

VU DE LEDs COM O CI COMERCIAL LM3915

O circuito integrado comercial LM3915 detecta níveis de tensão analógicos e aciona 10 saídas.

Normalmente nessas saídas são conectados LEDs (de qualquer cor), podendo ser também conectados displays LCD.

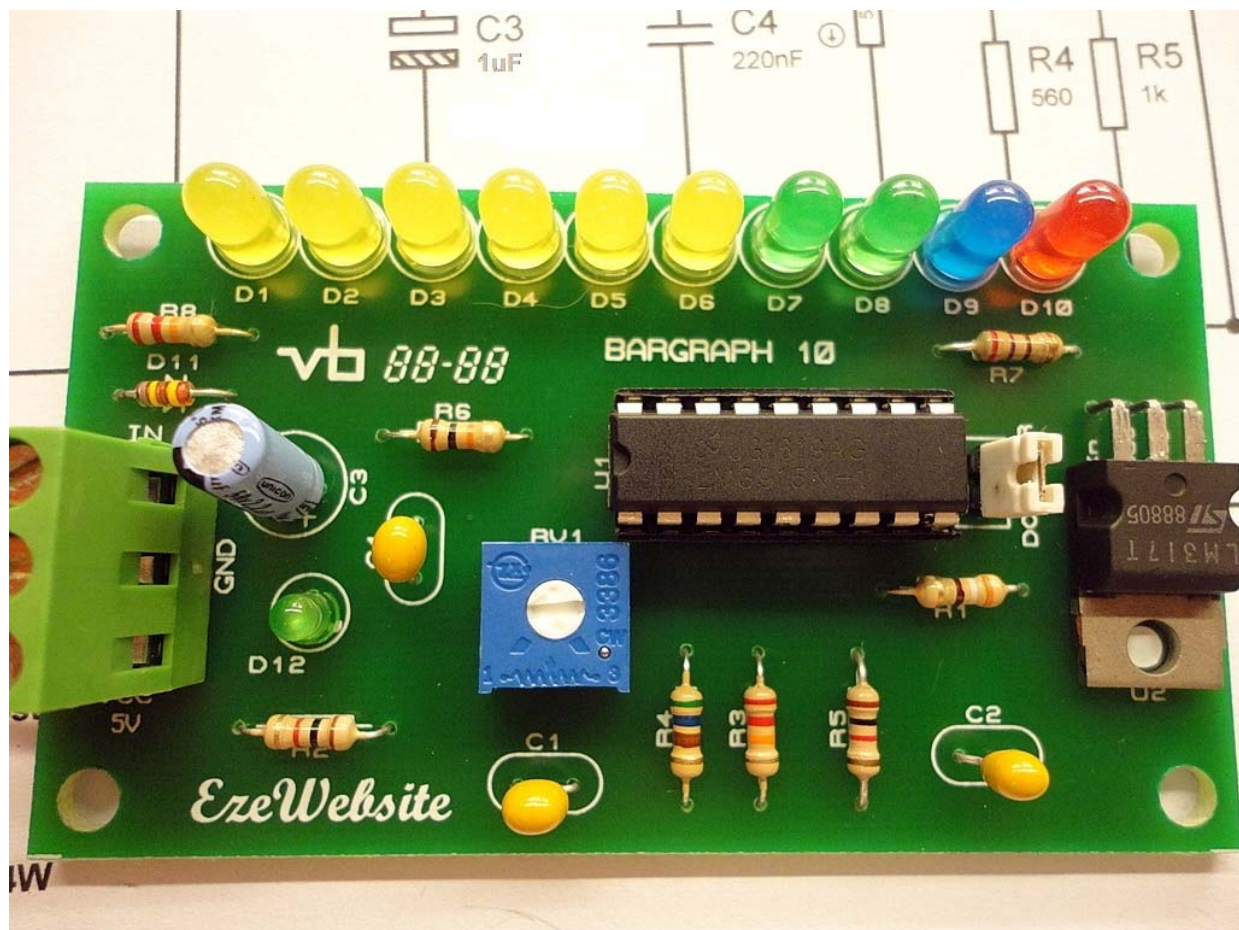
Dois modos de operação são os destaques nesse CI:

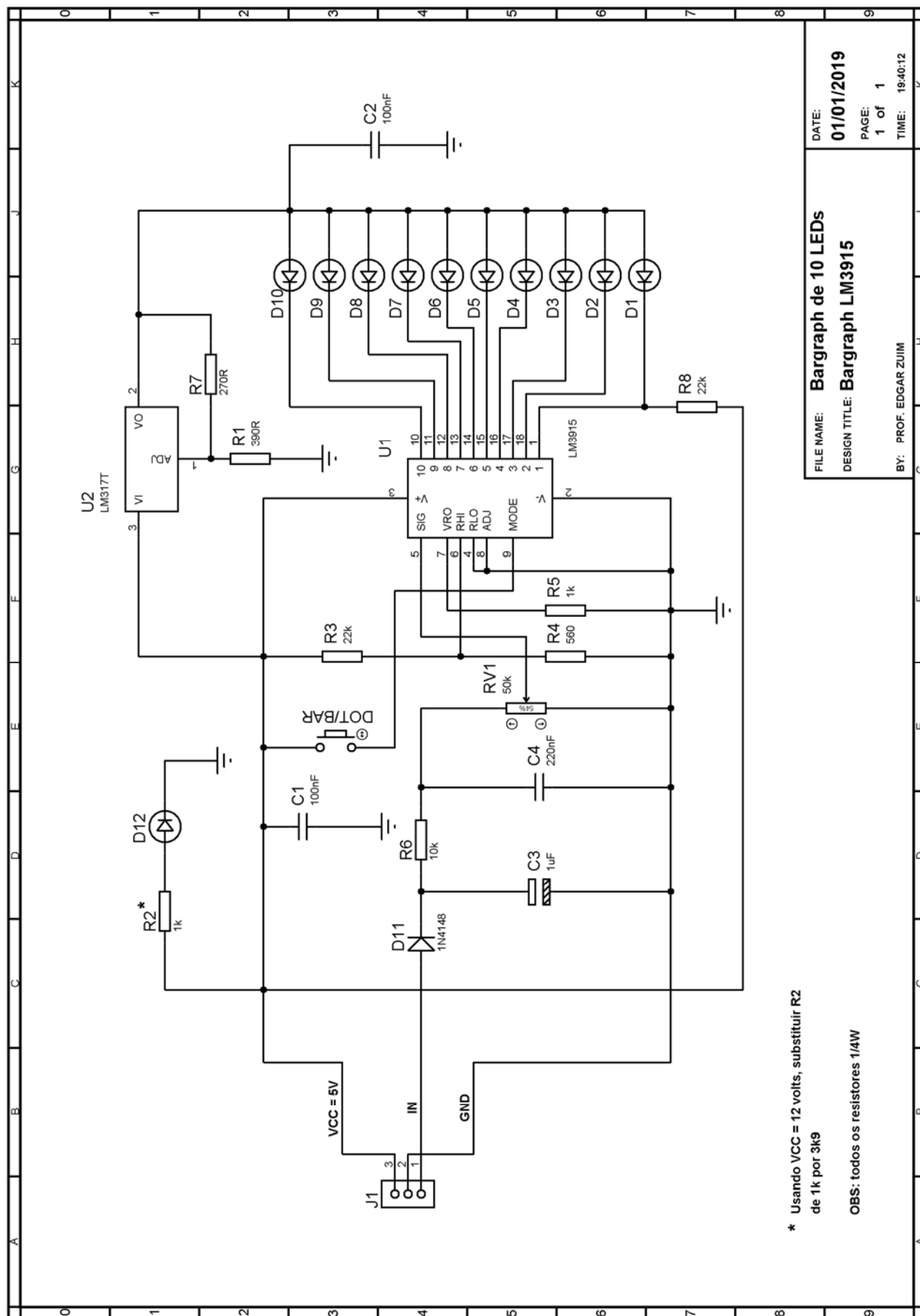
- 1 – Ponto (DOT)
2 – Barra (BAR)

A seleção PONTO/BARRA é feita através de um jumper que interliga o VCC ao pino 9 do CI.

Quando o pino 9 recebe VCC opera no modo BARRA, quando não, no modo PONTO,

A figuras a seguir mostram o aspecto do circuito montado em uma PCI e respectivo diagrama esquemático.





* Usando VCC = 12 volts, substituir R2 de 1k por 3k9

OBS: todos os resistores 1/4W

FILE NAME: **Bargraph de 10 LEDs**
DESIGN TITLE: **Bargraph LM3915**

DATE: **01/01/2019**
PAGE: **1 of 1**
TIME: **19:40:12**

BY: **PROF. EDGAR ZUIM**

O projeto foi concebido para operar com tensão de 5 e 12 volts DC. O CI regulador LM317 mantém constante as tensões nos LEDs, para uma entrada de tensão de alimentação de 5 a 12 volts.

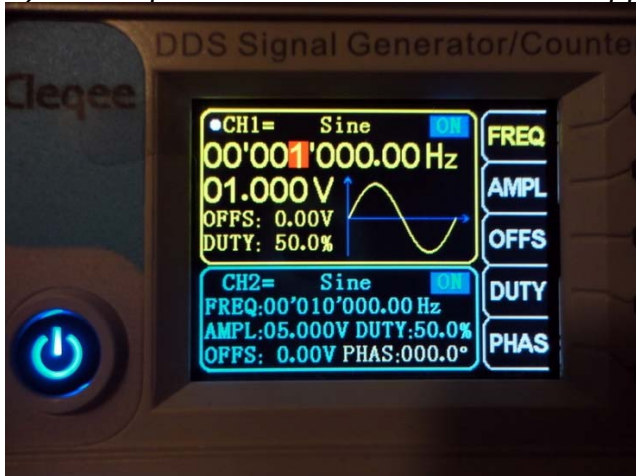
O CI LM317 está polarizado de forma a fornecer uma tensão de saída de 3 volts, tanto para alimentação de 5 volts como para 12 volts.

A única ressalva é que quando operar em 12 volts o resistor R2 seja substituído por um resistor de 3,9k ohms, para evitar sobrecorrente no diodo D12 (led piloto).

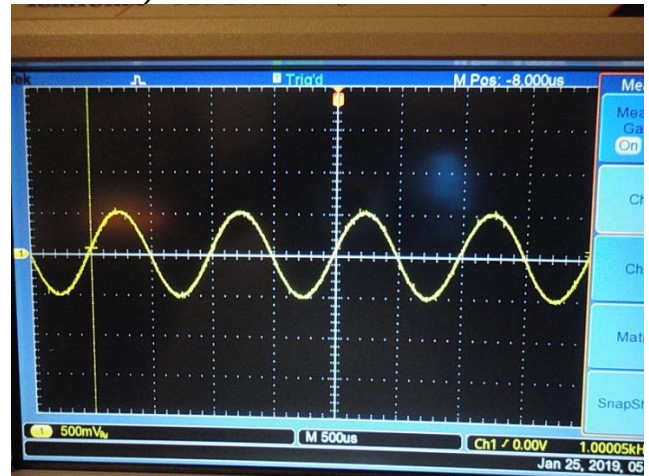
O referido circuito poderá operar tanto em AC (para medir nível de áudio) como em DC (para medir nível de tensão DC).

Quando opera em AC, observe que existe um circuito retificador de $\frac{1}{2}$ onda formado por D11, logo, quando operar em DC a polaridade da entrada deve ser respeitada.

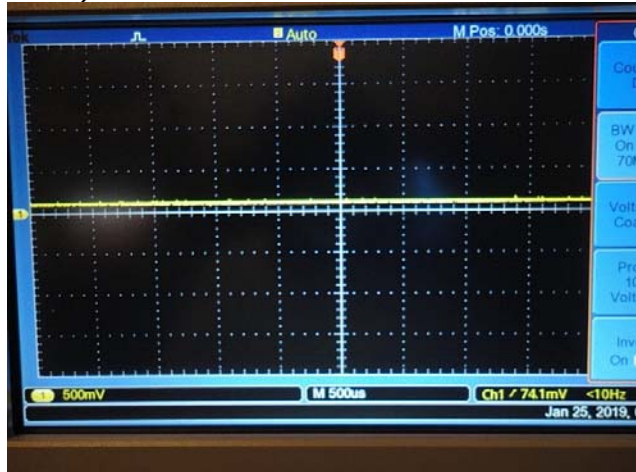
a) Sinal aplicado na entrada: 1kHz – 1 Vpp



b) Sinal medido na entrada



c) Sinal retificado – catodo de D11



d) Circuito funcionando



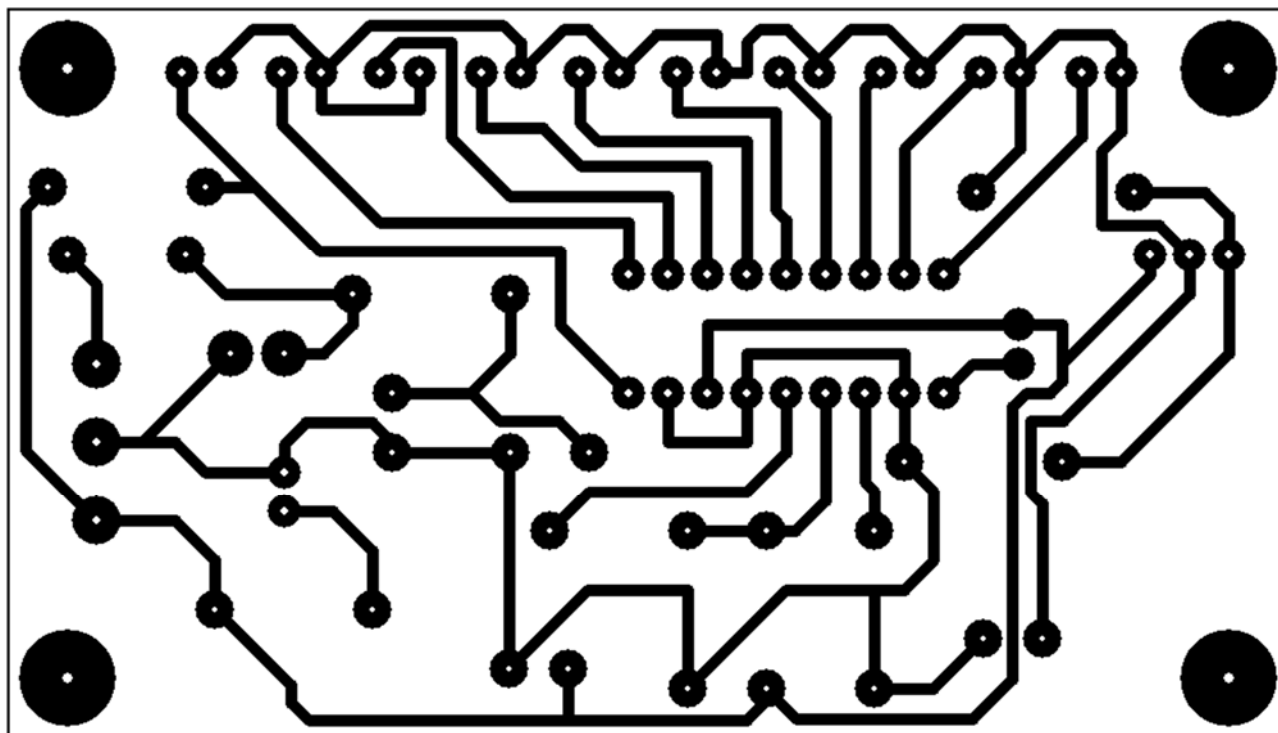
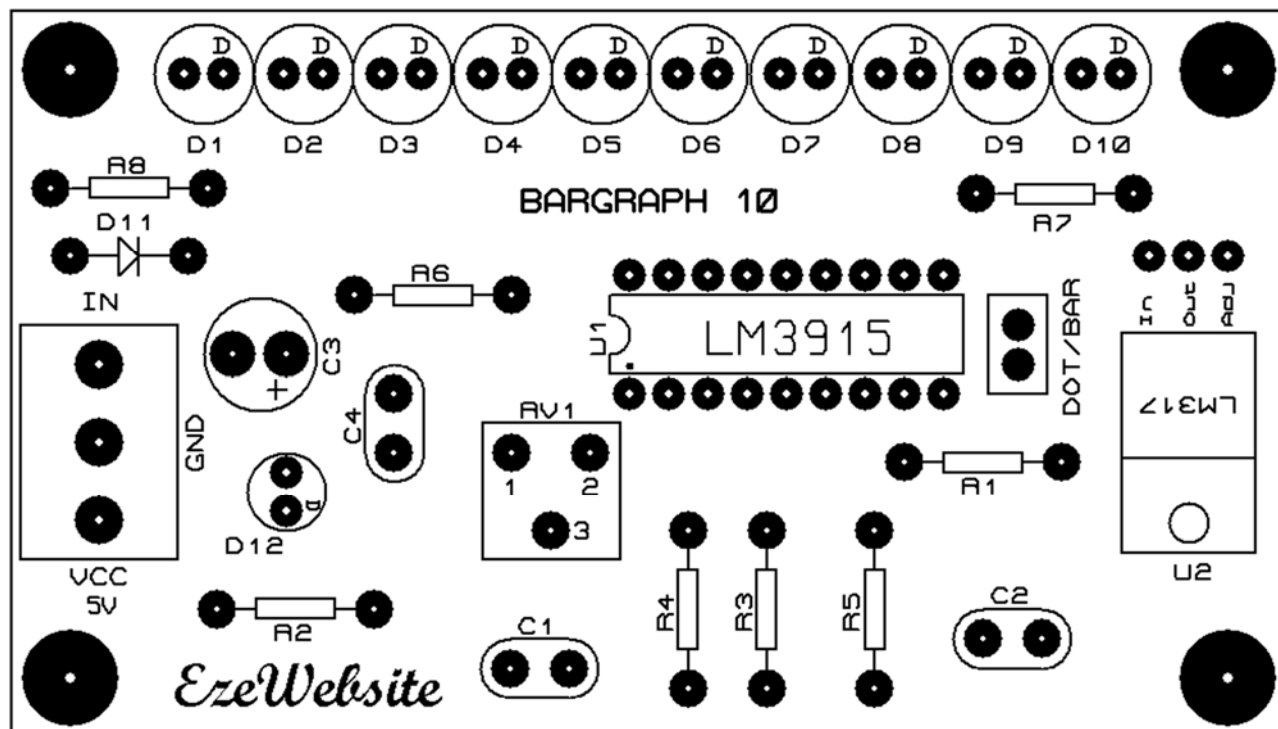
Em virtude disso, o circuito pode ser usado também para medir níveis de DC, com o ajuste de sensibilidade através de RV1.

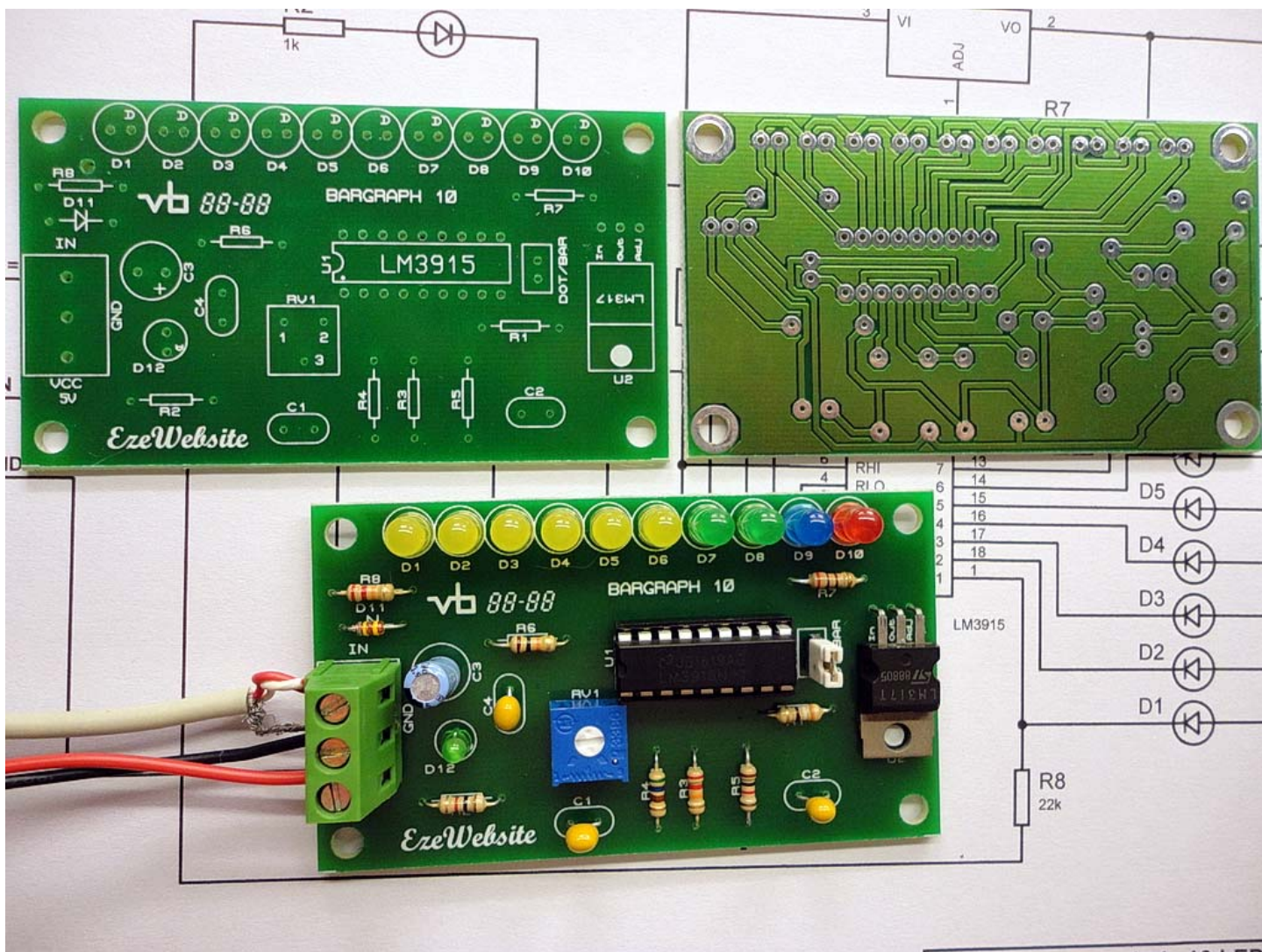
Devido ao baixo consumo o circuito pode ser alimentado através da USB de um PC ou notebook. Veja a seguir as medidas de consumo, a partir da alimentação via USB:

Repouso = 14mA
 Modo DOT (ponto) 35mA
 Modo BAR (barra) – 120mA (todos os leds acesos)

A figuras a seguir mostram a vista do circuito do lado dos componentes (silk) e do lado do cobre (solda).

Dimensões da placa: 82 x 47mm

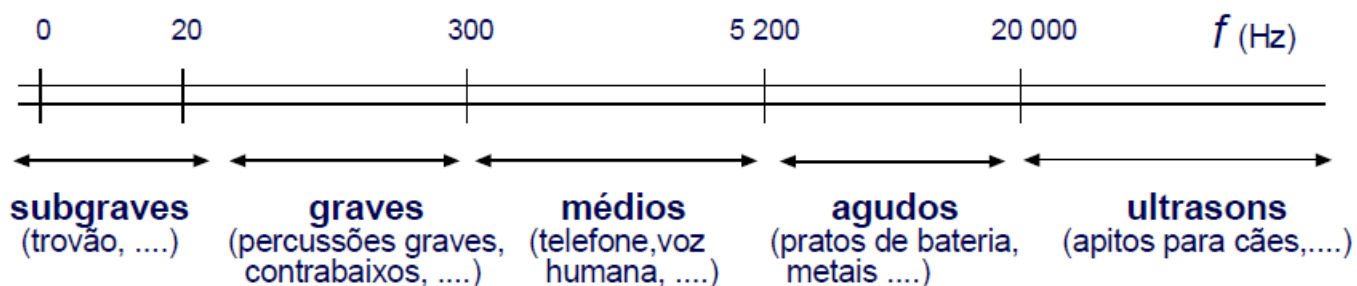


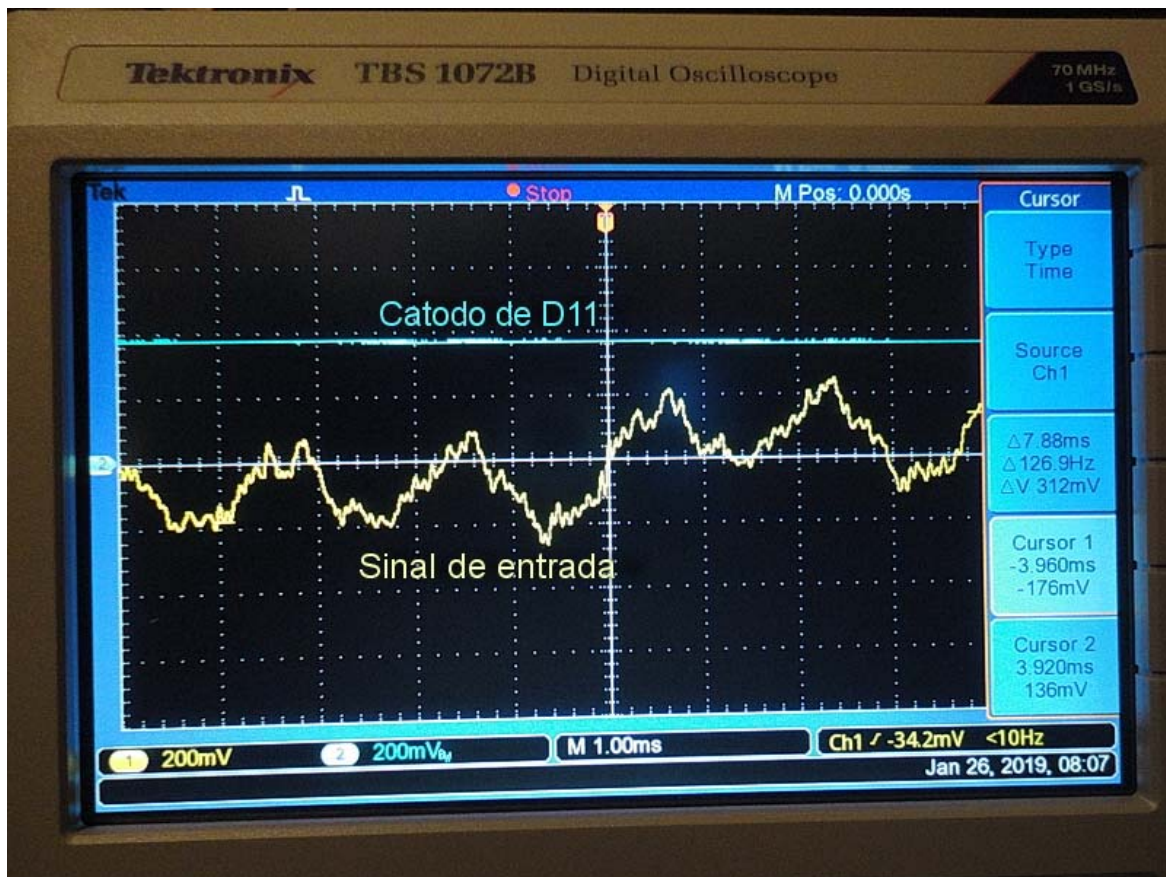
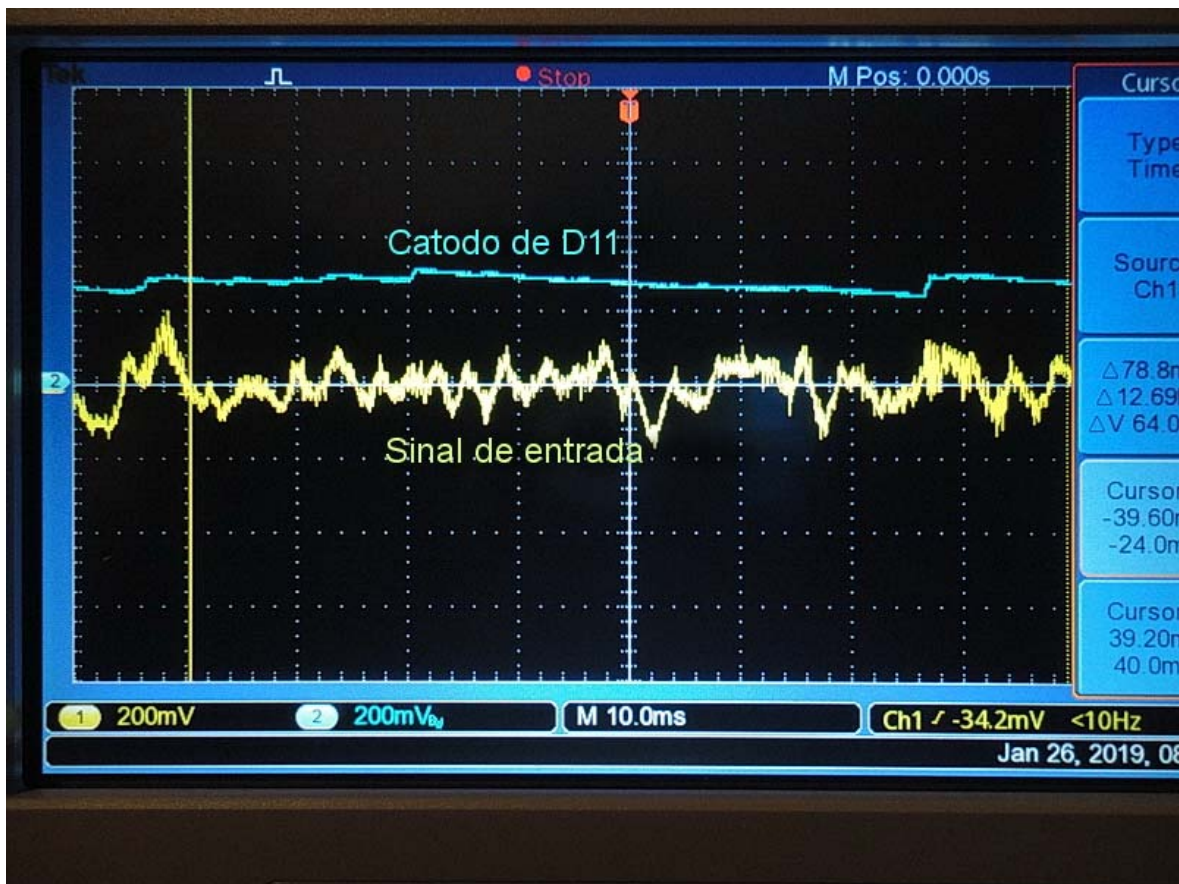


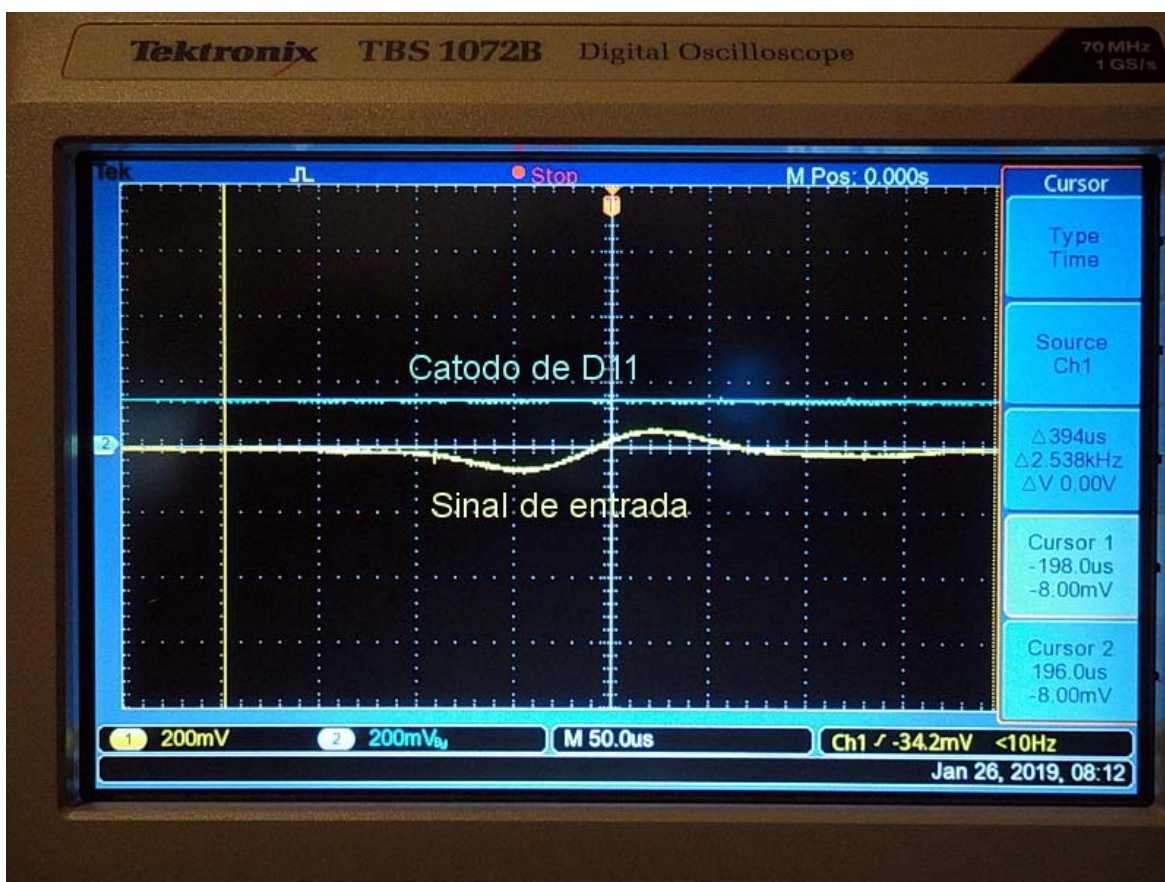
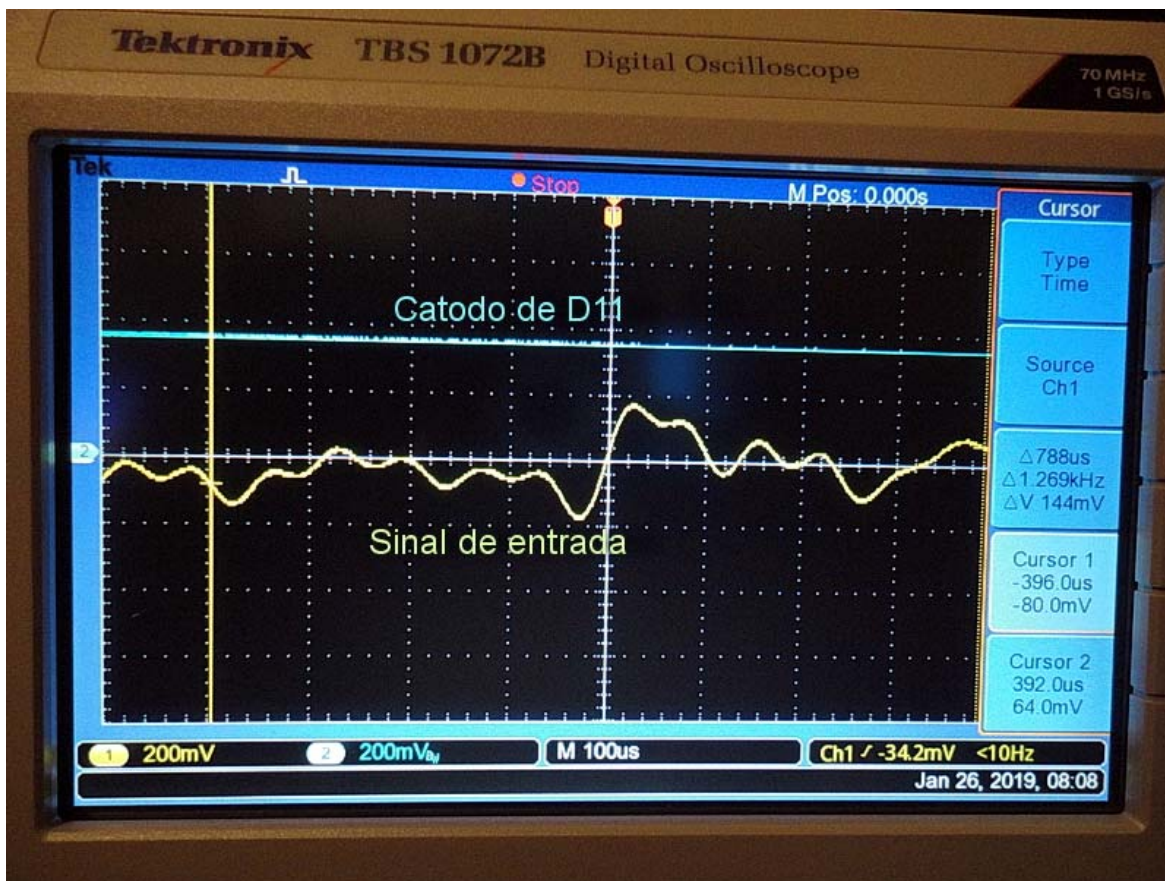
As figuras a seguir mostram o aspecto de um sinal de áudio aplicado à entrada, proveniente de um receptor de FM.

Levando-se em conta que a gama de frequências audíveis varia de 20Hz a 20kHz a base de tempo horizontal foi ajustada para as frequências de 100Hz, 1kHz, 10kHz e 20kHz, que correspondem aos períodos de 10ms, 1ms, 100us e 50us respectivamente.

Veja o espectro das frequências audíveis:





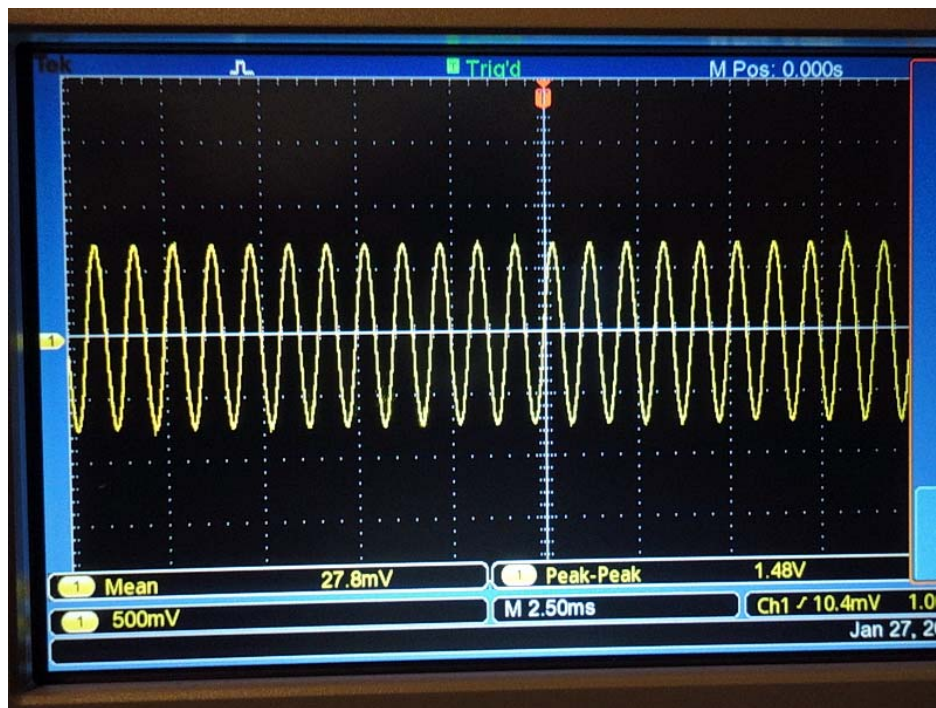
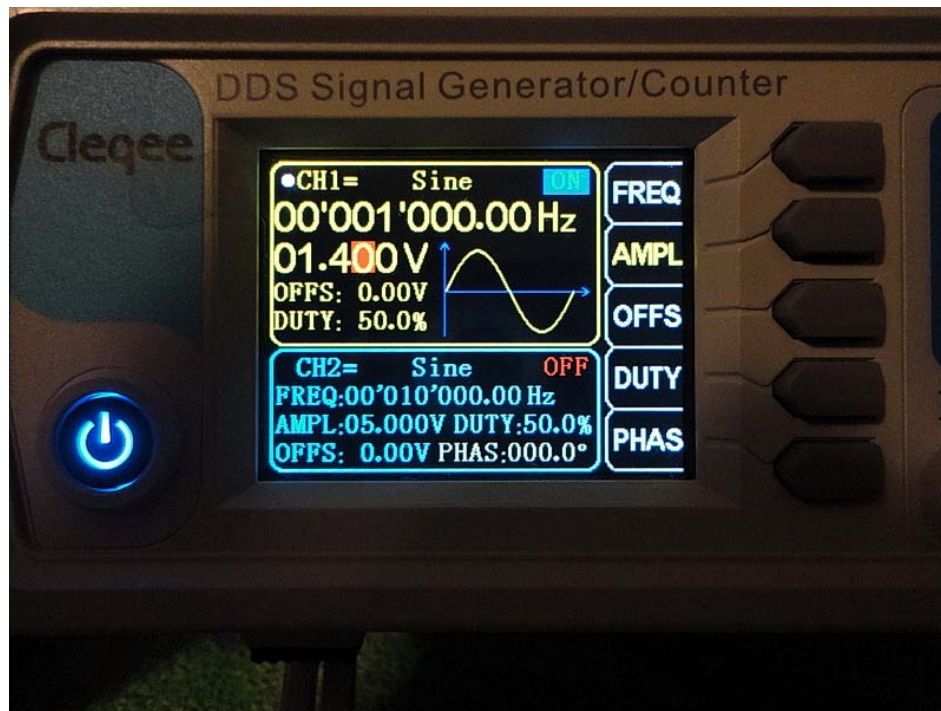


MEDINDO A SENSIBILIDADE DO VU PARA SINAL AC

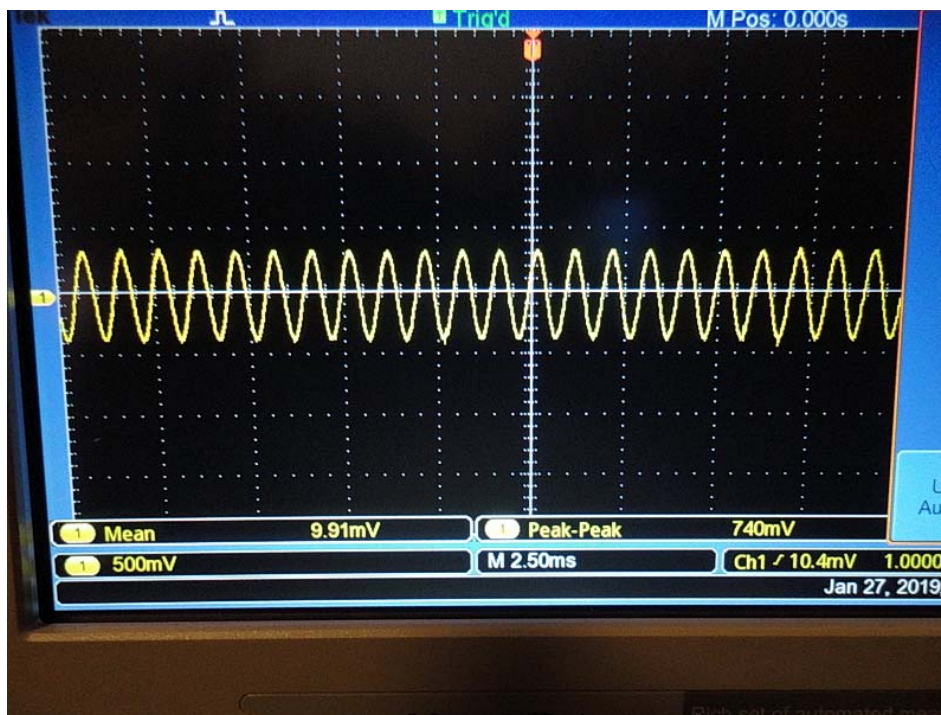
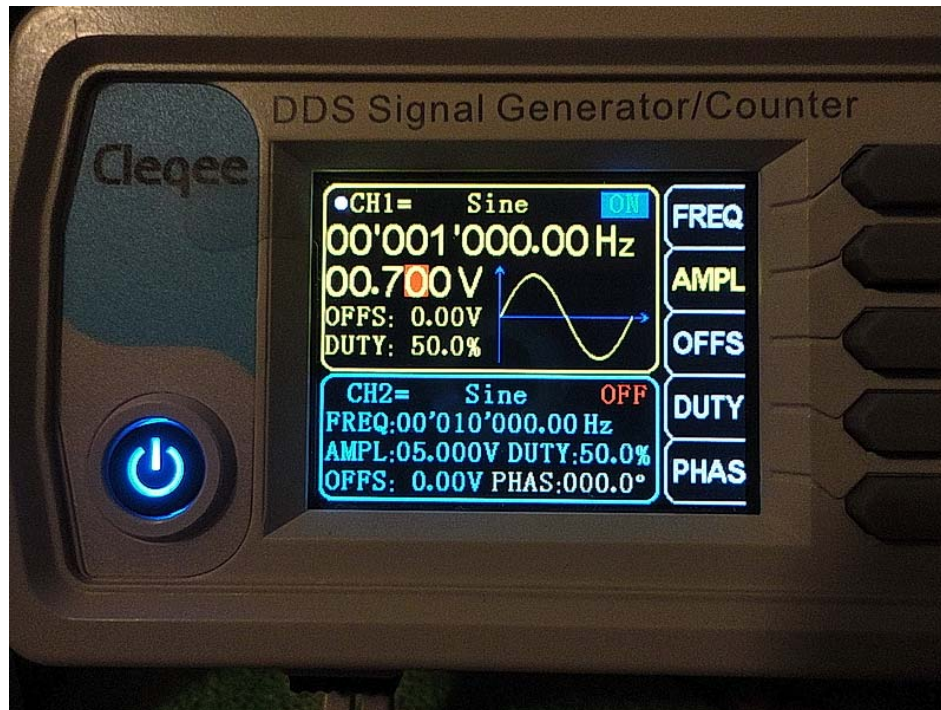
Foi medida a sensibilidade do VU a partir de um sinal de entrada de 1kHz, com dois valores de tensão: 1,4Vpp e 0,7Vpp, tensões essas na saída do gerador de funções.

O potenciômetro (trimpot) RV1 que ajusta o nível de entrada foi ajustado para 50% (metade do cursor)

Tensão de entrada = 1,4Vpp



Tensão de entrada = 0,7Vpp



Levando-se em consideração os valores medidos no osciloscópio, podemos então calcular o nível de tensão em RMS:

Para 1,48Vpp na entrada temos: $(1,48/2) \times 0,707 = 0,523V_{rms}$

Para 0,74Vpp na entrada temos: $(0,74/2) \times 0,707 = 0,262V_{rms}$

Teremos então no catodo de D11 e extremos de C3:

$$1,48\text{Vpp na entrada} = 0,523 \times 1,41 = 0,737\text{VDC}$$

$$0,74\text{Vpp na entrada} = 0,262 \times 1,41 = 0,369\text{VDC}$$



1,48Vpp na entrada



0,74Vpp na entrada

Observa-se que a relação da tensão aplicada na entrada é 2 para 1, no entanto, tal não se verifica na indicação dos leds, o que sugere então uma resposta não linear o que é perfeitamente normal, pois o fabricante especifica o “step” (passo) de led para led de 3dB, perfazendo assim um “range” (extensão) de 30dB.

Assim sendo, a partir dos ensaios acima, verifica-se uma grande versatilidade na utilização desse CI, ou seja, não só para medir variações de tensões como também, para medir tensões fixas, tanto AC como DC.

É bom salientar que esses valores foram obtidos com o potenciômetro RV1 em 50%, logo, ajustes diferentes no potenciômetro acarretarão outros níveis de referência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Embora o fabricante especifique tensões de alimentação que variam de 3 a 25 volts, o presente projeto foi concebido para tensões de 5V e 12V. Para alimentação com 12 volts, basta alterar o valor de R2, conforme especificado no diagrama esquemático.

Como visto anteriormente, o diodo D11 atua como retificador de $\frac{1}{2}$ onda e os componentes C3, R6 e C4 formam um circuito de filtro em “ π ”, formando assim, uma constante de tempo que altera a velocidade de apagamento dos leds.

Tomando como base C3, quando seu valor é aumentado a velocidade de apagamento dos leds diminui.

O valor de C3 adotado neste projeto foi de 1uF, por apresentar um desempenho satisfatório, no entanto, outros valores podem ser testados de acordo com o desempenho que se desejar.