Detector de sinal de PPG

Grupo:

- Brunna de O. Rodrigues;
- Gabriel E. P. L. e Silva;
- Guilherme A. N. de Barros.

Conteúdo

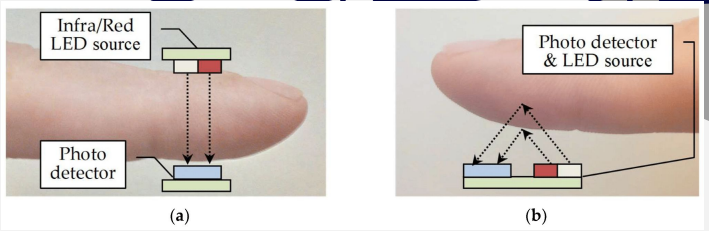
01

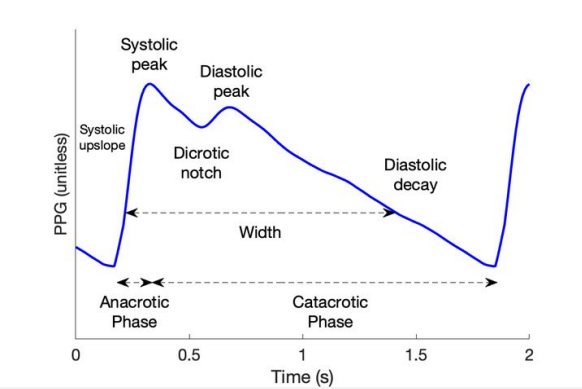
Sinal de Interesse

Fotopletismografia (PPG)

Sinal de Interesse

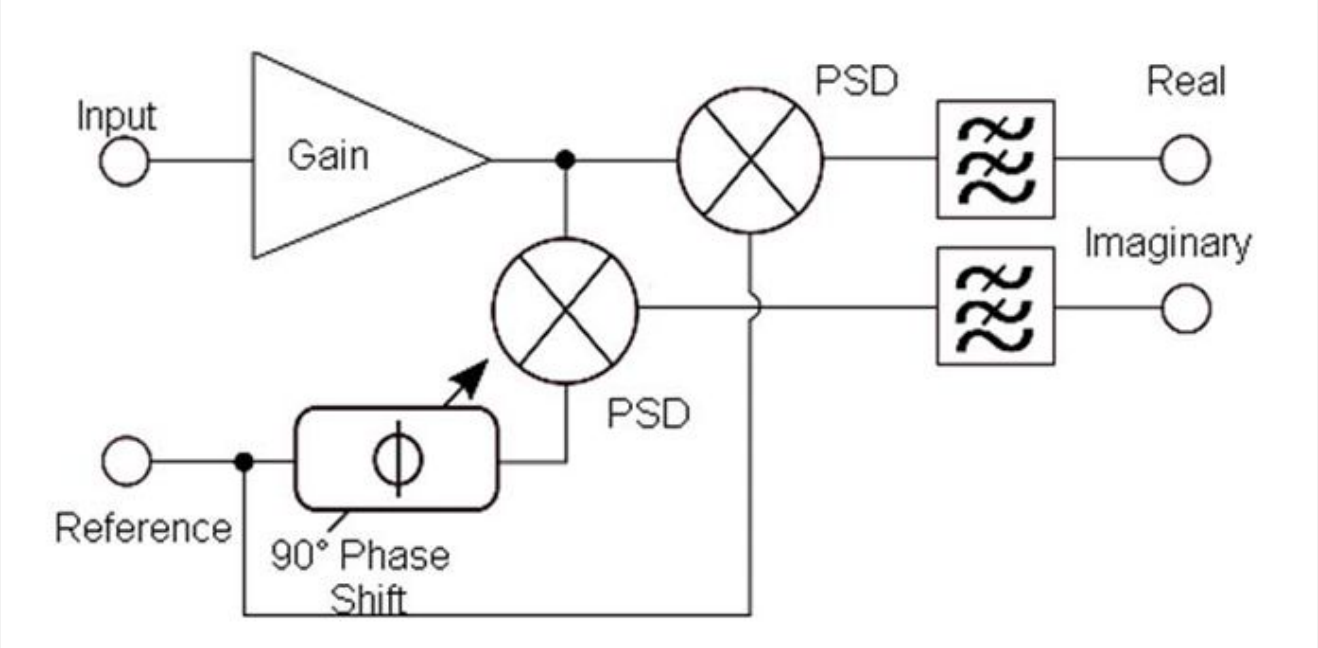
A **fotopletismografia (PPG)** é uma técnica óptica não invasiva utilizada para detectar variações no volume sanguíneo no leito microvascular dos tecidos. Isso é realizado iluminando a pele com luz, geralmente proveniente de LEDs, e medindo as mudanças na absorção ou reflexão dessa luz, que ocorrem devido às oscilações no fluxo sanguíneo durante cada ciclo cardíaco.





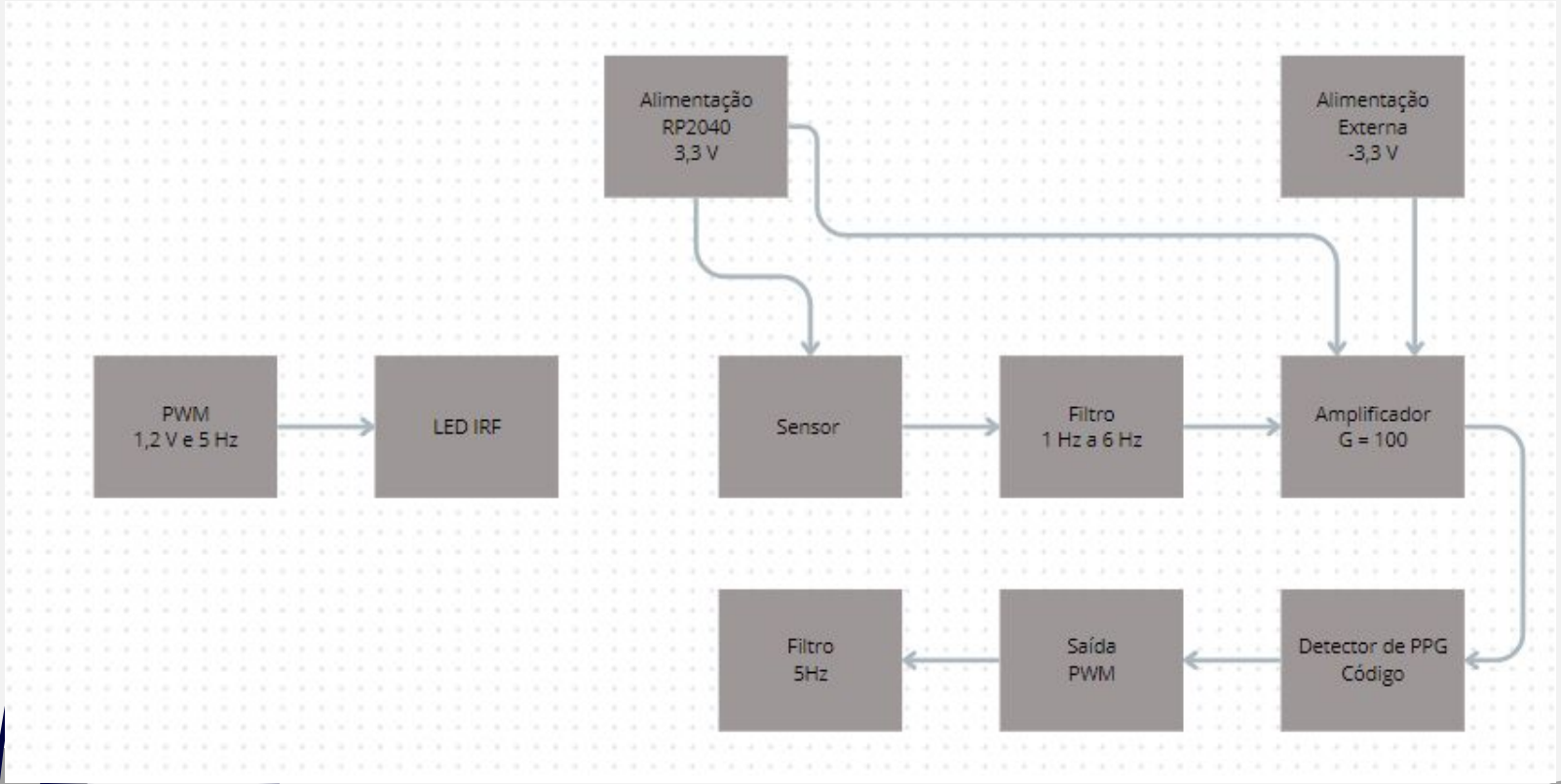
02

Detector do PPG

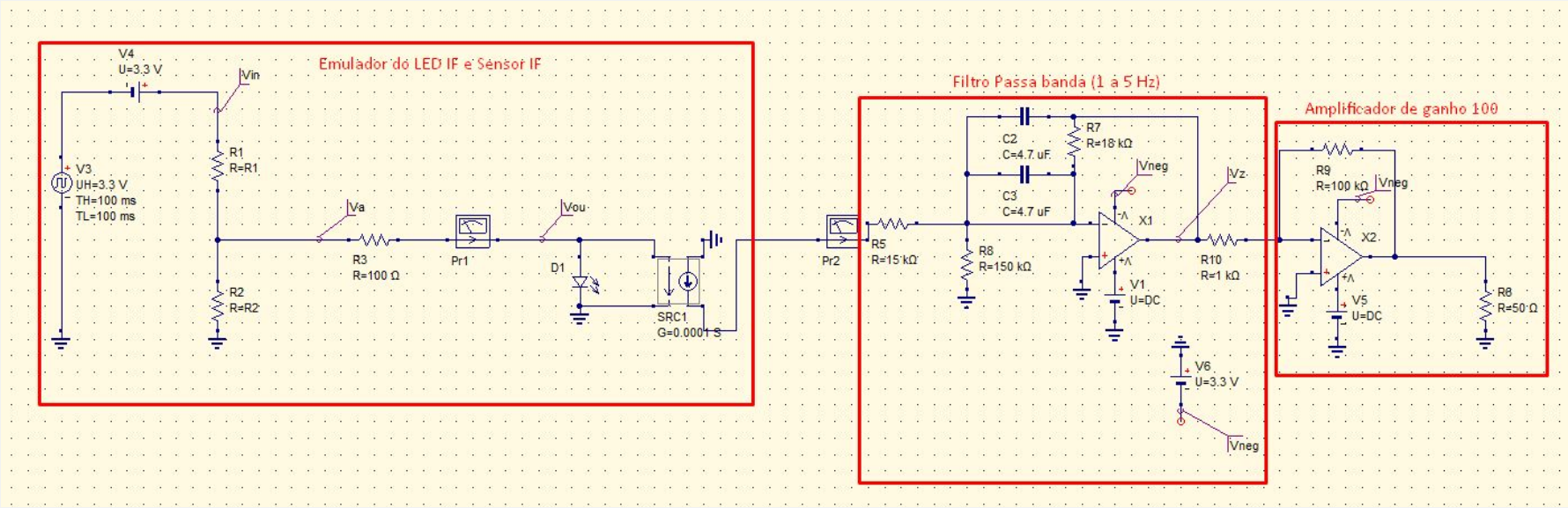


Esquemático básico de um amplificador lock-in

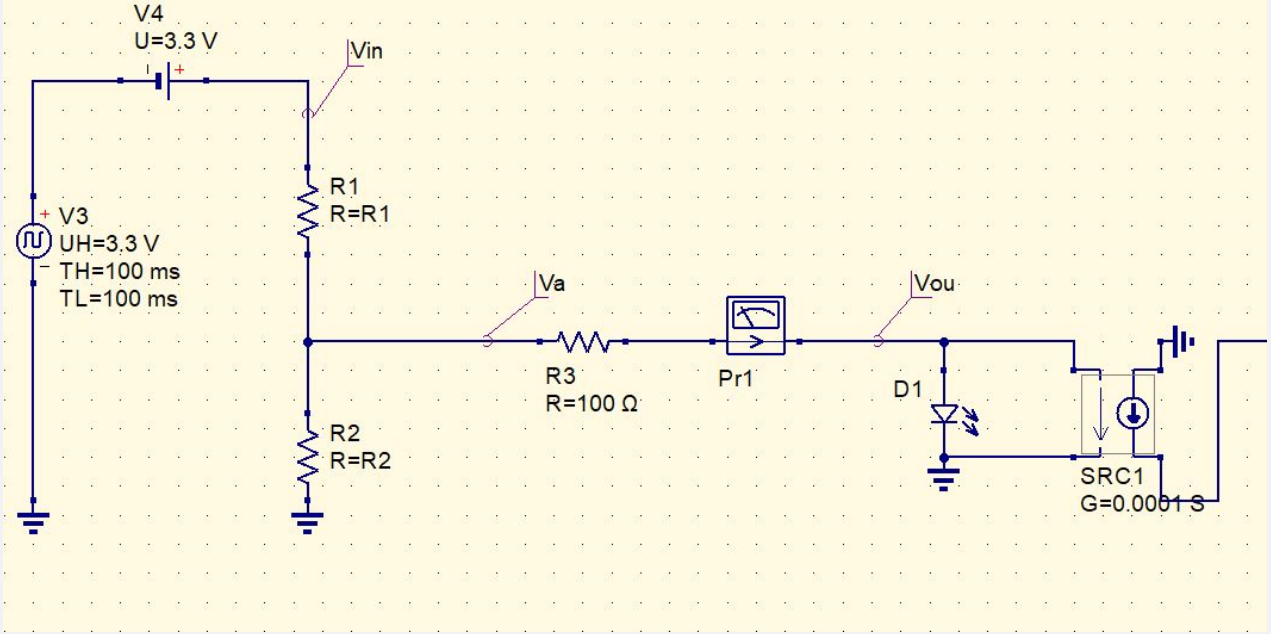
Diagrama de blocos



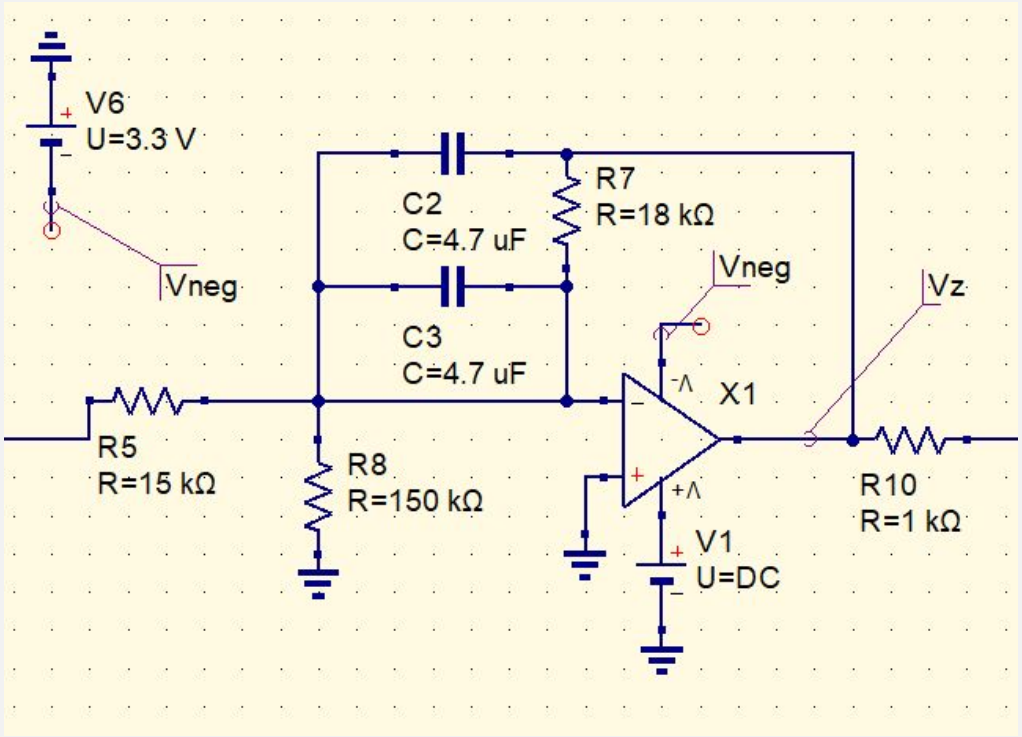
Circuito Analógico - QucsStudio



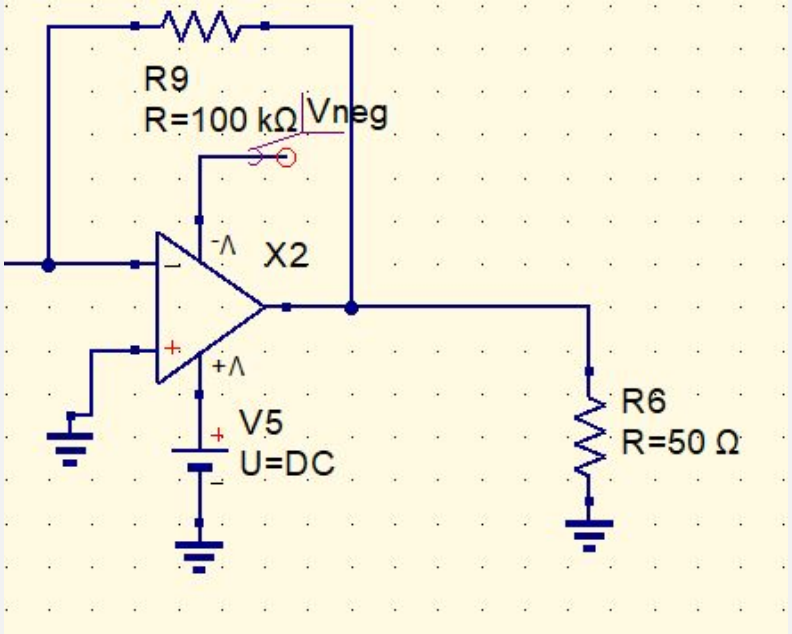
Circuito Analógico - QucsStudio



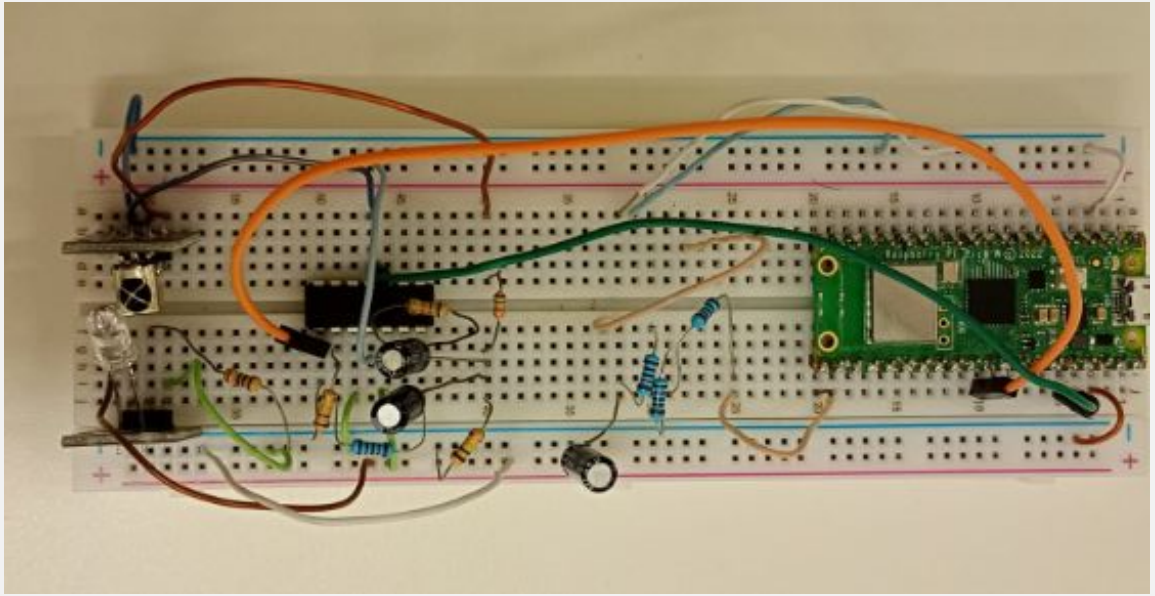
Circuito Analógico - QucsStudio



Circuito Analógico - QucsStudio



Circuito Analógico - Montagem



Lock-in - Código

```
# Função principal que implementa o algoritmo de lock-in
def main_lock_in():
    global previous_input_value, signals

    # Leitura e pré-processamento do sinal de entrada
    x = 0.5 + 0.6 * read_adc()  # Escala e desloca o valor do ADC
    filtered_input = low_pass_filter(x, previous_input_value)  # Aplica o filtro passa-baixa
    signals = signals + [filtered_input]  # Adiciona o valor filtrado à lista de sinais

    # Garante que a lista de sinais não exceda o número de amostras
    if len(signals) > samples:
        signals.pop(0)  # Remove o valor mais antigo

    # Calcula o valor médio do sinal
    average_signal = calculate_average_signal(signals)

    # Calcula o valor de lock-in
    lock_in_value = lock_in_detection(filtered_input, average_signal)
```

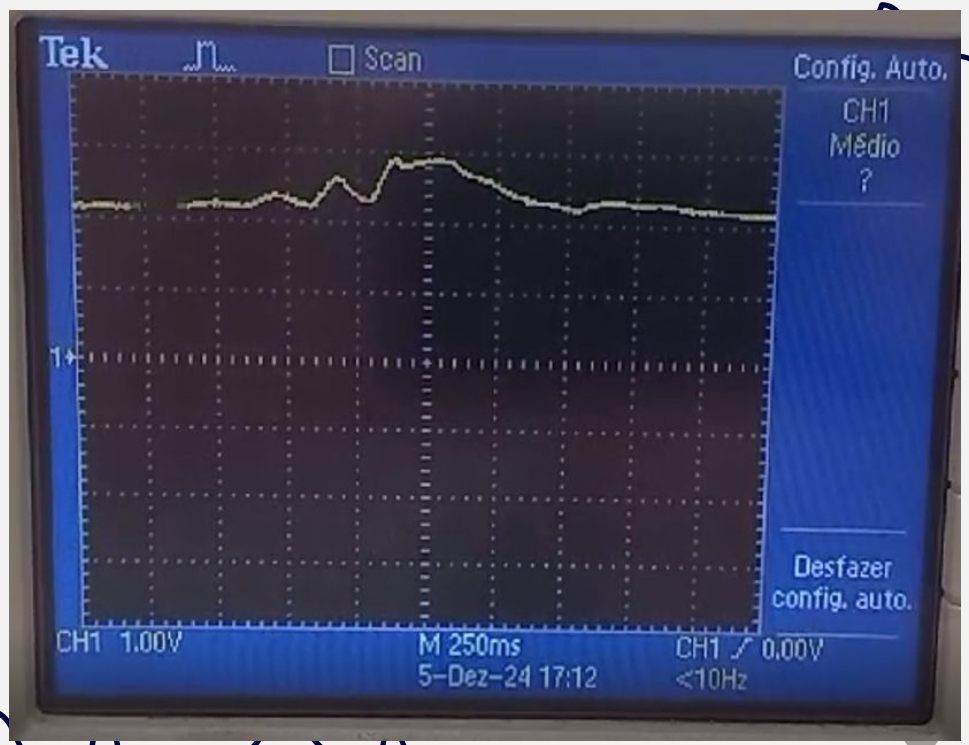
Lock-in - Código

```
# Calcula o duty cycle para o PWM com base no valor de lock-in
duty_cycle = round(amp * (1 + lock_in_value))  # Ajusta a escala para o PWM
pwm_out.duty_u16(duty_cycle)  # Aplica o duty cycle no PWM

# Exibe o valor de lock-in no console
print(f"Valor Lock-in: {lock_in_value:.4f}")

# Aguarda o próximo intervalo baseado na frequência de referência
time.sleep(intervalo_ref_initial / samples)

# Atualiza o valor filtrado anterior para a próxima iteração
previous_input_value = filtered_input

# Retorna o valor calculado de lock-in
return lock_in_value
```

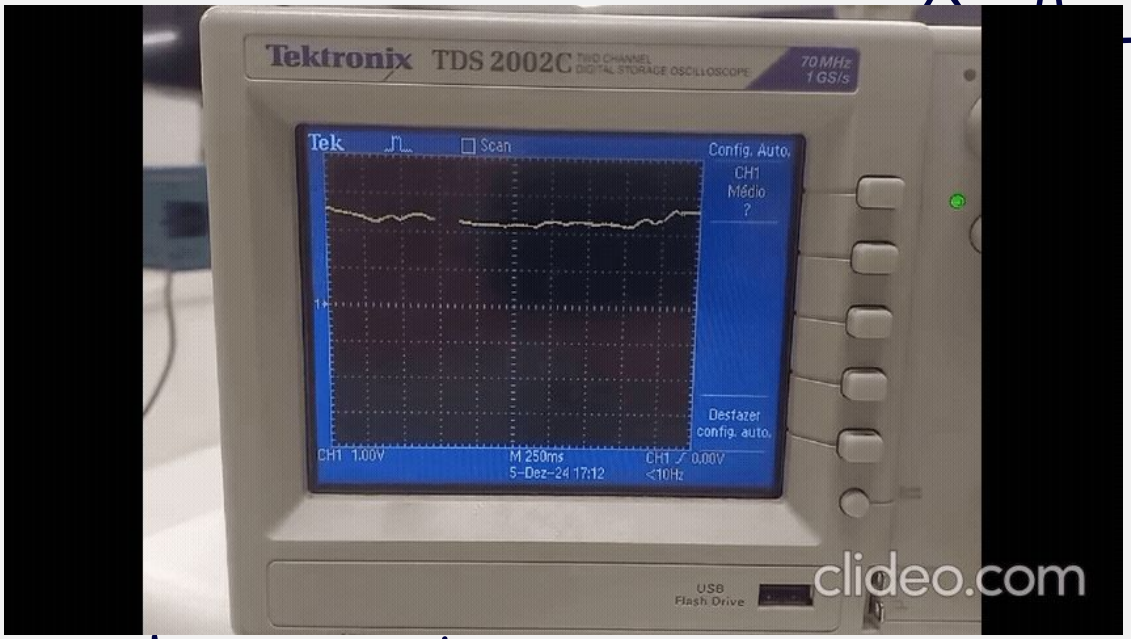
03

Resultados

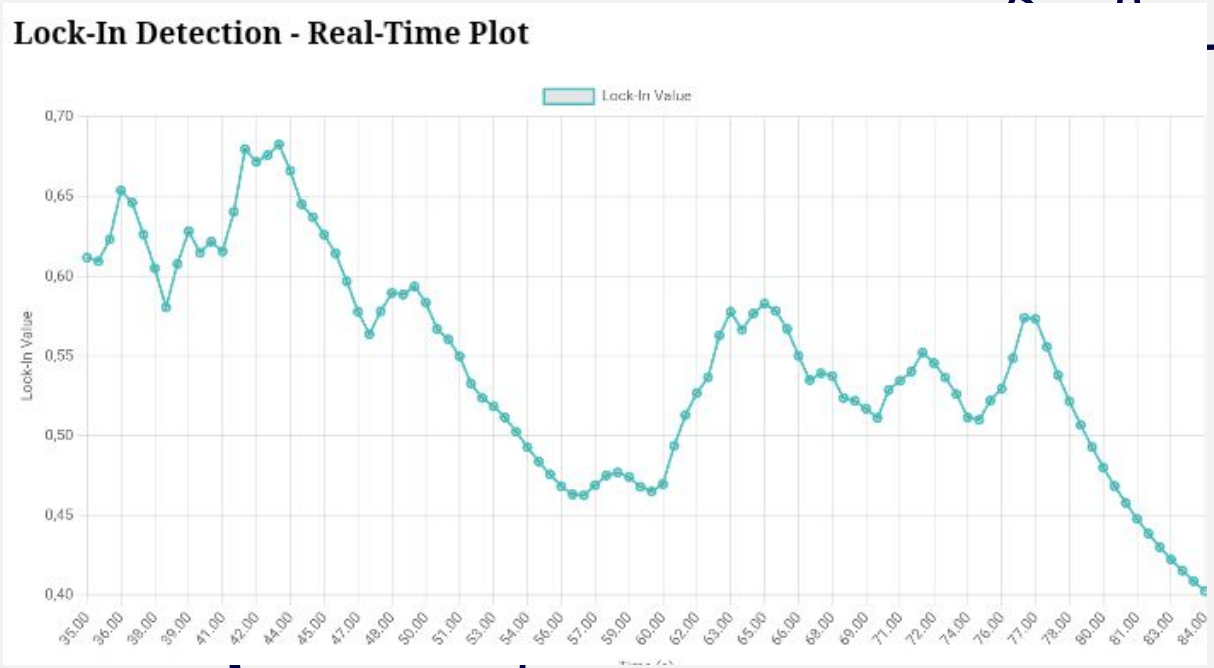
Resultado


Tek
Scan
Config. Auto.
CH1
Médio
?
Desfazer
config. auto.
CH1 1.00V
M 250ms
5-Dez-24 17:12
CH1 ⁄ 0.00V
<10Hz

Resultado


Tektronix TDS 2002C
70 MHz
1 GS/s
Tek
Scan
Config. Auto.
CH1
Médio
?
Desfazer
config. auto.
CH1 1.00V
M 250ms
5-Dez-24 17:12
CH1 0.00V
<10Hz
USB
Flash Drive
clideo.com

Resultado


Lock-In Detection - Real-Time Plot
Lock-In Value
Lock-In Value
0,70
0,65
0,60
0,55
0,50
0,45
0,40
35.00
36.00
38.00
39.00
41.00
42.00
44.00
45.00
47.00
48.00
50.00
51.00
53.00
54.00
56.00
57.00
59.00
60.00
62.00
63.00
65.00
66.00
68.00
69.00
71.00
72.00
74.00
76.00
77.00
78.00
80.00
81.00
83.00
84.00