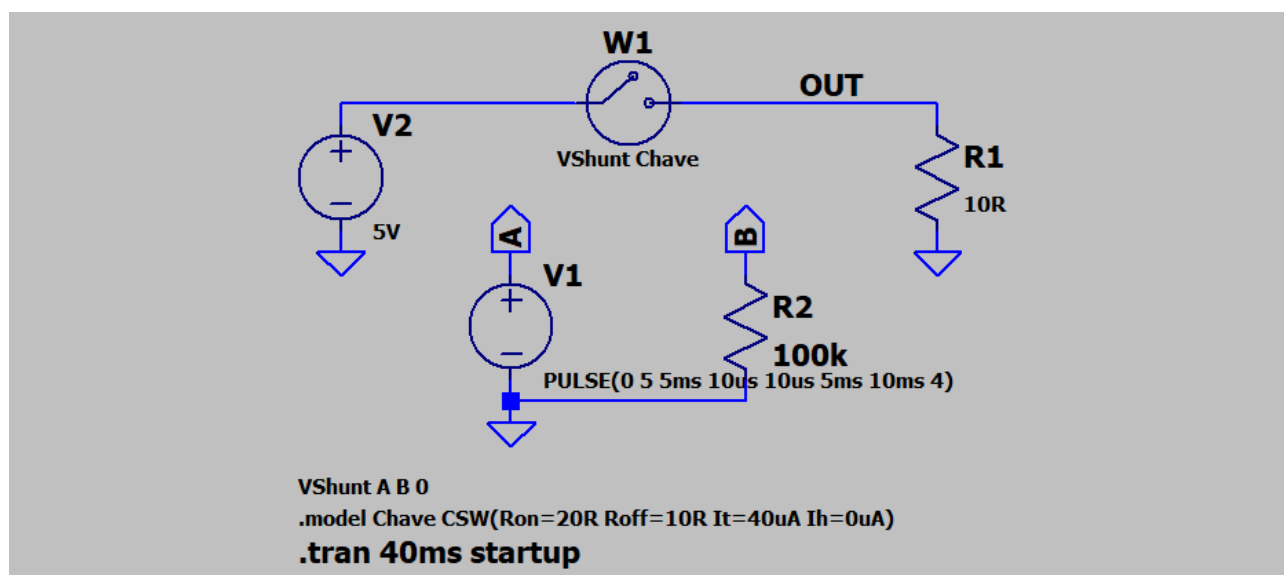


Figura 1 – Testando a chave controlada por corrente

Nesse circuito a resistência de 'shunt' é zero ohms 'Vshunt A B 0', que está em série com um resistor de 100 kohms, e são alimentadas por uma fonte pulsante. O pulso dessa fonte em nível alto é cinco volts, então, quem limita a corrente é o resistor 'R2' de 100 kohms, portanto uma corrente máxima de 50 uA.

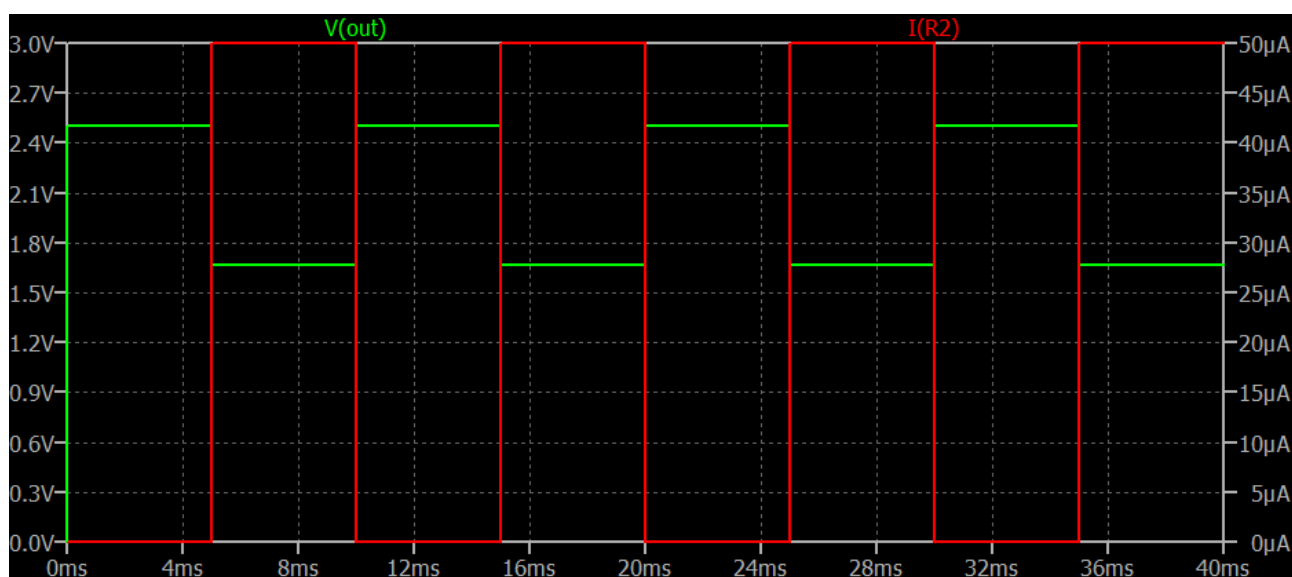


Figura 2 – As formas de onda na saída 'V(out)' e a corrente 'I(R2)'

A diretiva `'.model Chave CSW (Ron = 20R Roff = 10R It = 40uA Ih = 0)'` descreve os parâmetros de comutação da chave. Nesse caso a corrente de gatilho (threshold) `'It'` é 40 uA e a corrente de histerese (hysteresis) `'Ih'` é zero, então, quando a corrente no sensor `'Vshunt'` for maior que 40 uA, `'Ron=20R'` é ativado. Quando a corrente no sensor `'Vshunt'` for menor que 40 uA, `'Roff=10R'` é ativado. Nesse caso não trabalhamos com histerese. Observe as formas de onda na figura 2, onde a cada pulso a chave transita de 20R e 10R, portanto, quedas de tensão em `'Vout'` de 2,5 Volts e 1,66 Volts.

Se o parâmetro `'Ih'` for positivo, a chave será ligada na corrente `'It+Ih'` e desligada quando a corrente atingir `'It-Ih'`; portanto, a chave funcionará como uma Schmitt trigger. Se o parâmetro `'Ih'` for negativo, a chave fará a transição suave entre as impedâncias `'on'` e `'off'`. A transição ocorre entre as correntes de controle de `'It-Ih'` e `'It+Ih'`.

No circuito da figura 1, vamos modificar a diretiva `'.model'` conforme mostrado a seguir. Alteramos apenas os parâmetros `'Ron=1MEG'` e `'Roff=1m'`, portanto, quando a corrente no sensor for maior do que 40 uA, então, a resistência no contato da chave será um (1) megaohms, e quando for menor do que 40 uA, a resistência no contato será um (1) miliohms.

`'.model Chave CSW(Ron=1MEG Roff=1m It=40uA Ih=0uA)`



Figura 3 – W1 funcionamento como uma chave simples.

Veja na figura 3, que temos um comportamento similar a uma chave aberta ou chave fechada, dependendo da corrente através do sensor de corrente, portanto, temos uma chave controlada por corrente, conforme a proposta desse artigo.