

Problema de Acondicionamiento de Señales

- Se desea medir la posición lineal de un objeto con un sensor analógico y procesar esta información con un microprocesador.
- El voltaje a la salida del sensor tiene una relación lineal con la posición. La posición del objeto estará entre -30 y 30 cm. Para esta variación de posición, el voltaje del sensor varía entre -5 y 5V.
- A la entrada analógica del microprocesador solo se pueden aplicar voltajes entre 0 y 3.3V.
- Se debe diseñar un circuito para acondicionar para poder leer la posición mediante el microprocesador.

Problema de Acondicionamiento de Señales

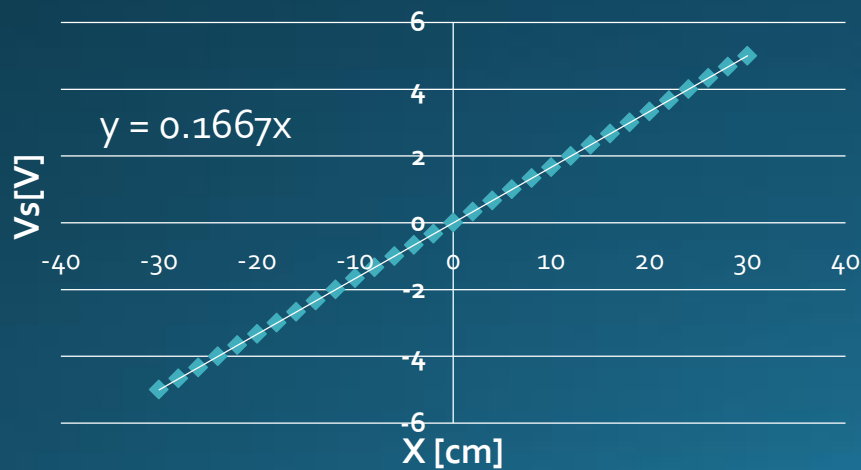
	Variable	Rango	Unidades
Posición lineal	x	-30 a 30	cm
Voltaje del sensor	Vs	-5 a 5	V
Voltaje deseado	Vo	0 a 3.3	V

$$y = mx + b$$

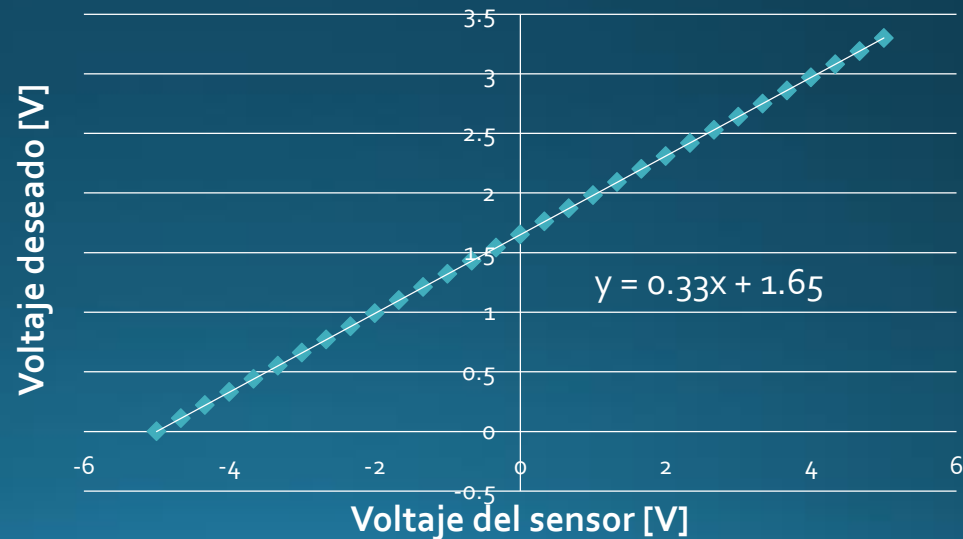
$$m = \frac{3.3 - 0}{5 - (-5)} = 0.33$$

$$-5 * 0.33 + b = 0 \rightarrow b = 1.65$$

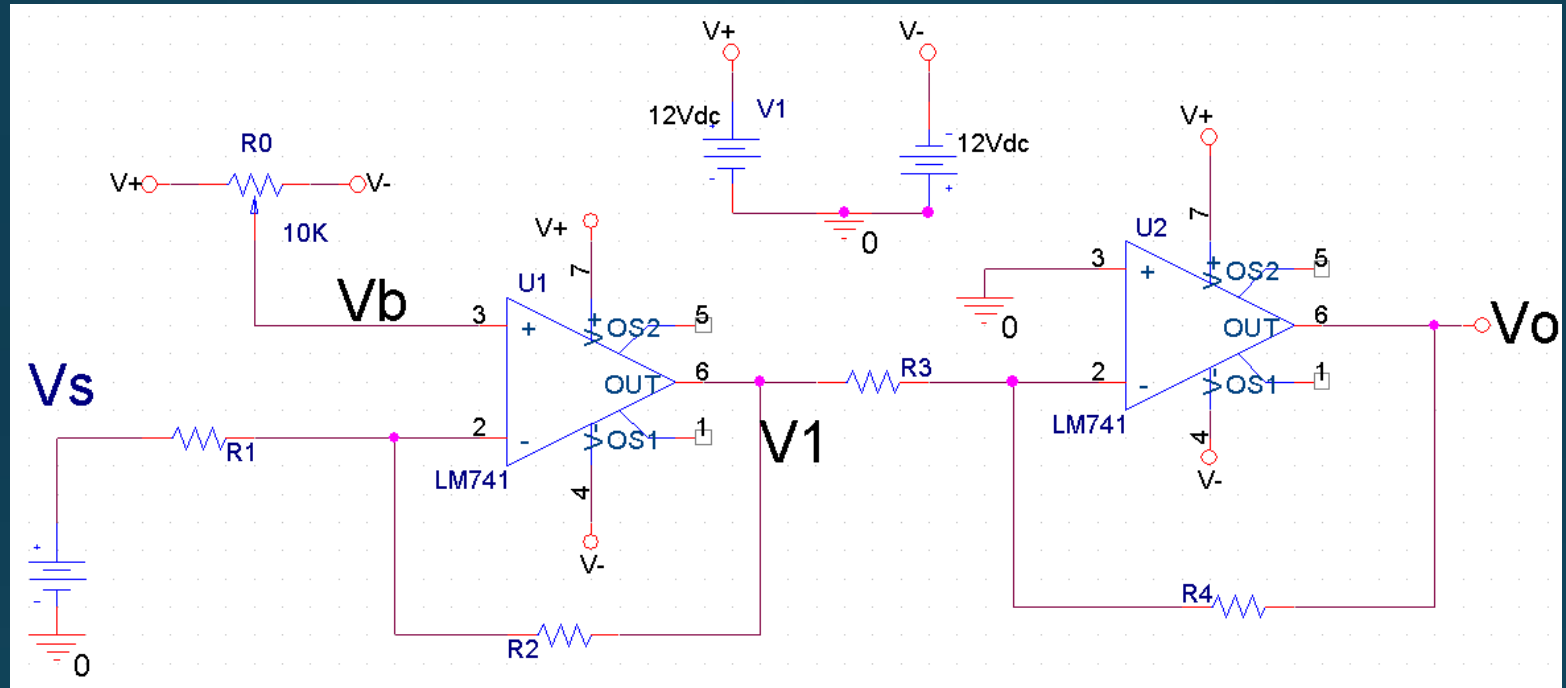
Voltaje del Sensor vs Posición lineal



Voltaje deseado vs Voltaje del Sensor



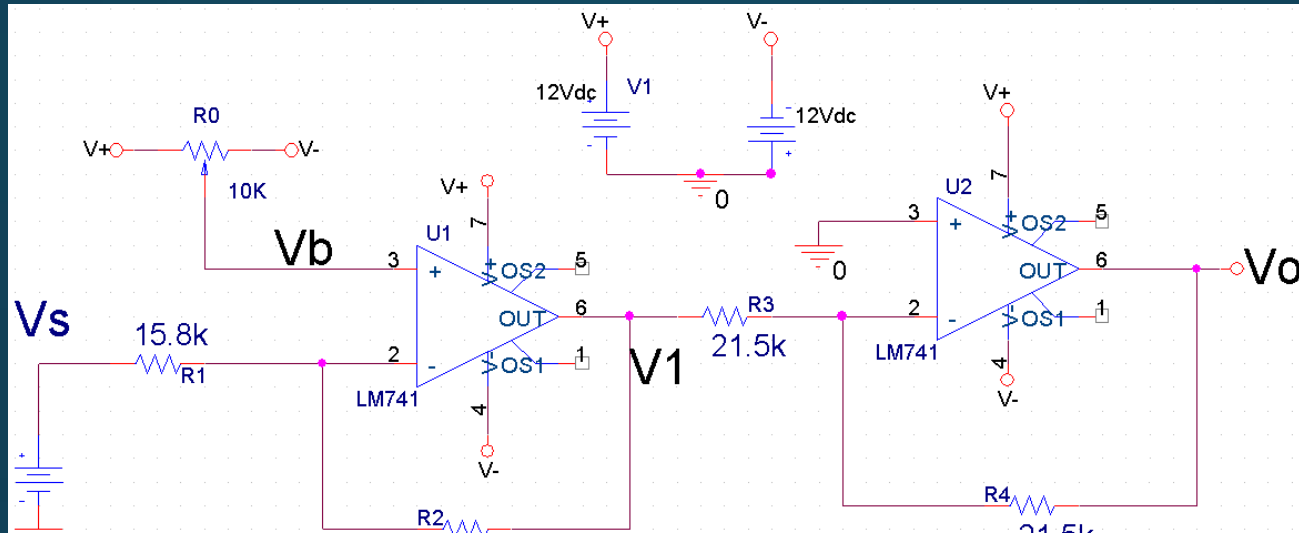
Circuito de Acondicionamiento



$$\frac{V_s - V_b}{R_1} = \frac{V_b - V_1}{R_2} \leftrightarrow V_1 = -\frac{R_2}{R_1} V_s + \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_b$$

$$\text{si } R_3 = R_4 \Rightarrow V_o = -V_1 = \frac{R_2}{R_1} V_s - \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_b$$

Circuito de Acondicionamiento



$$V_o = \frac{R_2}{R_1} V_s - \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) V_b = mx + b$$

$$\frac{R_2}{R_1} = m = 0.33 \rightarrow \text{valores_reales} : R_1 = 15.8k\Omega \quad R_2 = 5.2k\Omega$$

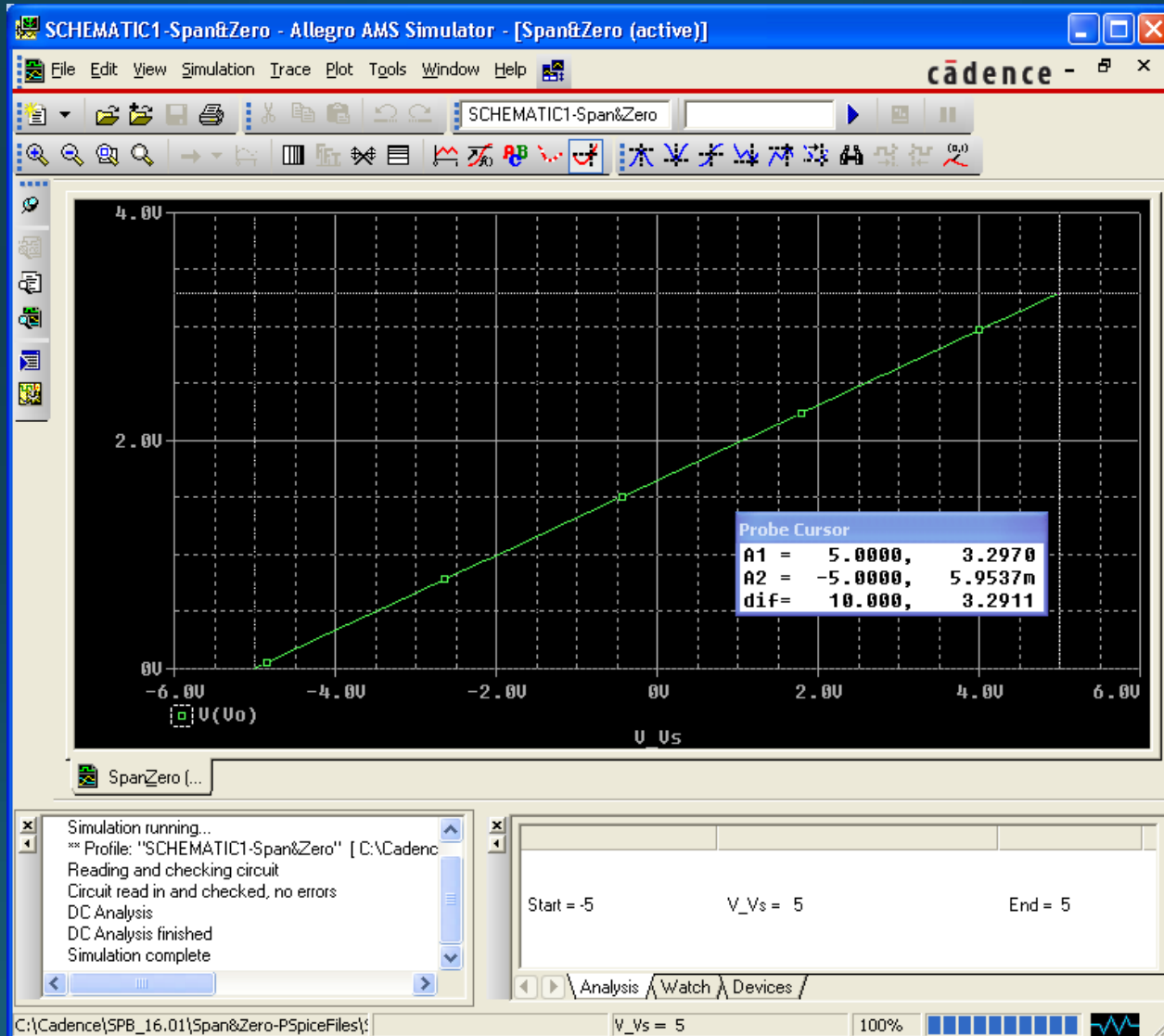
$$\frac{R_2}{R_1} \cong 0.3291 \cong m$$

$$-\left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) V_b = b = 1.65 \rightarrow V_b \cong -1.24143$$

$$V_b = 1.24V$$

Circuito de Acondicionamiento

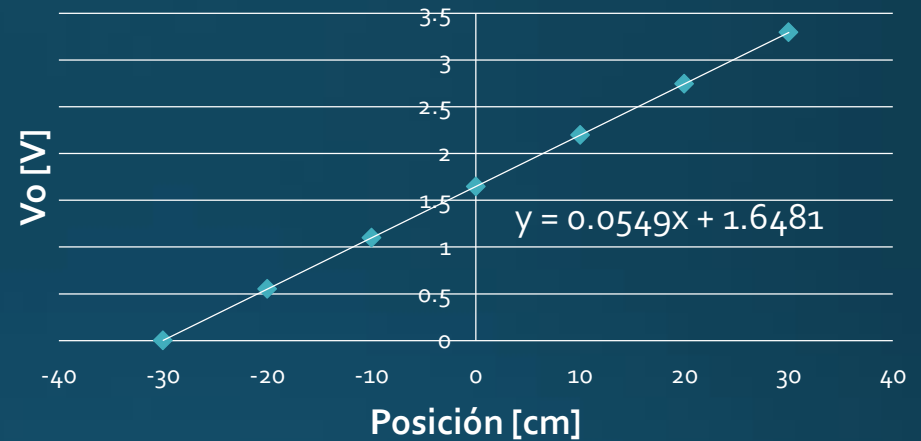
Barrido del voltaje de entrada: -5 a 5V, con escalones de 0.1V



Ecuación a ser programada

Posición Real	Vs	Vo	Posicion Medida
-30	-5	0.0025	-29.9999
-20	-3.3	0.5511	-19.9999
-10	-1.7	1.0996	-9.9999
0	0	1.6481	0.0001
10	1.67	2.1966	10.0001
20	3.33	2.7451	20.0001
30	5	3.2937	30.0002

Voltaje de Salida vs Posición



$$V_s = \left(\frac{10}{60}\right)x$$

$$V_o = \frac{5.2}{15.8}V_s + \left(1 + \frac{5.2}{15.8}\right)1.24$$

$$V_o = \frac{52}{948}x + \left(1 + \frac{5.2}{15.8}\right)1.24$$

$$x \cong 18.2308V_o - 30.0461$$