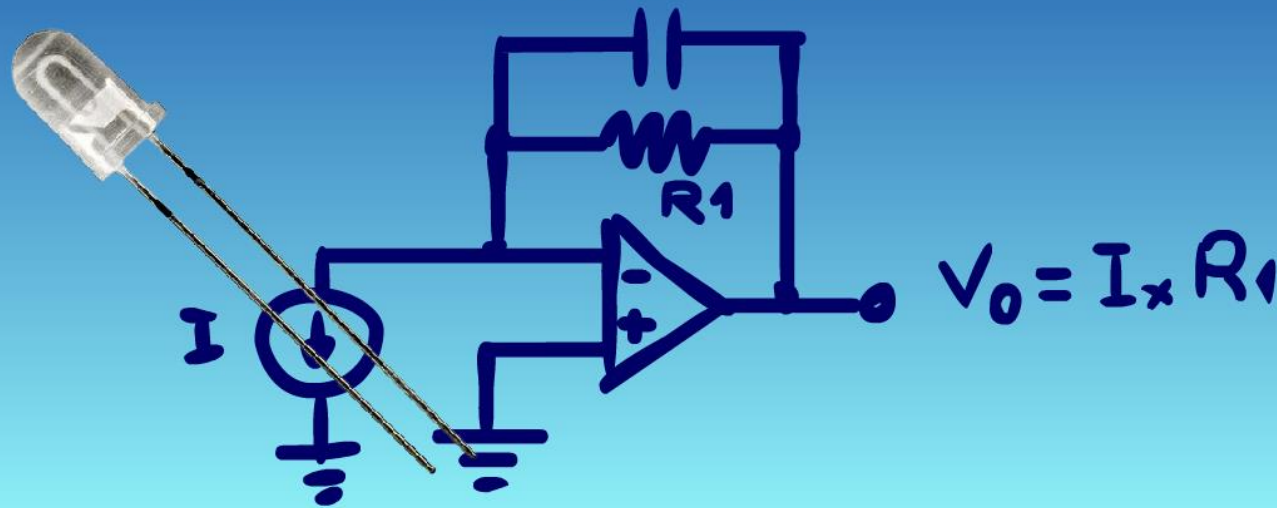


COMO DESENHAR UM AMPLIFICADOR DE TRANSIMPEDÂNCIA PARA O CIRCUITO DETECTOR DE LUZ COM FOTODIODO

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo



Professor Bairros (31/10/2023)



**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**
www.bairrospd.com
Professor Bairos

www.bairrospd.com

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

<https://www.youtube.com/@professorbairros>

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

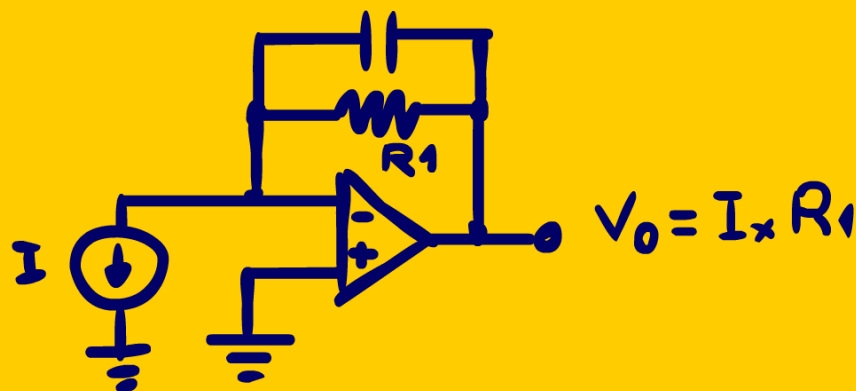
Sumário

1. Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo	3
2. O circuito.....	4
3. A sua aplicação.....	5
4. A especificação.....	6
5. A resistência de realimentação R1.	7
6. O capacitor de realimentação.	8
7. A banda de passagem.	9
8. Dicas e circuito.....	10
9. Vídeo.....	11
10. Conclusão.....	15
11. Créditos.....	16

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

1. COMO DESENHAR UM AMPLIFICADOR DE TRANSIMPEDÂNCIA PARA O CIRCUITO DETECTOR DE LUZ COM FOTODIODO

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

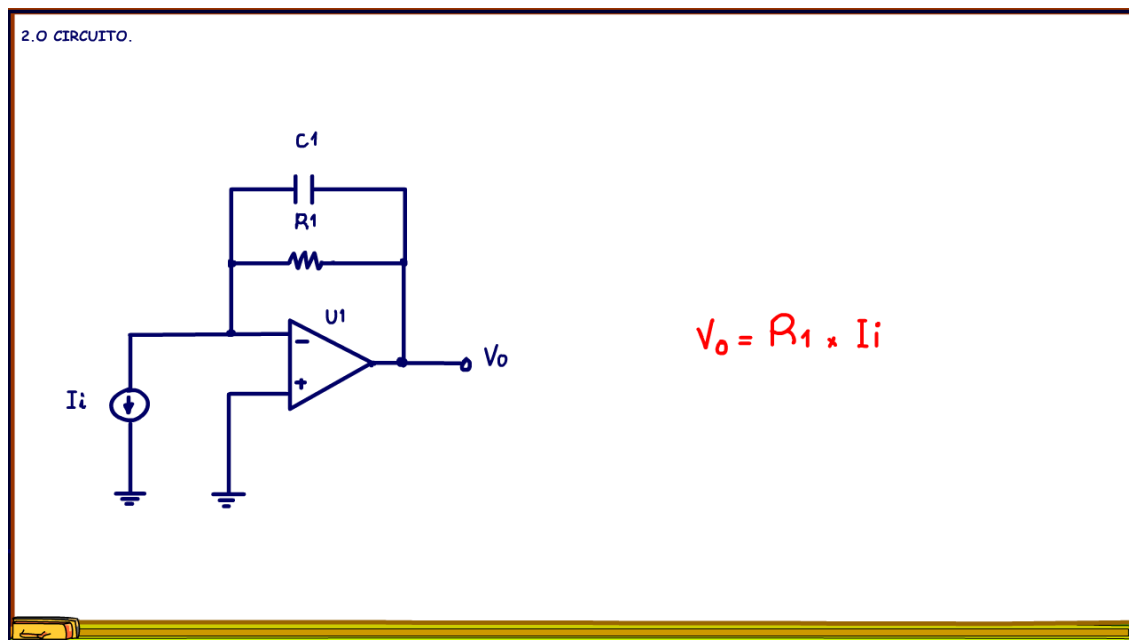


Nesse tutorial eu vou mostrar passo a passo como projetar o seu amplificador de transimpedância para amplificar o sinal de um fotodiodo.

Vamos lá.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

2. O CIRCUITO.



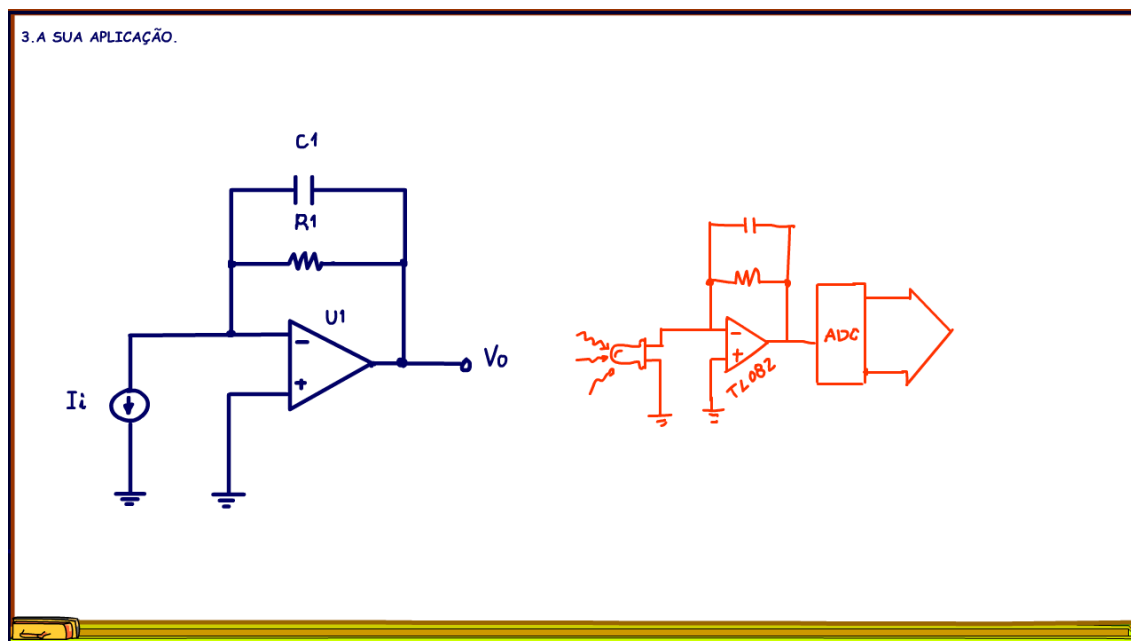
Esse é o circuito de um amplificador de transimpedância.

Circuitos amplificadores de transimpedância são usados para converter e amplificar correntes de entrada em tensões de saída, nesse trabalho será a corrente gerada por um fotodiodo, também conhecido como diodo RX.

O ganho de corrente para tensão, ou ganho de transimpedância, é definido pelo valor do resistor de realimentação, R_1 .

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

3. A SUA APLICAÇÃO.

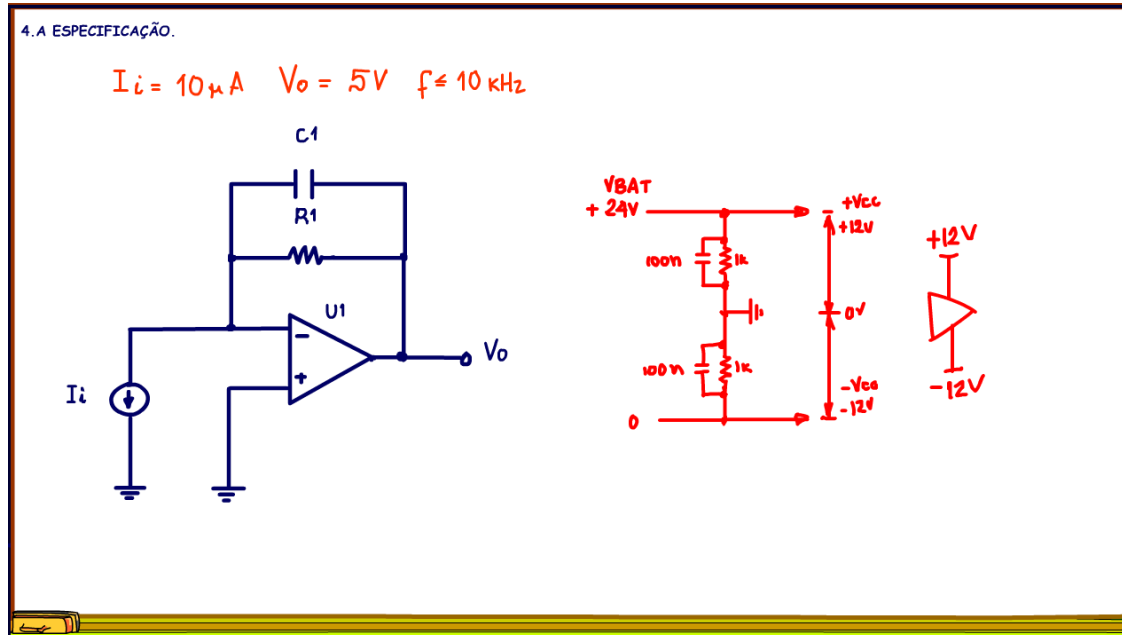


Este circuito é comumente usado para converter correntes de baixo nível provenientes de sensores, como fotodiodos, em tensões de saída, que podem então ser medidas por um conversor analógico para digital ou ainda microcontroladores ou circuito de lógica digital.

Nesse tutorial eu vou explicar como projetar um amplificador de transimpedância robusto e estável usando um operacional facilmente encontrado no mercado como o TL082.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

4. A ESPECIFICAÇÃO.



Então, vou mostrar como projetar o amplificador de transimpedância.

O objetivo é projetar um amplificador de transimpedância que vai converter o sinal de um fotodiodo com corrente de 10uA para uma tensão de 5V, sensor comum de mercado aqueles vendidos como RX.

A frequência do sinal deverá ser de 10 kHz.

O amplificador operacional deverá ser alimentado por uma fonte simétrica de 12V gerada a partir de uma fonte simples de 24V, e para gerar a fonte simétrica de 12V eu vou usar o velho truque do divisor de tensão, eu

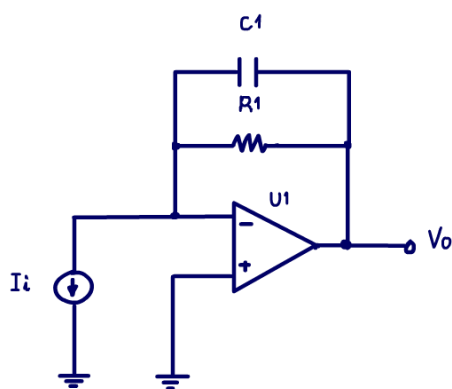
vou colocar duas resistências de 1 KOHM em série, formando um divisor de tensão, o centro será o terra, em paralelo com as resistências eu coloquei dois capacitores de cerâmica de 100nF para deixar o circuito mais estável, recomendação da Texas.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

5. A RESISTÊNCIA DE REALIMENTAÇÃO R1.

5. A RESISTÊNCIA DE REALIMENTAÇÃO R1.

$$I_i = 10 \mu\text{A} \quad V_o = 5\text{V} \quad f \leq 10 \text{ kHz}$$



$$R1 = \frac{V_o}{I_i} = \frac{5\text{V}}{10 \mu\text{A}} = 500 \text{ k}\Omega$$

$$R1 = 470 \text{ k}\Omega$$

O primeiro passo do projeto é determinar o valor da resistência de realimentação R1.

Como eu conheço a corrente gerada no fotodiodo, 10uA e sei o valor da tensão desejada na saída, fica muito simples, é só aplicar a lei de OHM.

A resistência é igual a 5V dividido por 10 uA isso dá 500 KOHM!

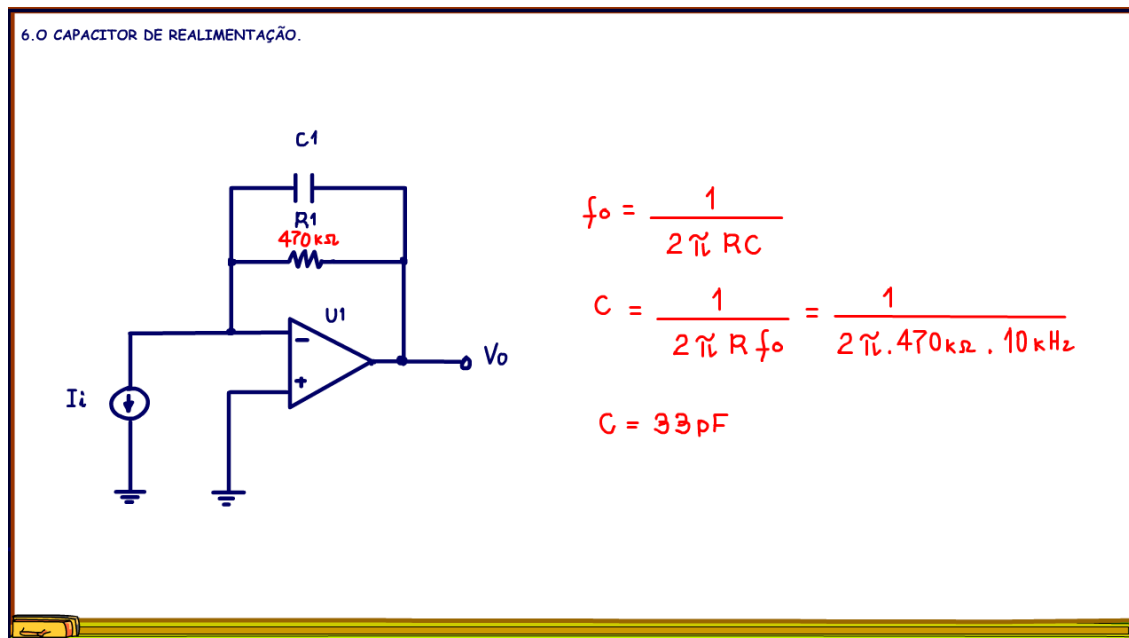
No teste eu vou usar uma resistência comercial de 470 KOHM, então a tensão na saída vai ficar um pouquinho abaixo.

Claro que a corrente no diodo vai depender da

intensidade da luz, esse será o valor máximo esperado.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

6. O CAPACITOR DE REALIMENTAÇÃO.



O próximo passo é calcular o valor do capacitor de realimentação.

Os amplificadores de transimpedância precisam de um capacitor de realimentação para deixarem o circuito mais estável, claro o ganho envolvido é muito alto, com correntes tão baixas a tendência do amplificador trabalhar como comparador o que deixaria o circuito instável.

O capacitor e a resistência de realimentação funcionam como um filtro passa baixo, a intenção é atenuar os sinais acima de 10kHz.

O valor do capacitor pode ser levantado a partir da

equação conhecida do capacitor dos filtros passa baixo.

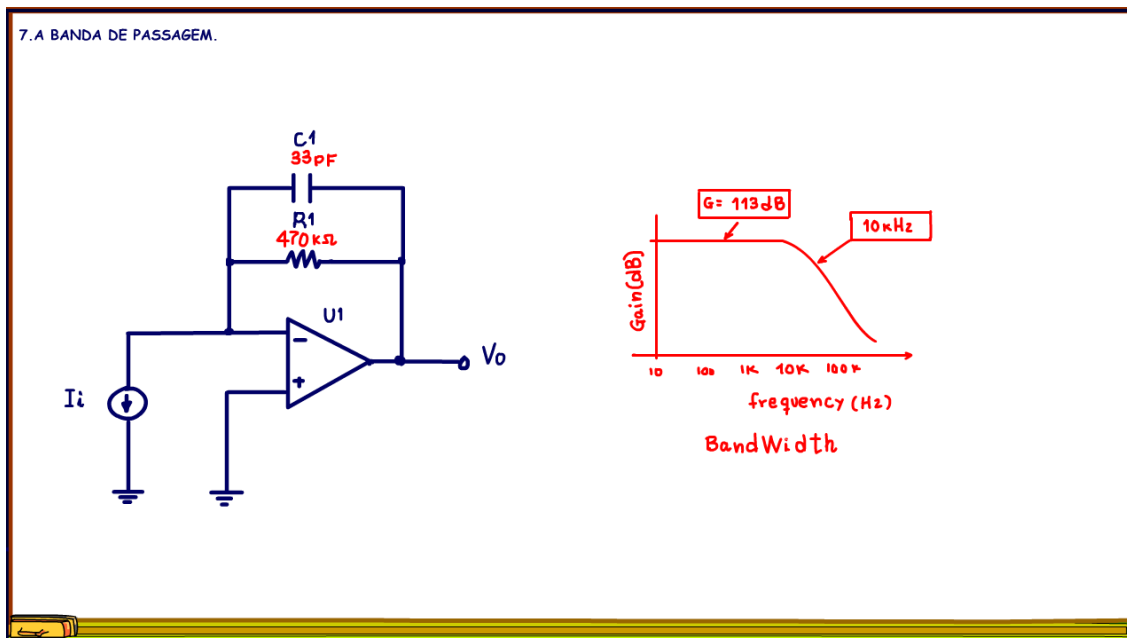
A frequência de corte é igual a um sobre 2π que multiplica o valor da resistência vezes o valor do capacitor.

Isolando o capacitor temos a equação.

Substituindo os valores e calculando resulta, 33PF.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

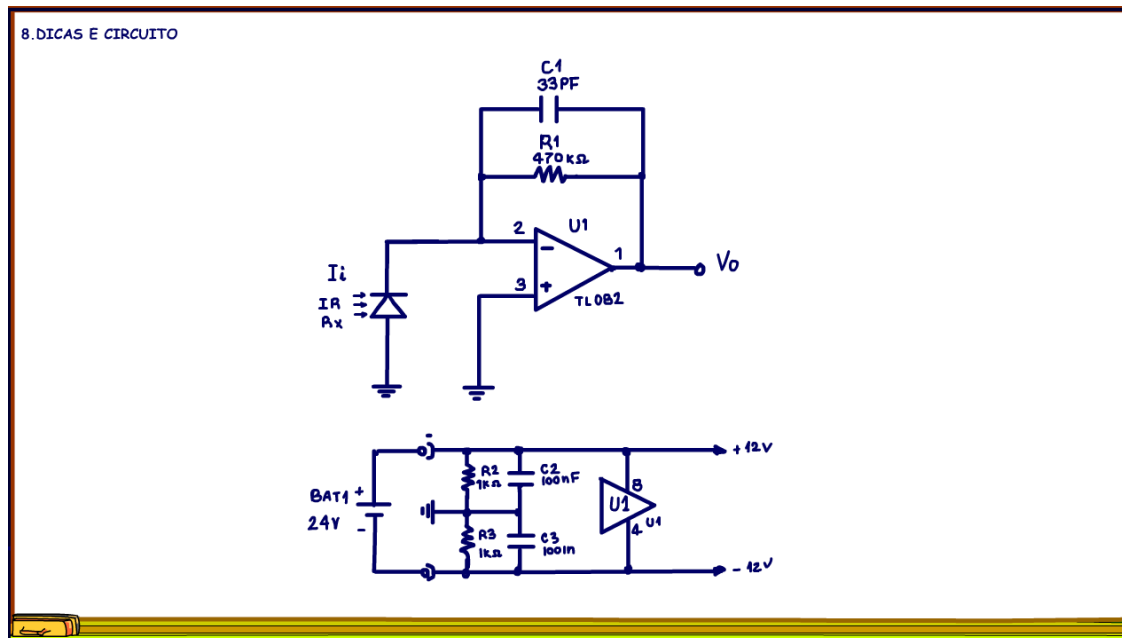
7. A BANDA DE PASSAGEM.



O último detalhe a observar é se o operacional usado responde bem na frequência do projeto, para o isso o TL082 é perfeito, ele é um operacional de banda larga, projetado para trabalhar em altas frequências, então 10 kHz não será problema, mas se você estava pensando em usar o LM358 para essa frequência de operação não é aconselhável, acima de 10 kHz o ganho já começa a cair.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

8. DICAS E CIRCUITO



testar logo a seguir.

A Texas recomenda para esse tipo de aplicação usar amplificadores com JFET ou CMOS, é o caso do TL082, não é o caso do LM358.

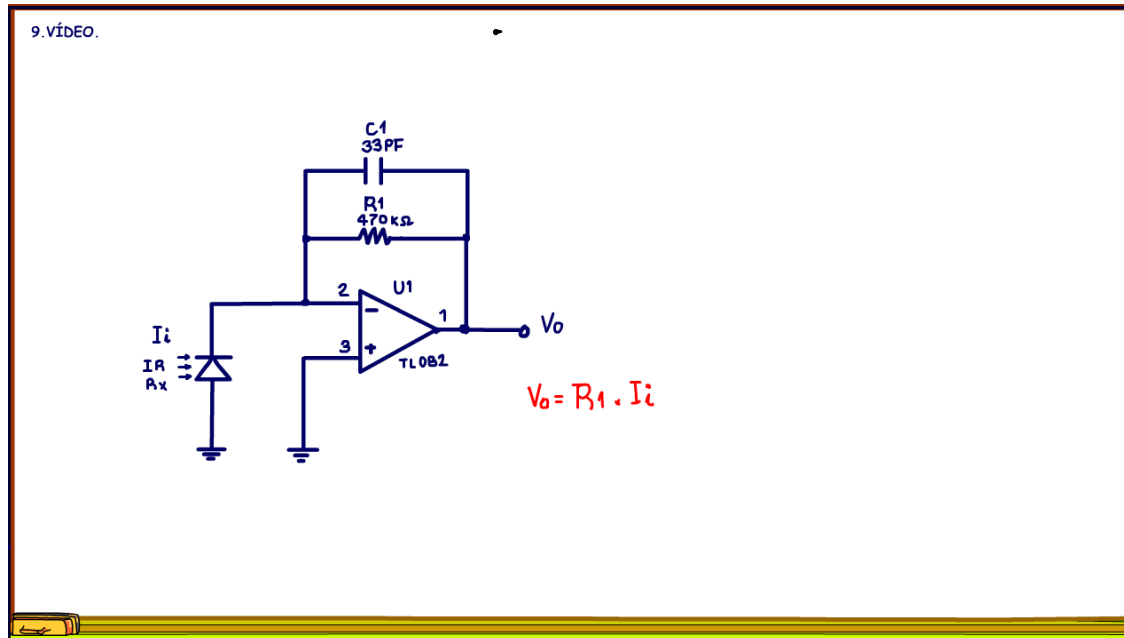
A melhor opção é alimentar o circuito com uma fonte simétrica, se usar o circuito de polarização para gerar o zero, então coloque dois capacitores de 100nF em paralelo com as resistências, foi isso que eu fiz na montagem.

Esse tutorial foi baseado em um informativo da Texas, o link está na descrição desse vídeo é claro.

Esse é o diagrama da versão final com o amplificador operacional TL082, esse será o circuito que eu vou

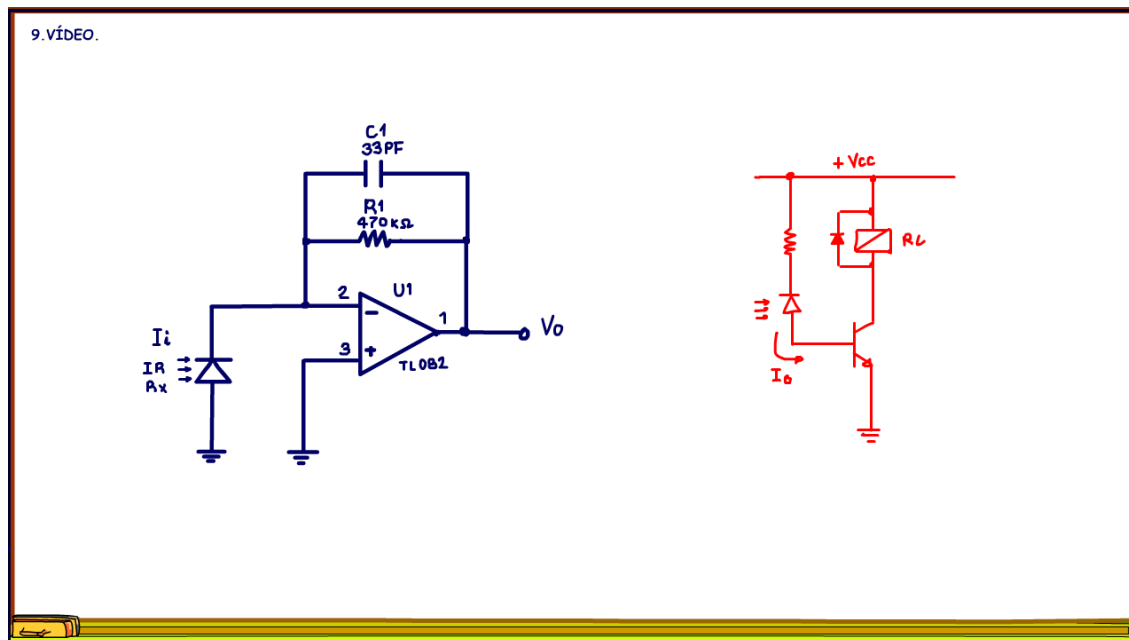
Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

9. VÍDEO.



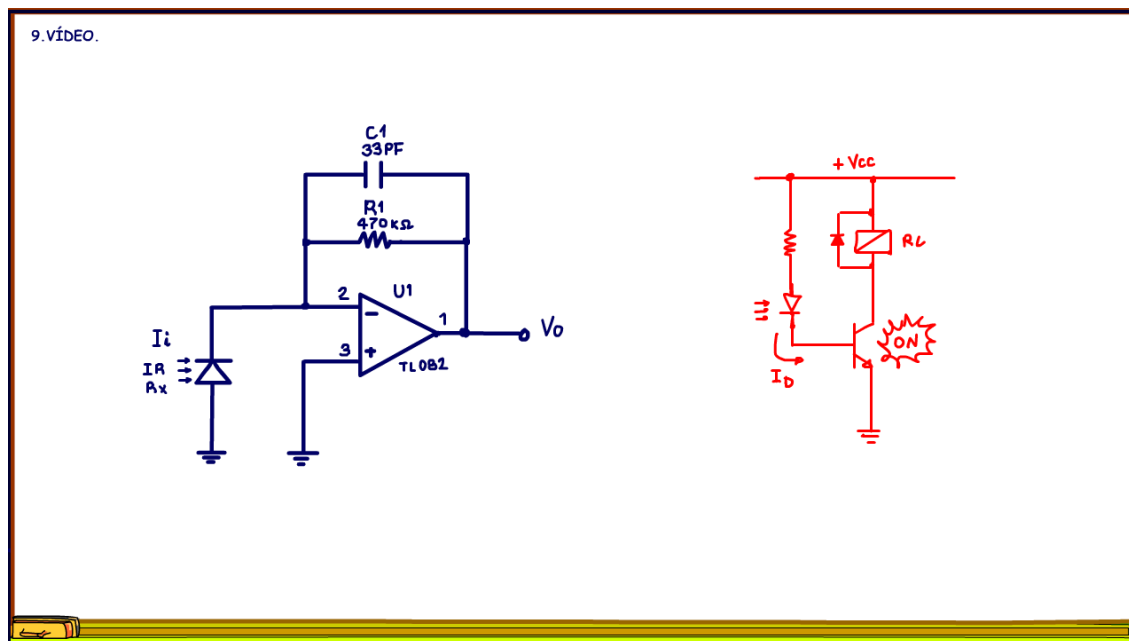
Esse é o circuito que vou testar na bancada, aqui a fonte de corrente foi substituída pelo fotodiodo e observe que a corrente no fotodiodo circula do catodo para o anodo por isso o fotodiodo foi colocado com o anodo para o terra.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo



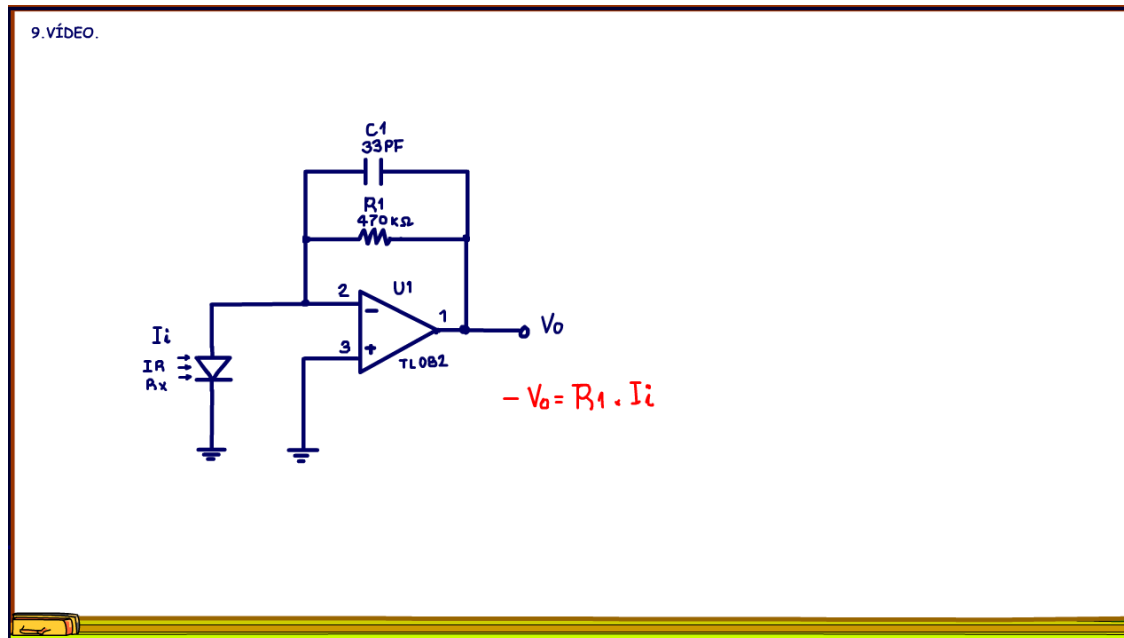
Mesmo no circuito com o diodo polarizado, ele deve ser polarizado inversamente, o que a luz faz é variar a corrente de fuga, com luz a corrente de fuga é grande e liga o transistor no exemplo da figura.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo



Se polarizar diretamente ele vai funcionar como um diodo comum e o transistor vai ficar sempre ligado.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo



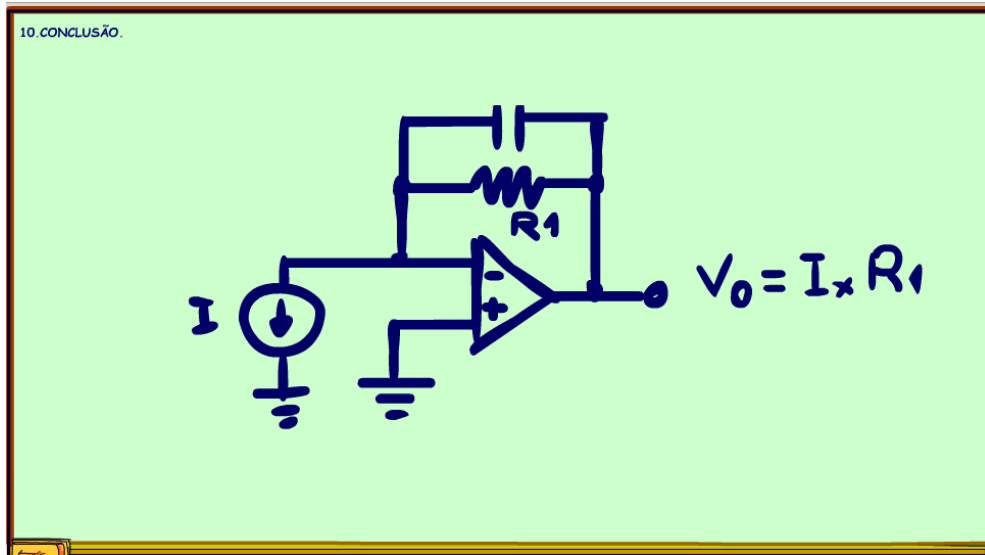
Mas, nesse nosso circuito o diodo está funcionando como uma fonte de corrente, então, se inverter o fotodiodo, tudo continua funcionando perfeitamente, mas a tensão de saída inverte a polaridade, eu mostro isso no vídeo.

Veja agora o Professor Bairros testando o amplificador de transimpedância, vamos botar fogo no parquinho.

YOUTUBE: <https://youtu.be/LQQ6R0rKWBQ>

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

10. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial como montar um amplificador de transimpedância, agora usar fotodiodo não será mais problema.

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

11. CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o PDF e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

INSCRIÇÃO YOUTUBE: <https://www.youtube.com/@professorbairros>

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

SOM: pop alegre Mysteries -30 (fonte YOUTUBE)

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

20231028 Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

Como desenhar um amplificador de transimpedância para o circuito detector de luz com fotodiodo

Nesse tutorial eu vou mostrar passo a passo como projetar o seu amplificador de transimpedância para amplificar o sinal de um fotodiodo.

Assuntos relacionados.

Vídeo da Texas: <https://www.ti.com/video/5751314142001#transcript-tab>

Quanta teoria eu preciso para trabalhar com eletrônica?: <https://youtu.be/-5T6T3sljDo>

SEO:

YOUTUBE: <https://youtu.be/LQQ6R0rKWBQ>

amplificador de transimpedância, como projetar um amplificador de transimpedância, como funciona um amplificador de transimpedância, aplicações do amplificador de transimpedância, amplificador de transimpedância para fotodiodo, fotodiodo, como ligar um fotodiodo, sensor de luz,