

O par composto o casamento perfeito dos transistores NPN e PNP



CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtP

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

CKT: O par composto, o par Sziklai-

O casamento perfeito dos

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Sumário

1	O par composto o casamento perfeito dos transistores NPN e PNP	3
1.1	O par composto.	5
1.2	O básico	9
1.3	O ganho de corrente.....	17
1.4	Ganho de tensão e polarização.	19
1.5	A realimentação positiva.....	29
1.6	Conclusão.....	38
1.7	Créditos.....	40

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1 CKT: O PAR COMPOSTO, O PAR SZIKLAI- O CASAMENTO PERFEITO DOS TRANSISTORES NPN E PNP

Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

YOUTUBE: <https://youtu.be/XW6oJdHsvUc>

Nesse tutorial eu vou falar sobre o par composto por um transistor NPN e outro PNP, muito popular entre os hoggistas. Vamos lá!



Figura 1

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Assuntos relacionados.

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)

Transistor para composto, ligando um transistor PNP com um NPN, o par Sziklai, a configuração Sziklai, substituindo a configuração Darlington por um par Sziklai, configuração Darlington, circuito schmitt trigger, circuito amplificador de alto ganho, circuito amplificador simples,

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.1 O PAR COMPOSTO.

O par composto possui dois transistores de polaridades opostas (NPN, PNP) conectados entre si para fornecer o máximo ganho de corrente e potência possível.

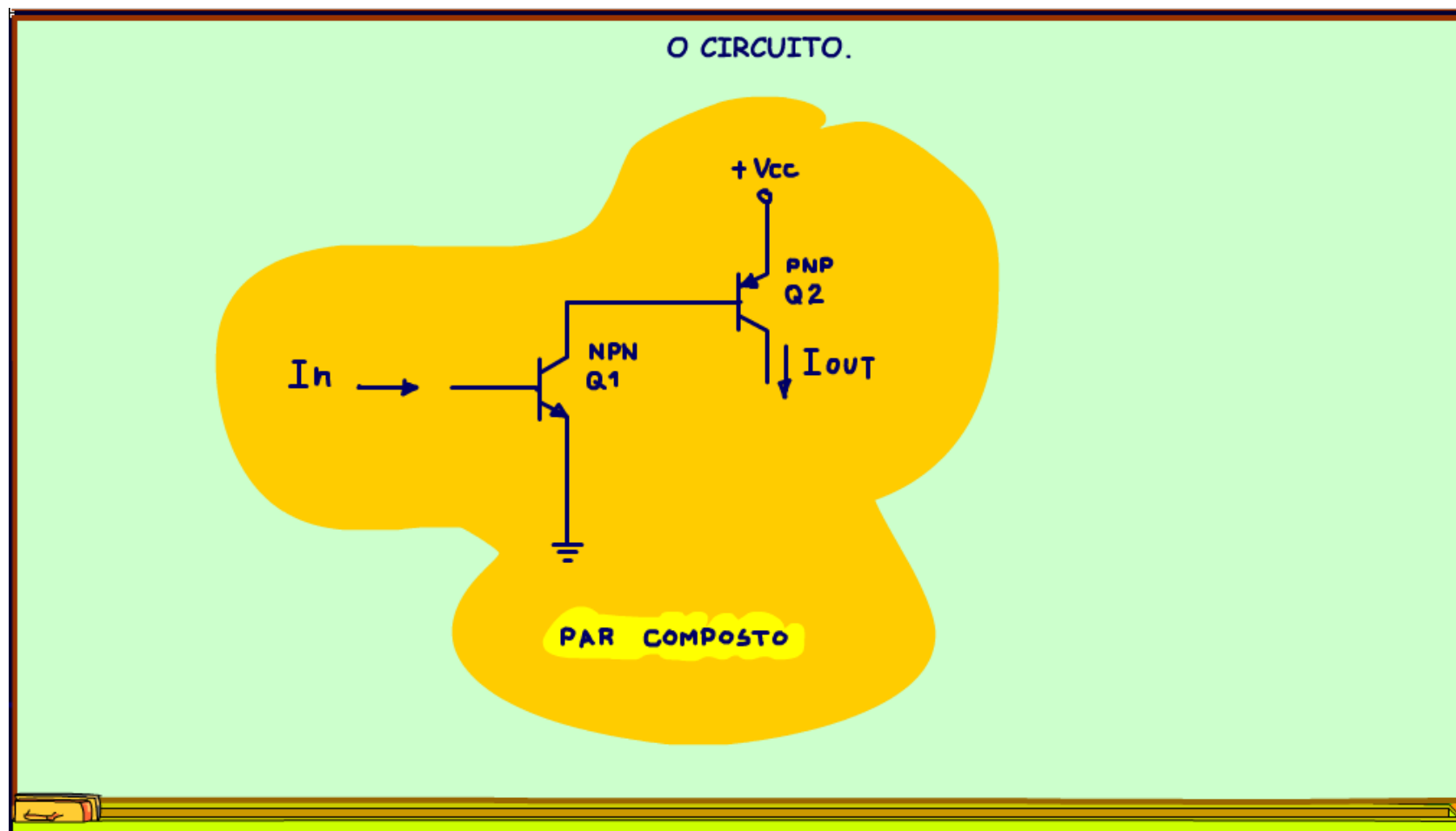


Figura 2

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O arranjo é diferente do par Darlington, então, circuitos usando realimentação positiva se tornam possíveis.

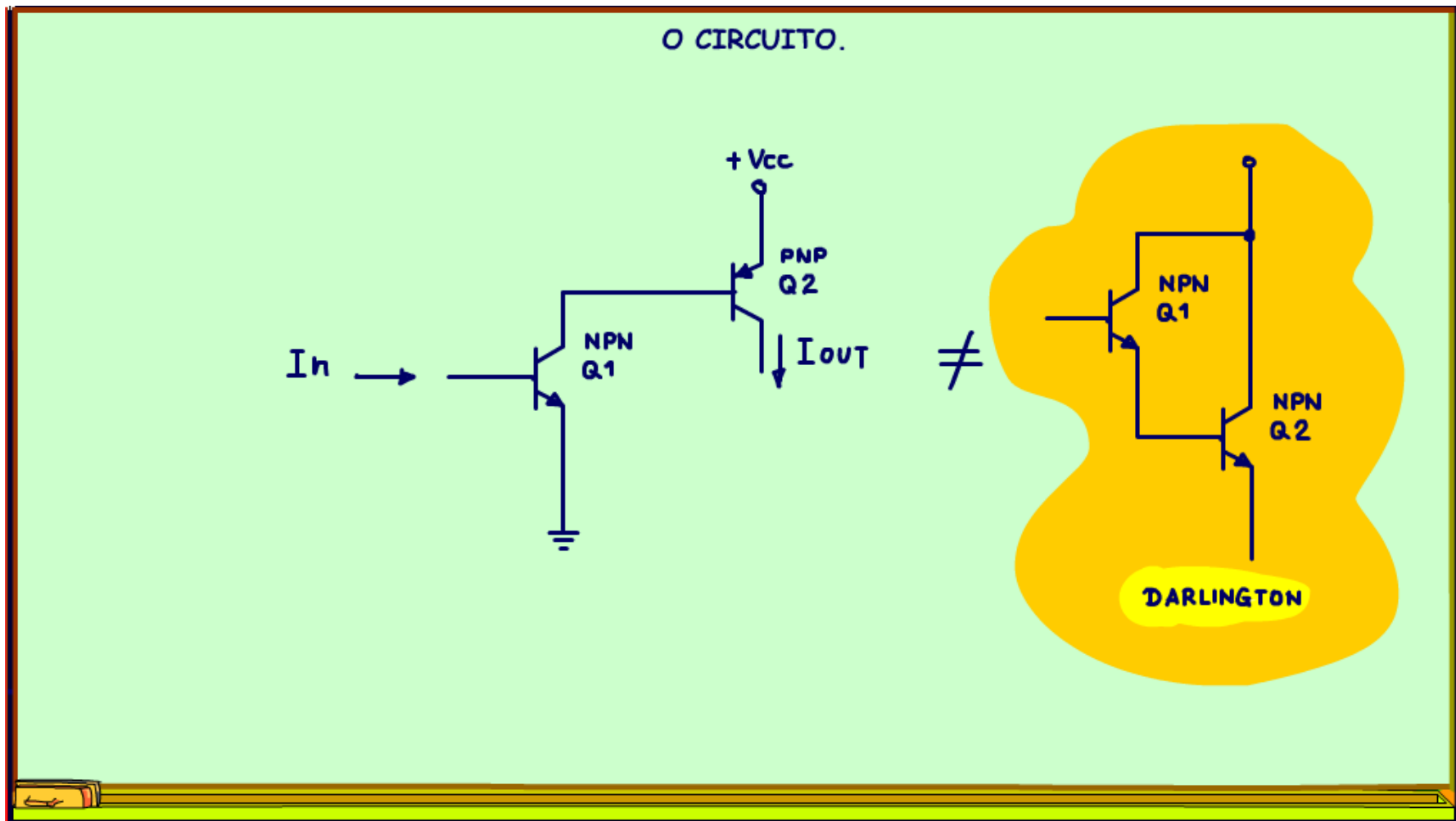


Figura 3

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Você pode construir uma ampla gama de projetos usando essa combinação simples, de amplificadores de áudio a sensores de luz e geradores de pulso, muitas vezes tendo o mérito de usar poucos componentes.

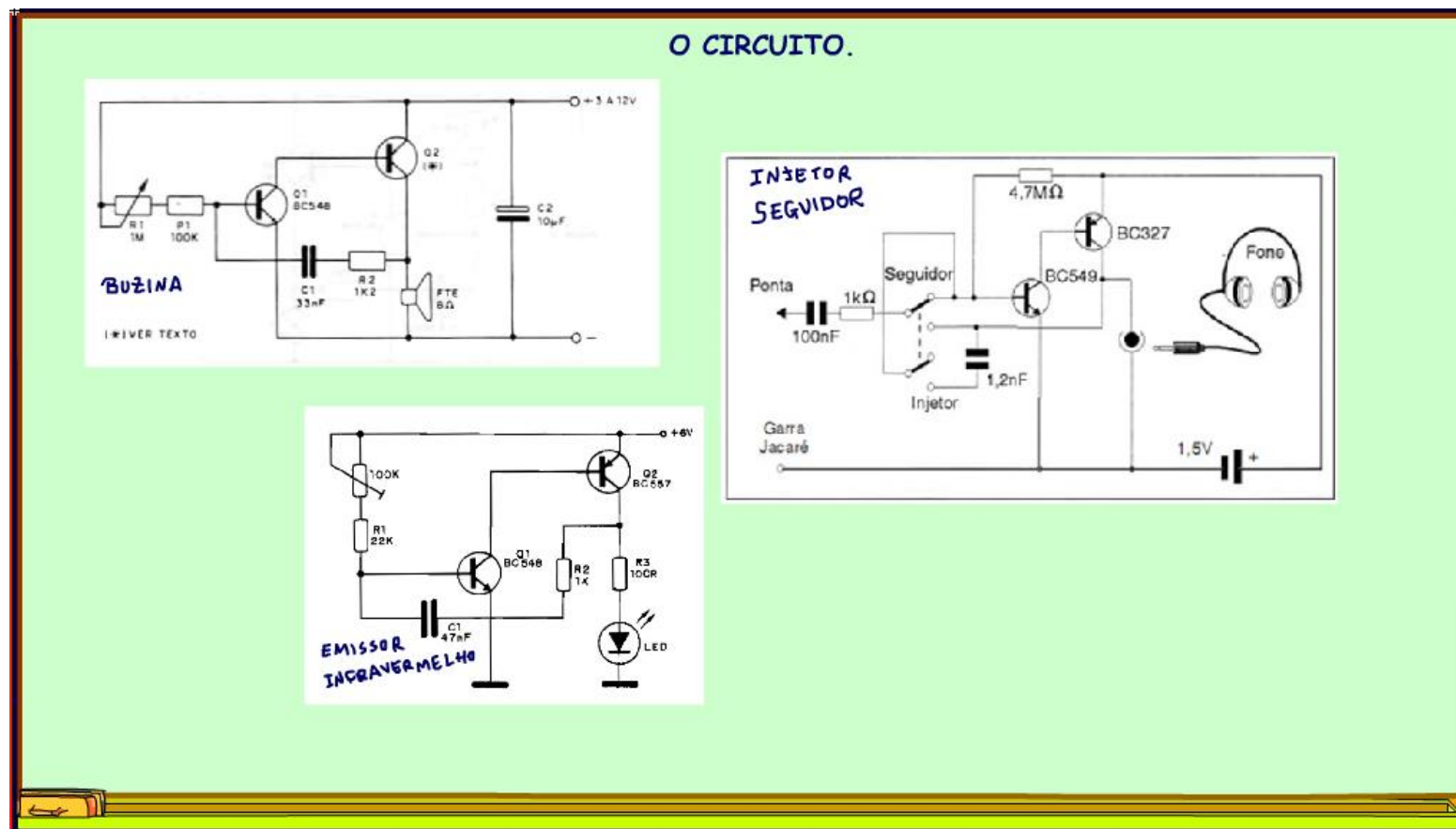


Figura 4

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O par composto destaca muitos aspectos técnicos interessantes do comportamento dos transistores, especialmente porque os transistores operam no modo de emissor comum, o primeiro transistor com uma corrente muito baixa e o segundo com uma corrente alta.

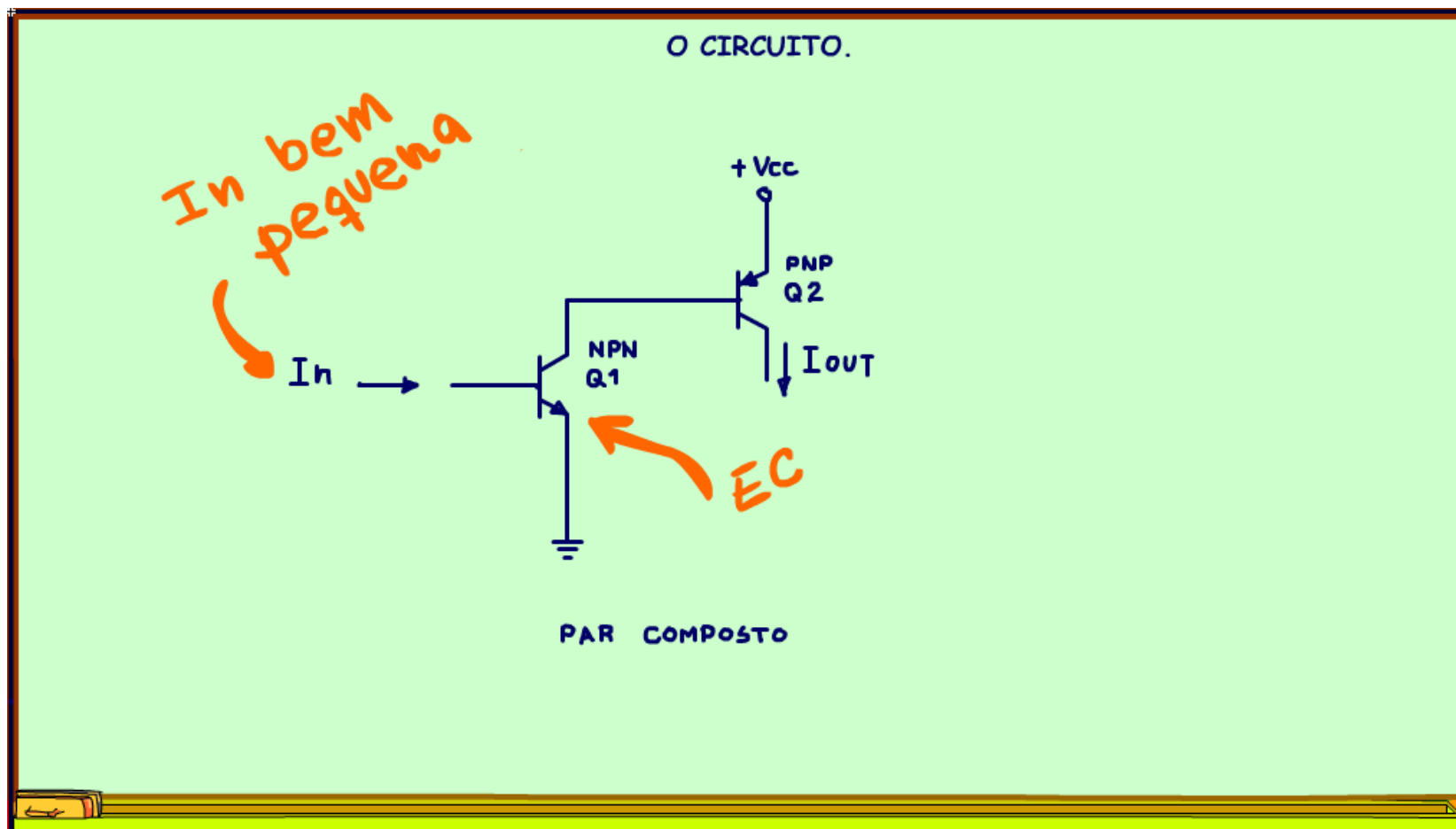


Figura 5

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.2 O BÁSICO

O circuito básico é mostrado na Figura, um par composto de transistores NPN e PNP, a pequena corrente que flui através da junção base emissor de Q1,

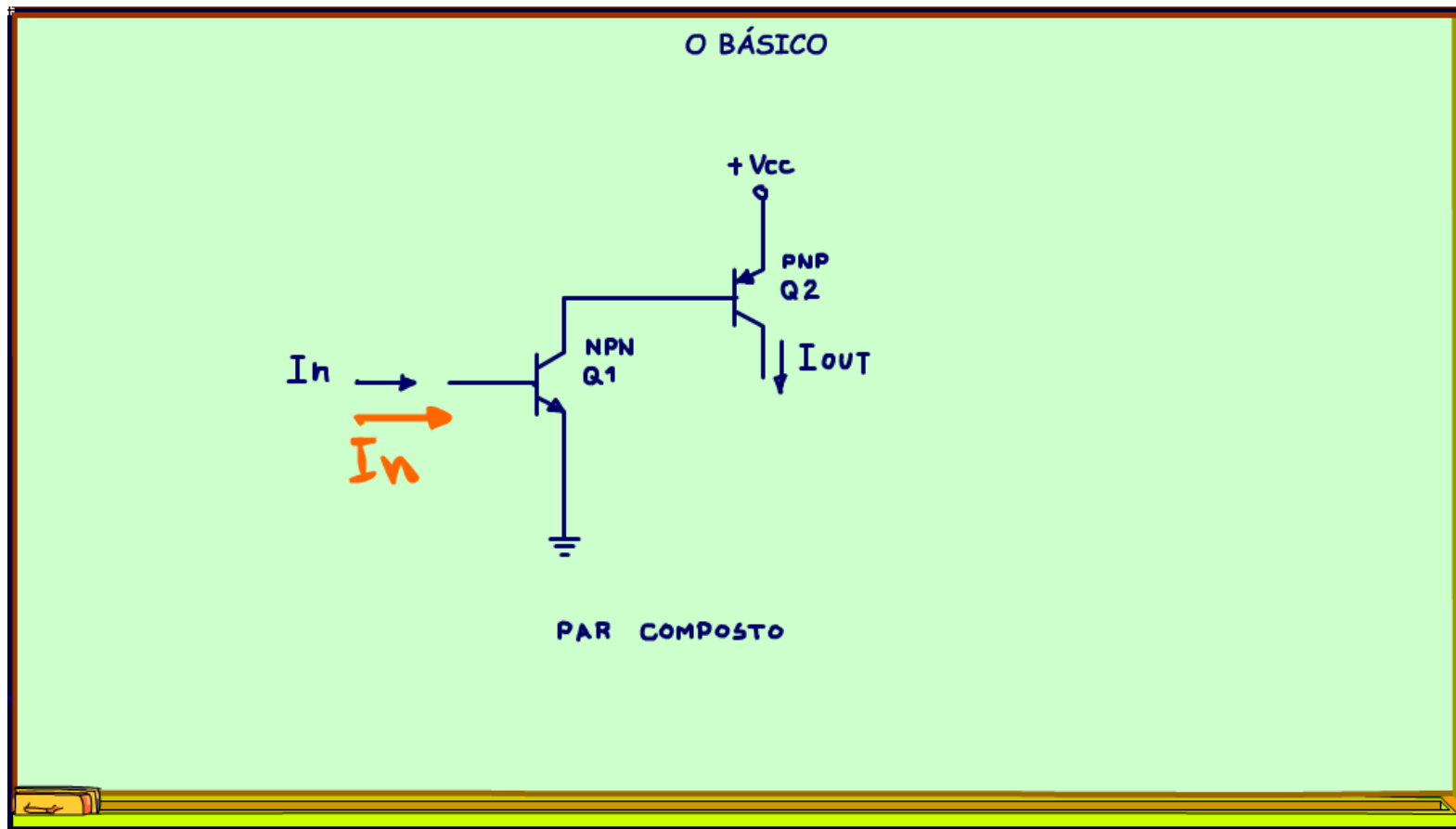


Figura 6

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

É amplificada e faz com que uma corrente maior flua através de seu coletor, que então entra junção base emissor de Q2, isso resulta em um ganho de corrente ainda maior.

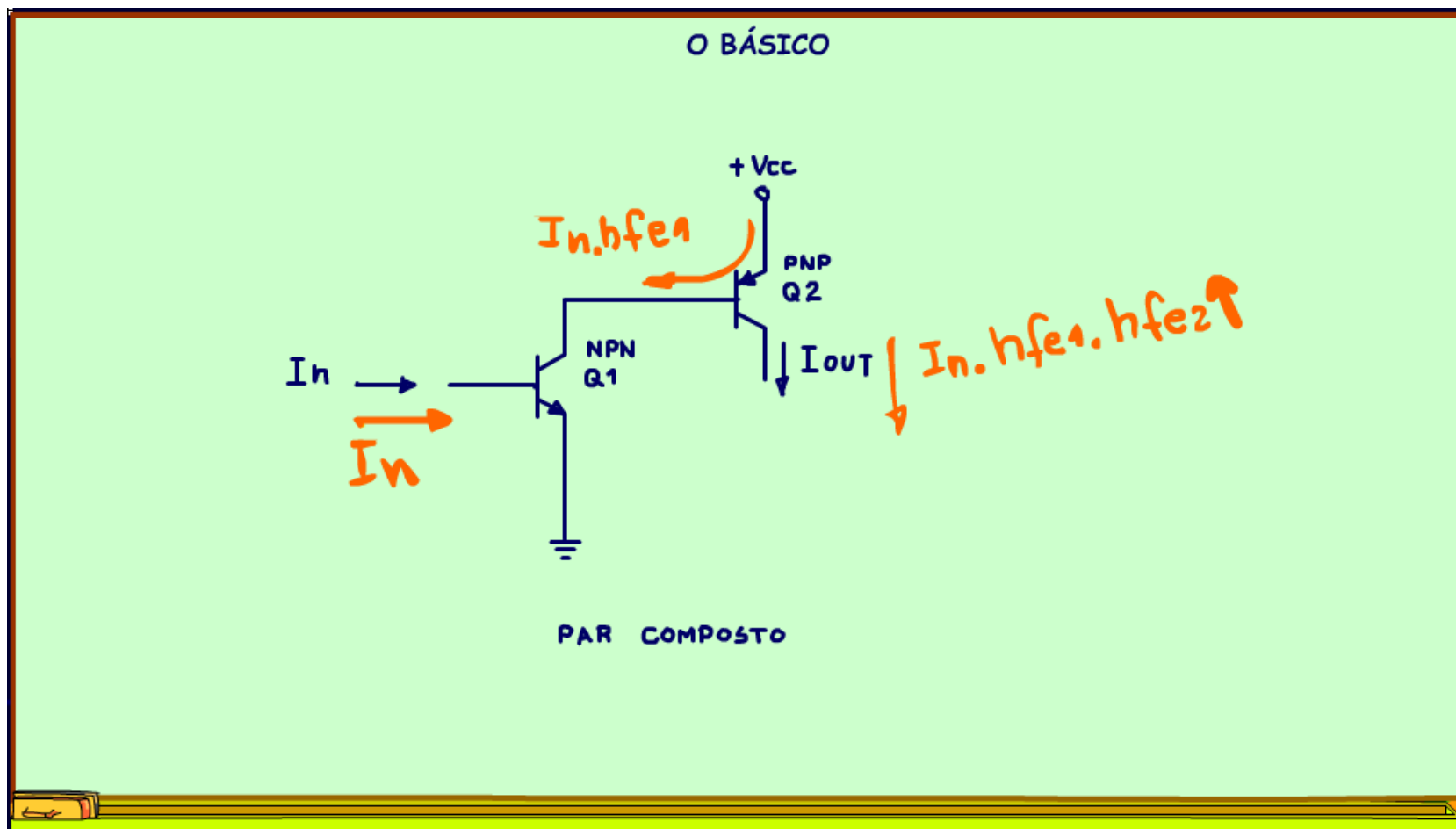


Figura 7

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O resultado são duas rodadas de amplificação de corrente; primeiro a corrente de entrada é multiplicada pelo hFE (ganho de corrente) de Q1, e em segundo lugar pelo hFE de Q2.

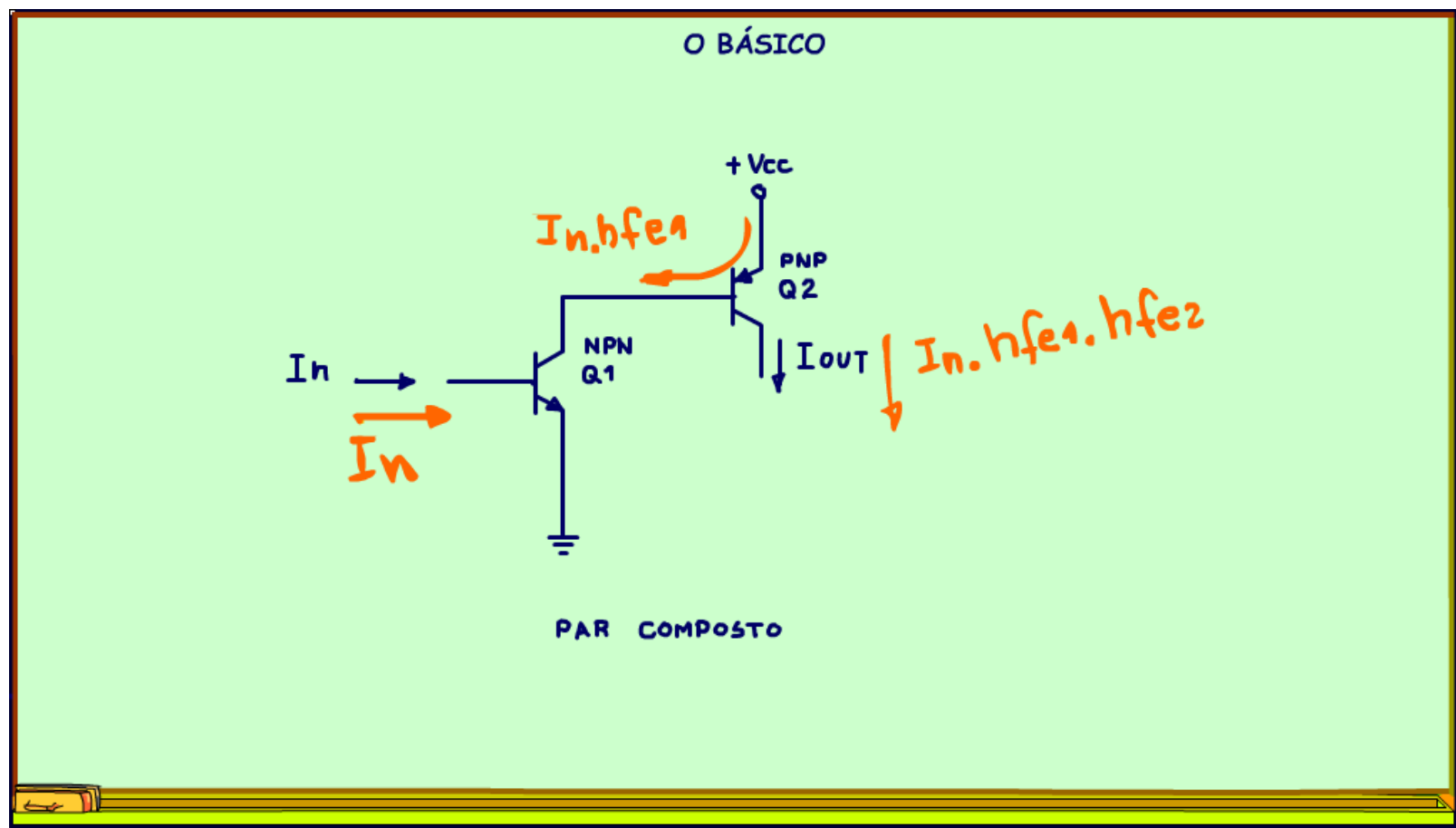


Figura 8

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Para valores típicos de h_{FE} de cerca de 300, o ganho total de corrente é impressionante, fica ao redor 90.000 ($300 \cdot 300$).

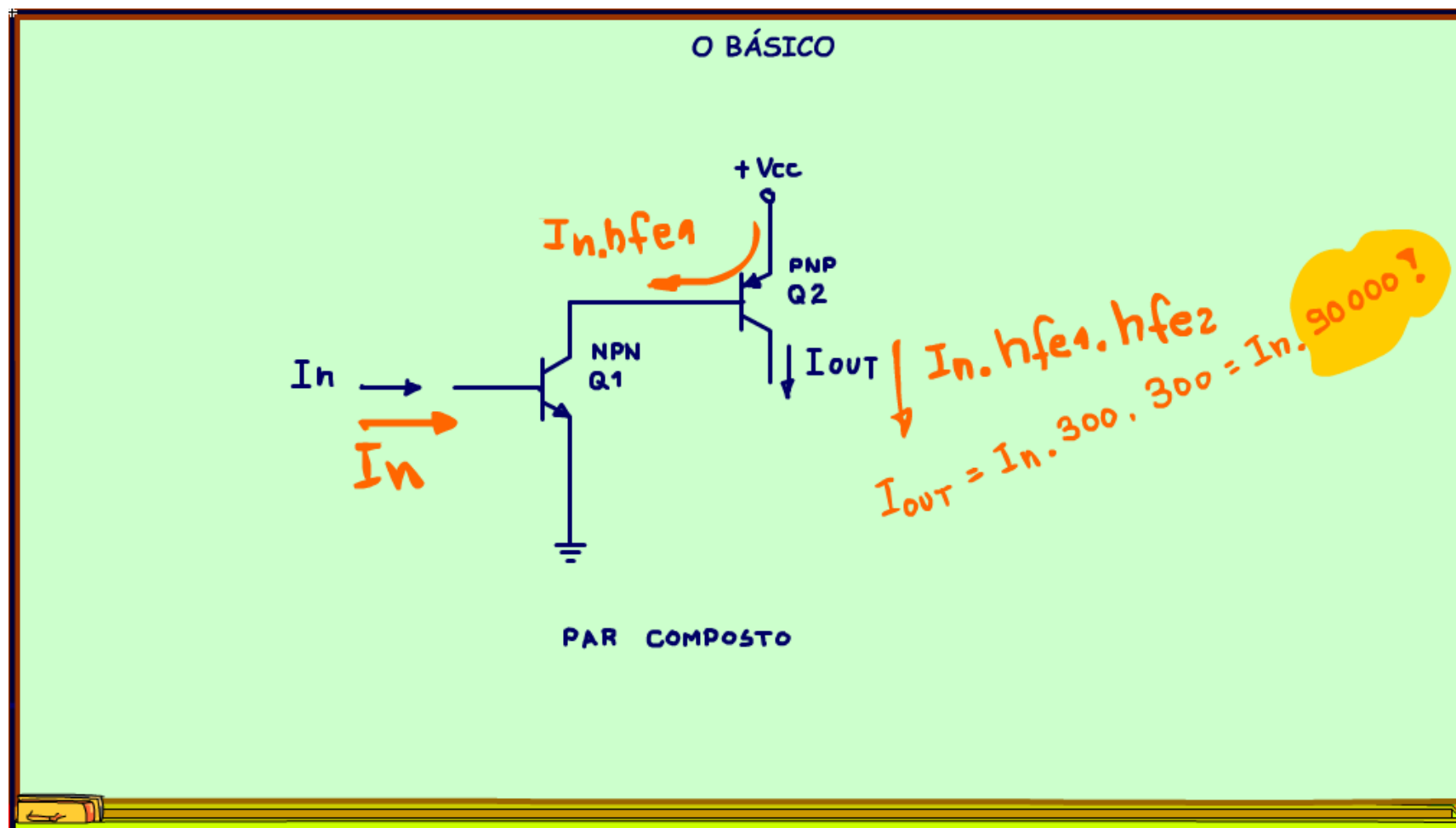


Figura 9

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Você também pode inverter os transistores, como na Figura.

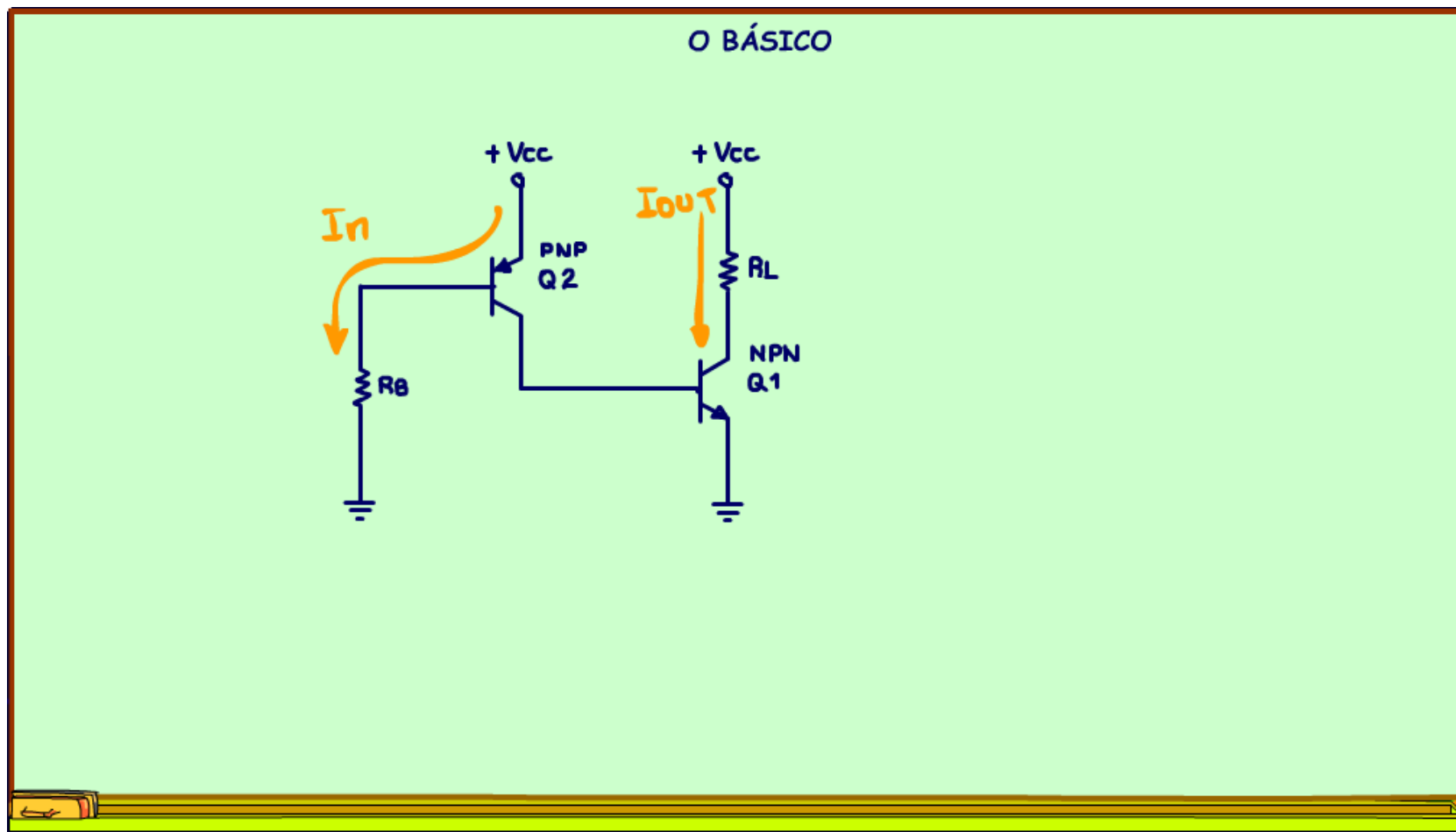


Figura 10

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

A configura um pouco modificada da figura pode ser útil ao usar transistor de potência PNP que tenha um hFE muito baixo, o primeiro transistor com hfe alto e segundo com um hfe baixo combinados resulta numa configuração de alto ganho, que pode ser usada para substituir a configuração Darlington.

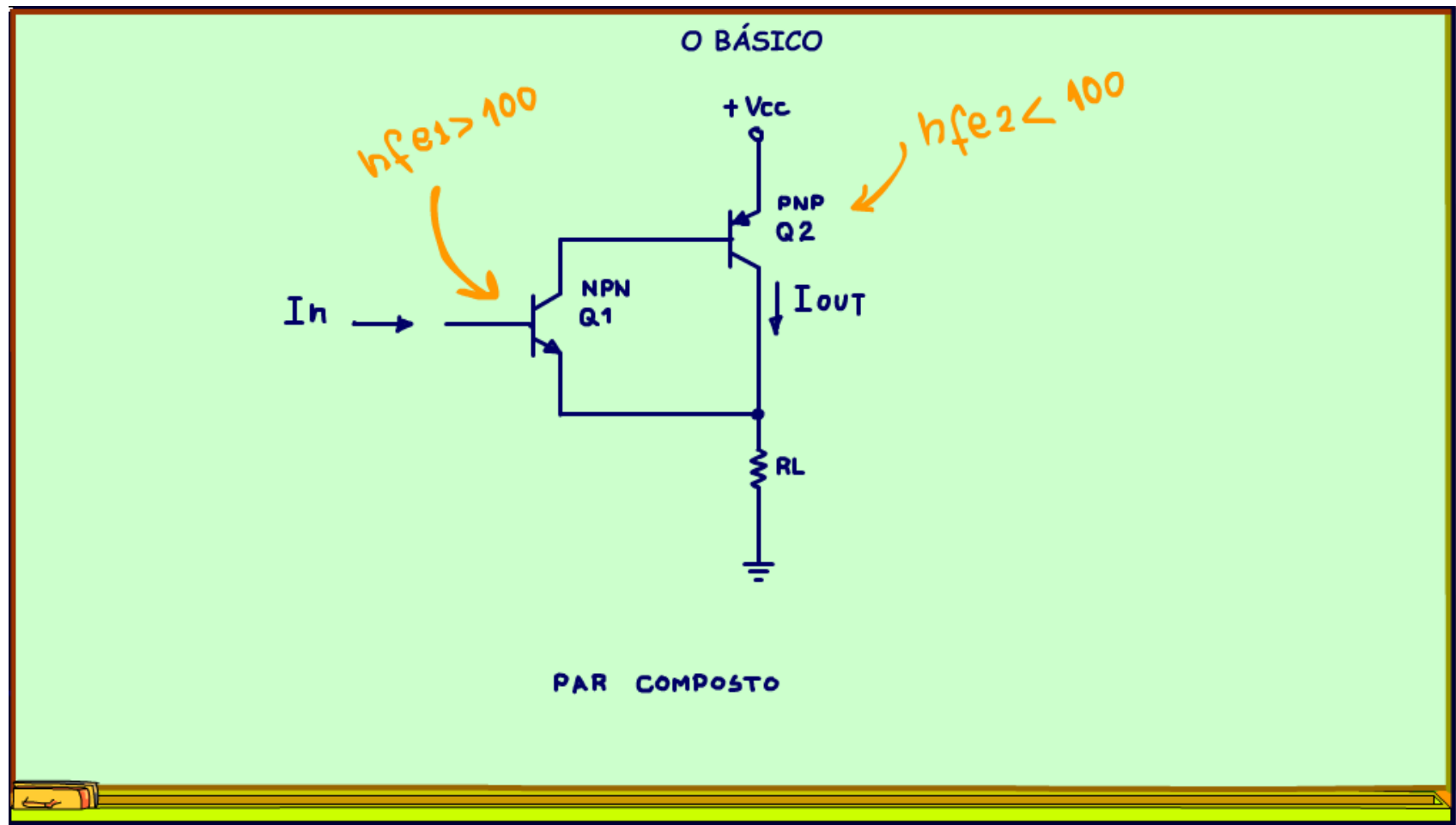


Figura 11

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Essa configuração é chamada de par Sziklai.

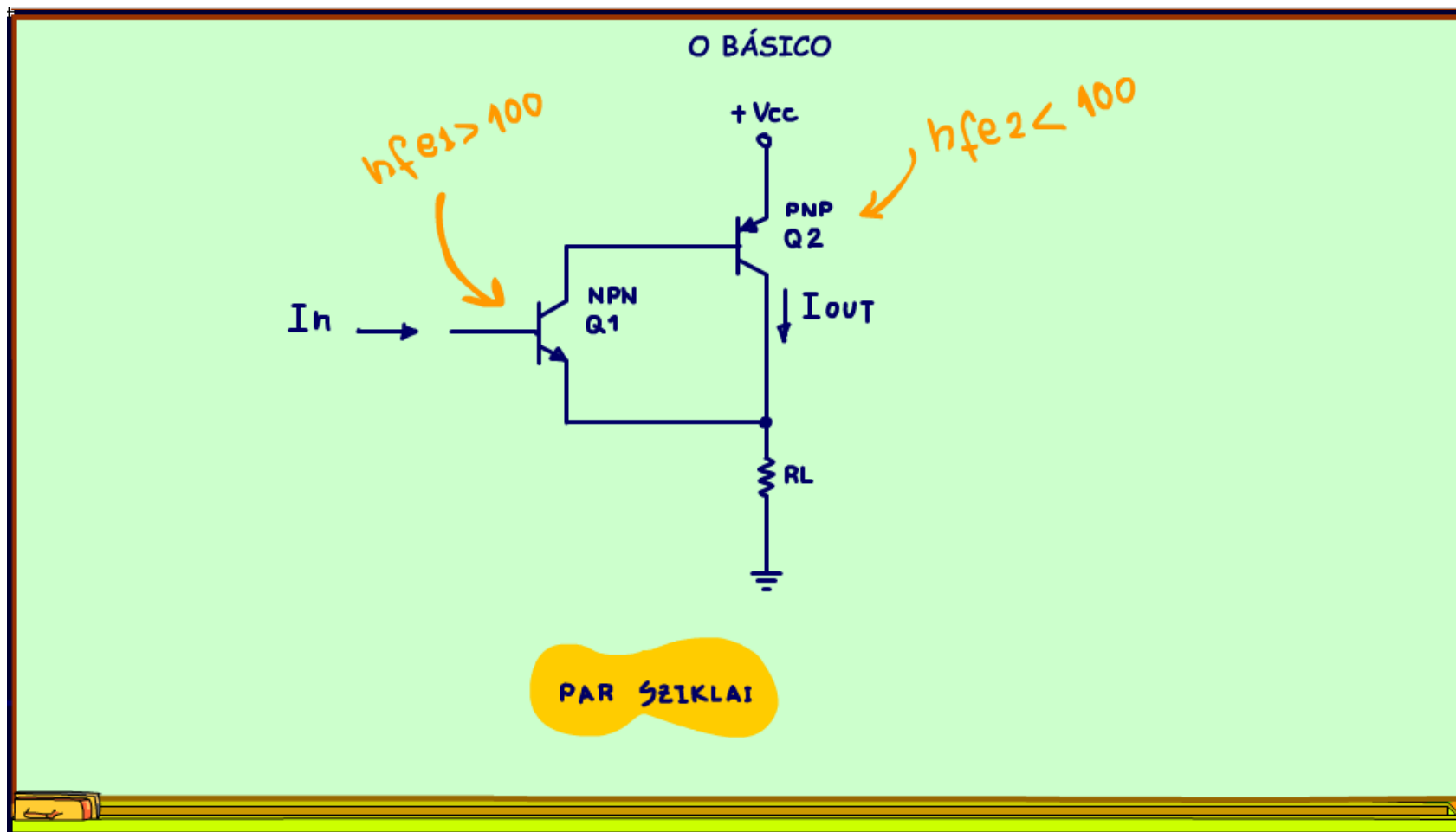


Figura 12

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Uma tensão presente na entrada é copiada para a saída com um valor cerca de 0,7 volts menor, com uma corrente de entrada bem pequenininha e com uma grande corrente na carga.

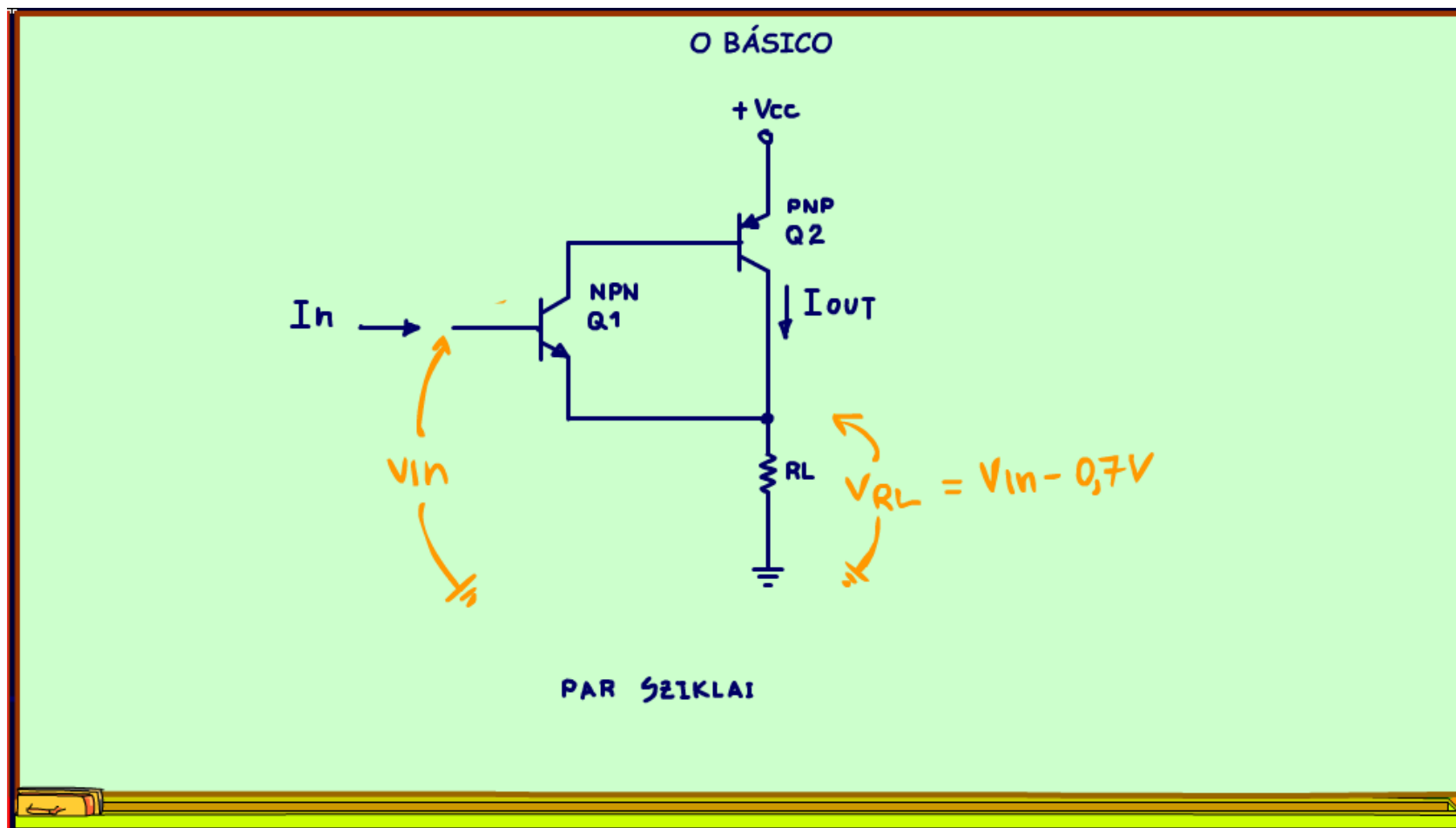


Figura 13

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.3 O GANHO DE CORRENTE.

A grande vantagem desse circuito é o altíssimo ganho de corrente, veja o interessante circuito da figura que aproveita essa característica. Nesse circuito o LED funciona como um sensor de luz, isso mesmo o LED é usado ao contrário, tanto na ligação como na função, essa eletrônica tem cada uma que parecem duas.

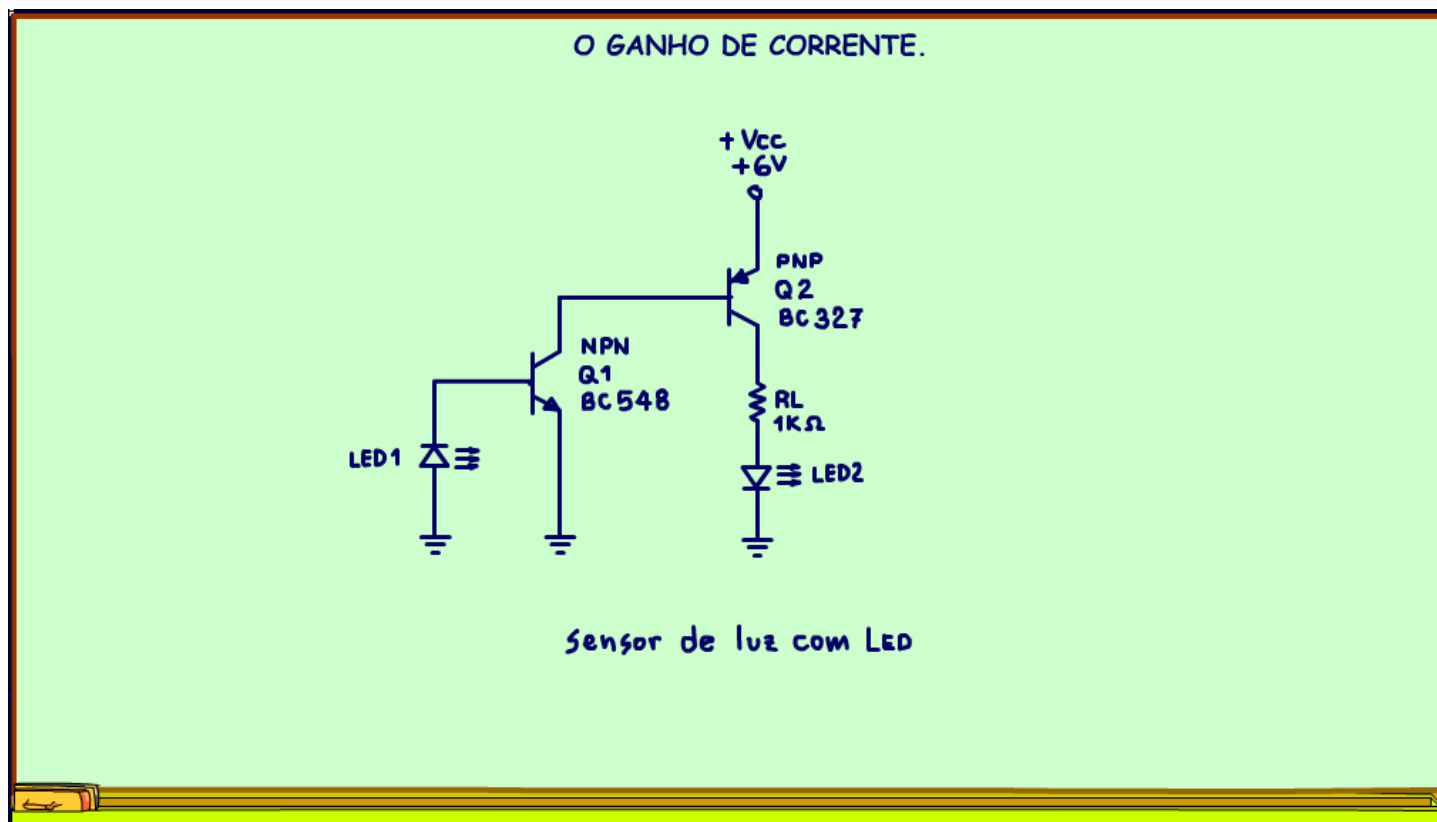


Figura 14

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Quando a luz incide no LED a corrente de fuga do LED aumenta disparando o circuito, o ganho é tão alto que no final o LED2 acende, espero!

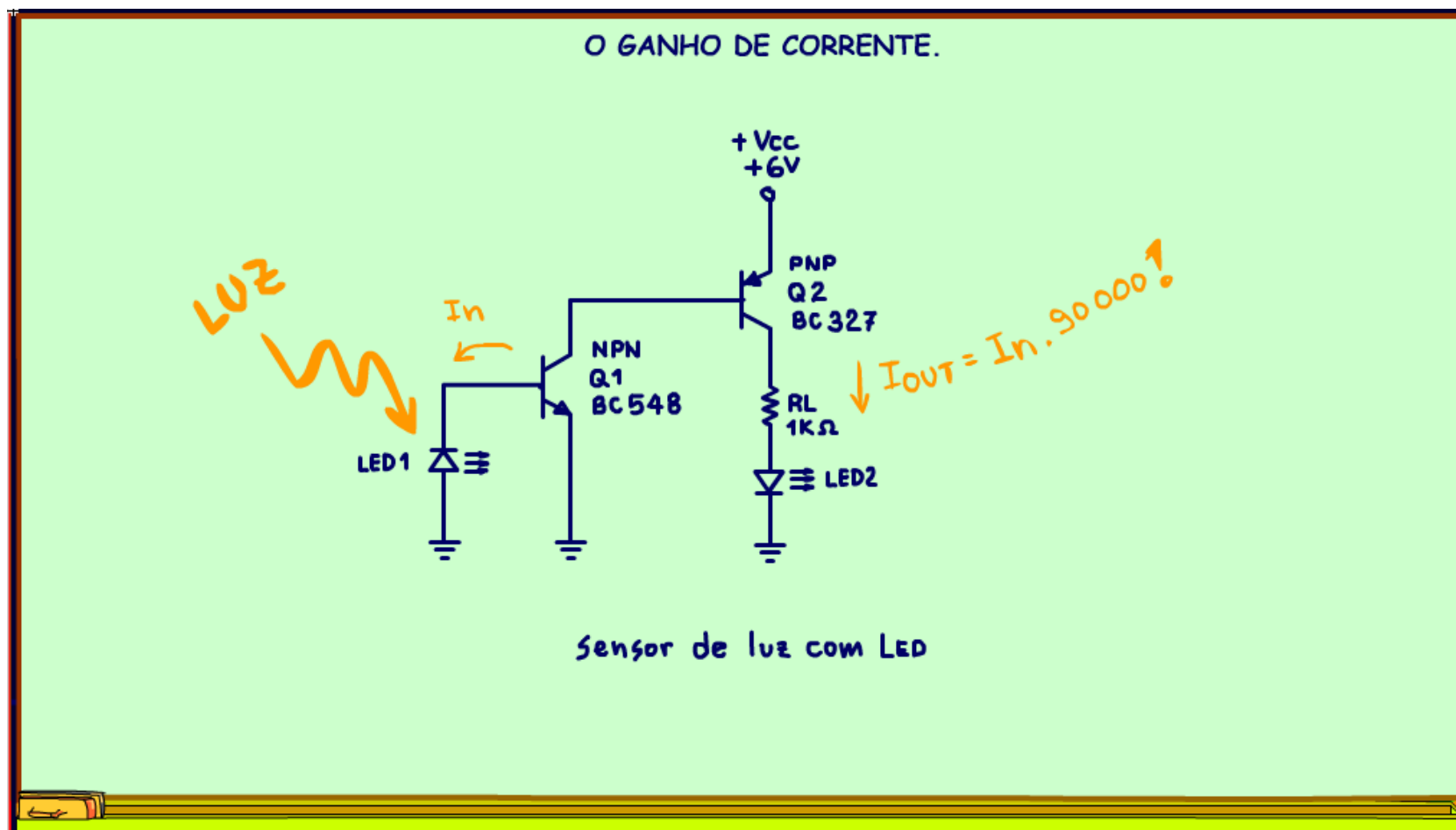


Figura 15

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.4 GANHO DE TENSÃO E POLARIZAÇÃO.

A pergunta é: O alto ganho de corrente disponível do par composto pode ser usado para gerar um alto ganho de tensão que permita construir um amplificador de áudio?

Sim, veja o circuito da figura, mas não é fácil.

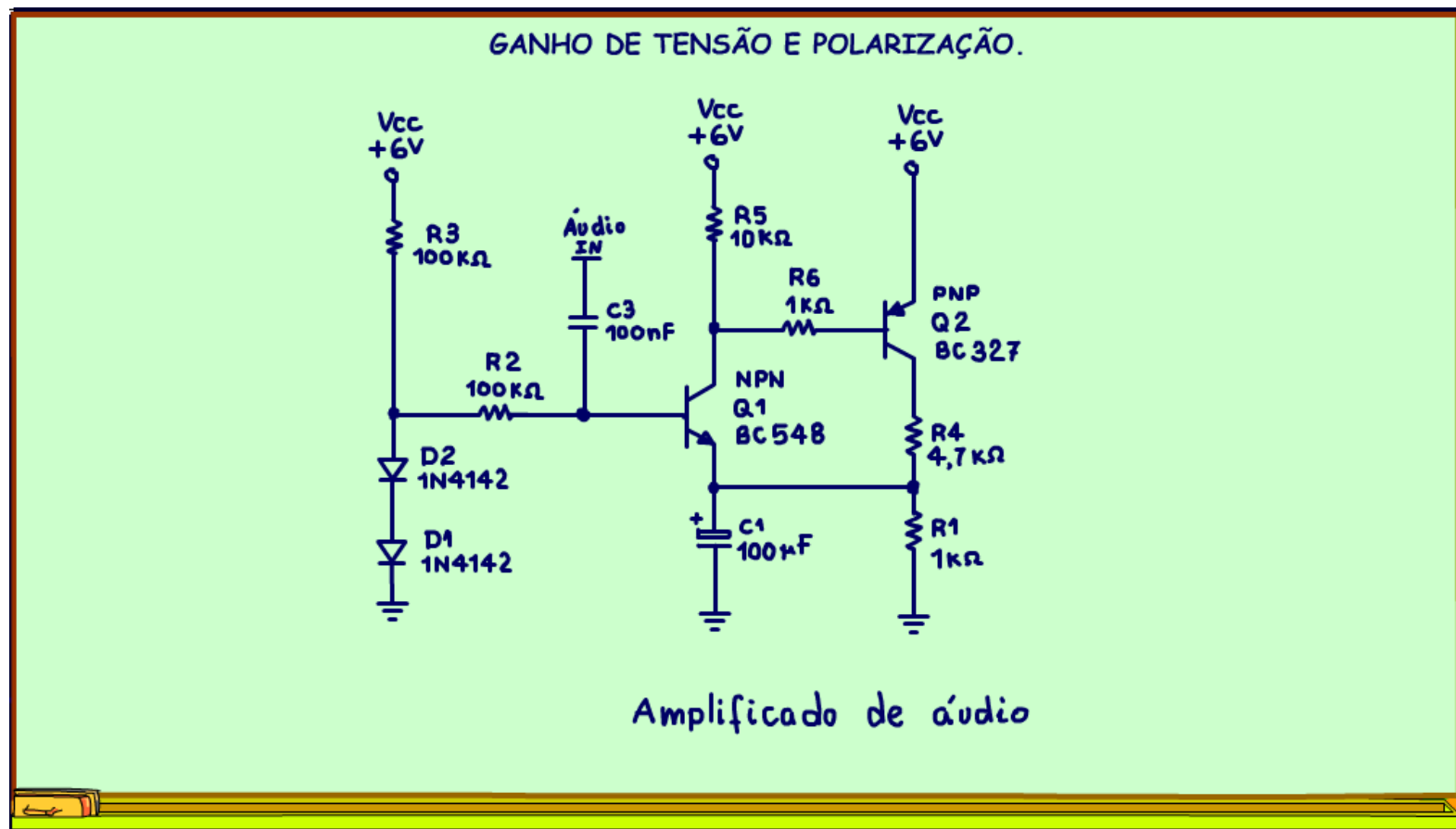


Figura 16

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O problema é a alta impedância de entrada do primeiro transistor, que decorre do fato de estar operando com uma corrente muito baixa.

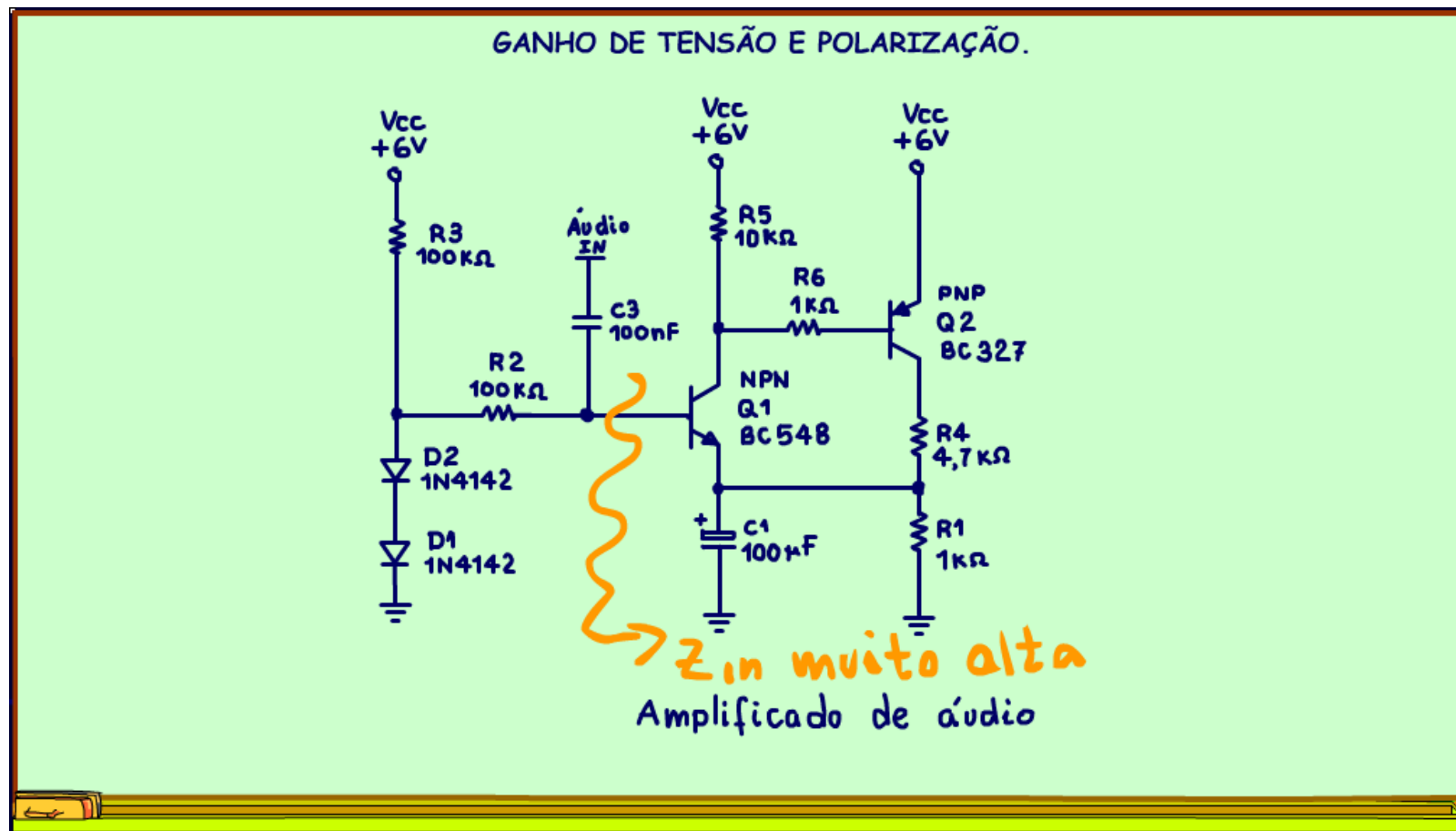


Figura 17

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Uma alta impedância de entrada significa que você tem que variar muito a tensão de entrada para que a corrente varie só um pouquinho.

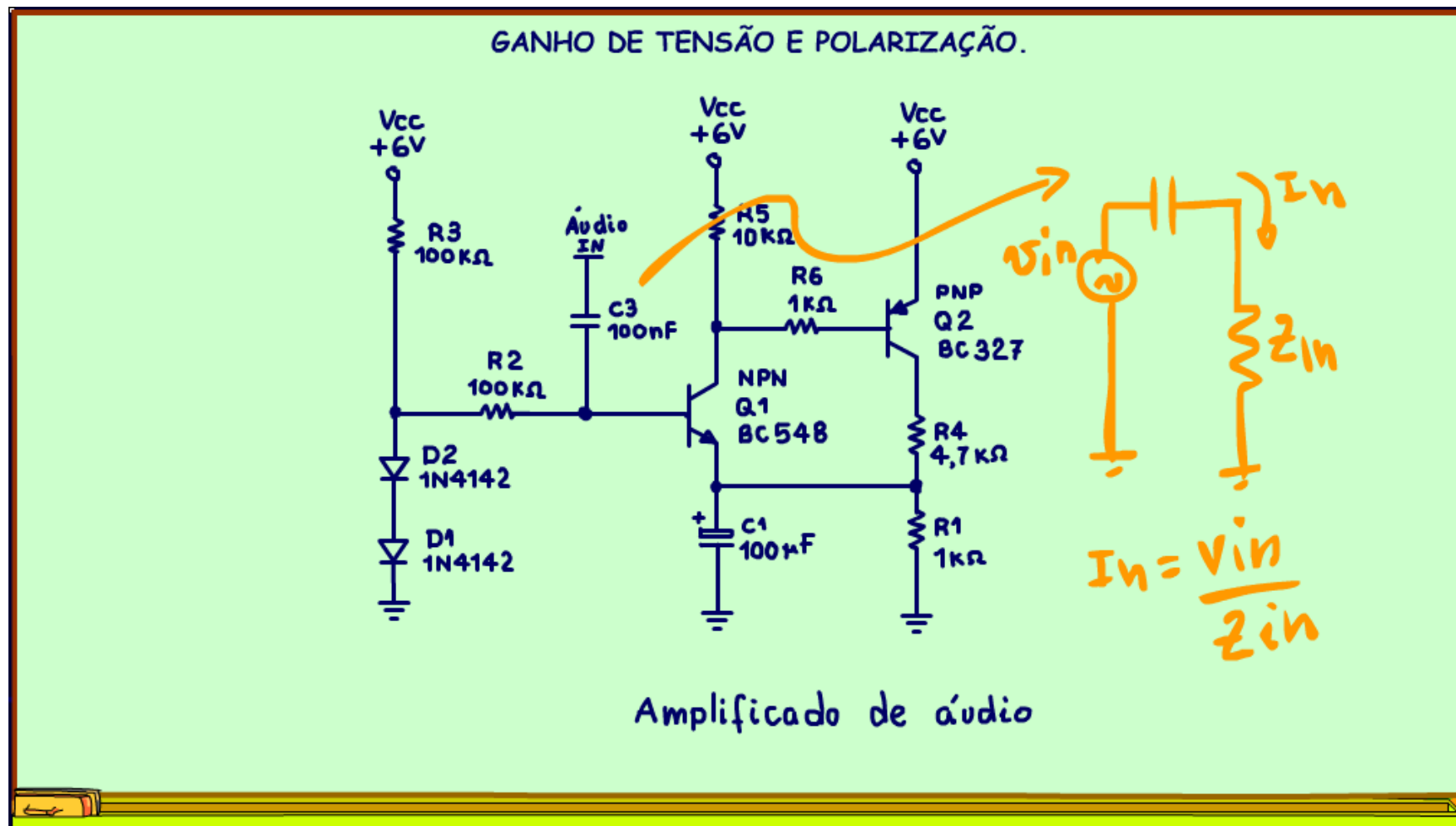


Figura 18

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

A solução é acrescentar a resistência R5 para aumentar a corrente que flui através de Q1. Sem a resistência R5 o ganho ficaria ao redor de 100, com a resistência o ganho aumenta para 700 ou mais.

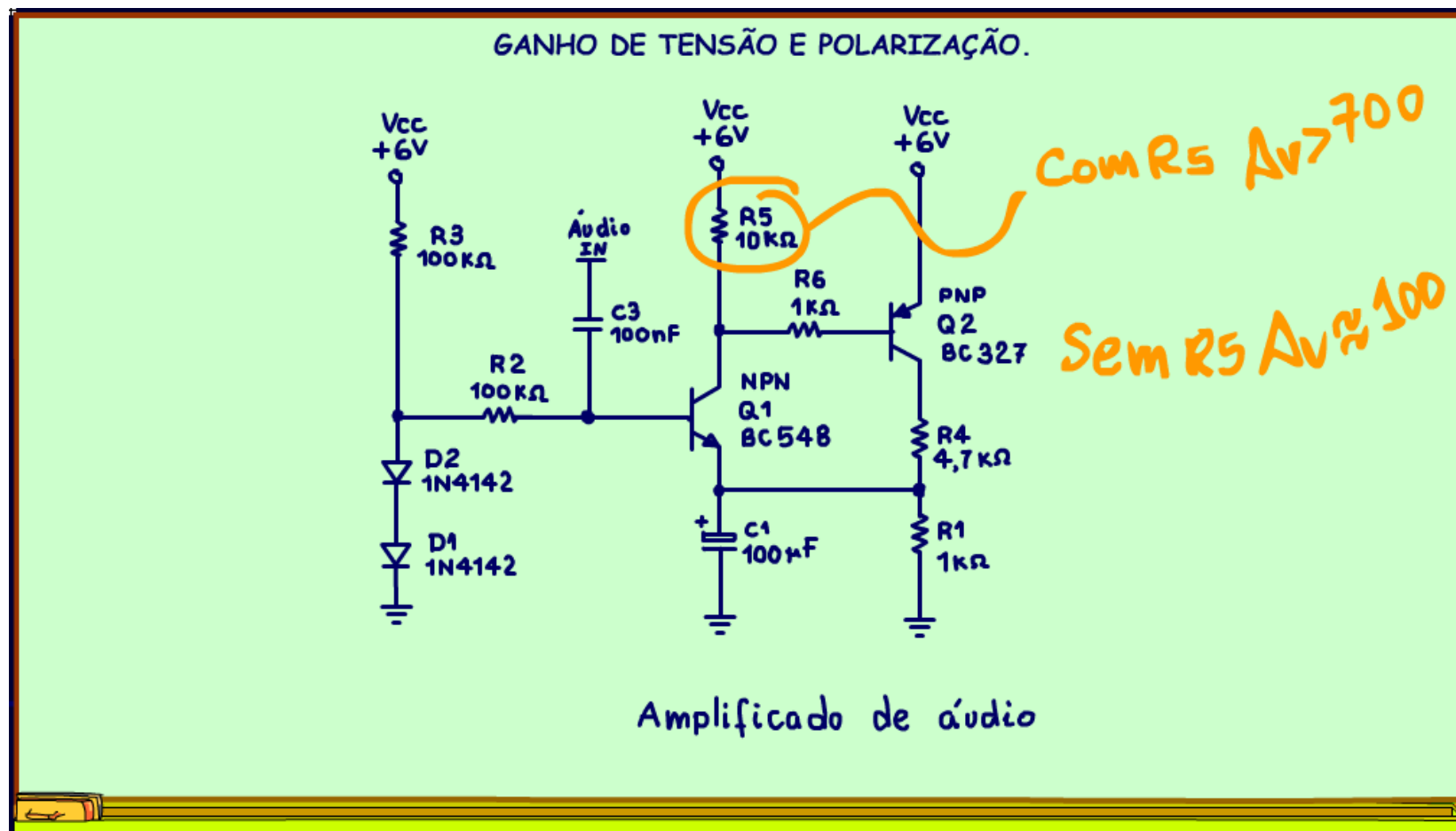


Figura 19

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Para polarizar, é necessário pensar nesse circuito como um seguidor de tensão. Os diodos D1 e D2 em série fornecem 1,4 volts na base do Q1. Isso resulta em 0,7 volts aparecendo no emissor de Q1.

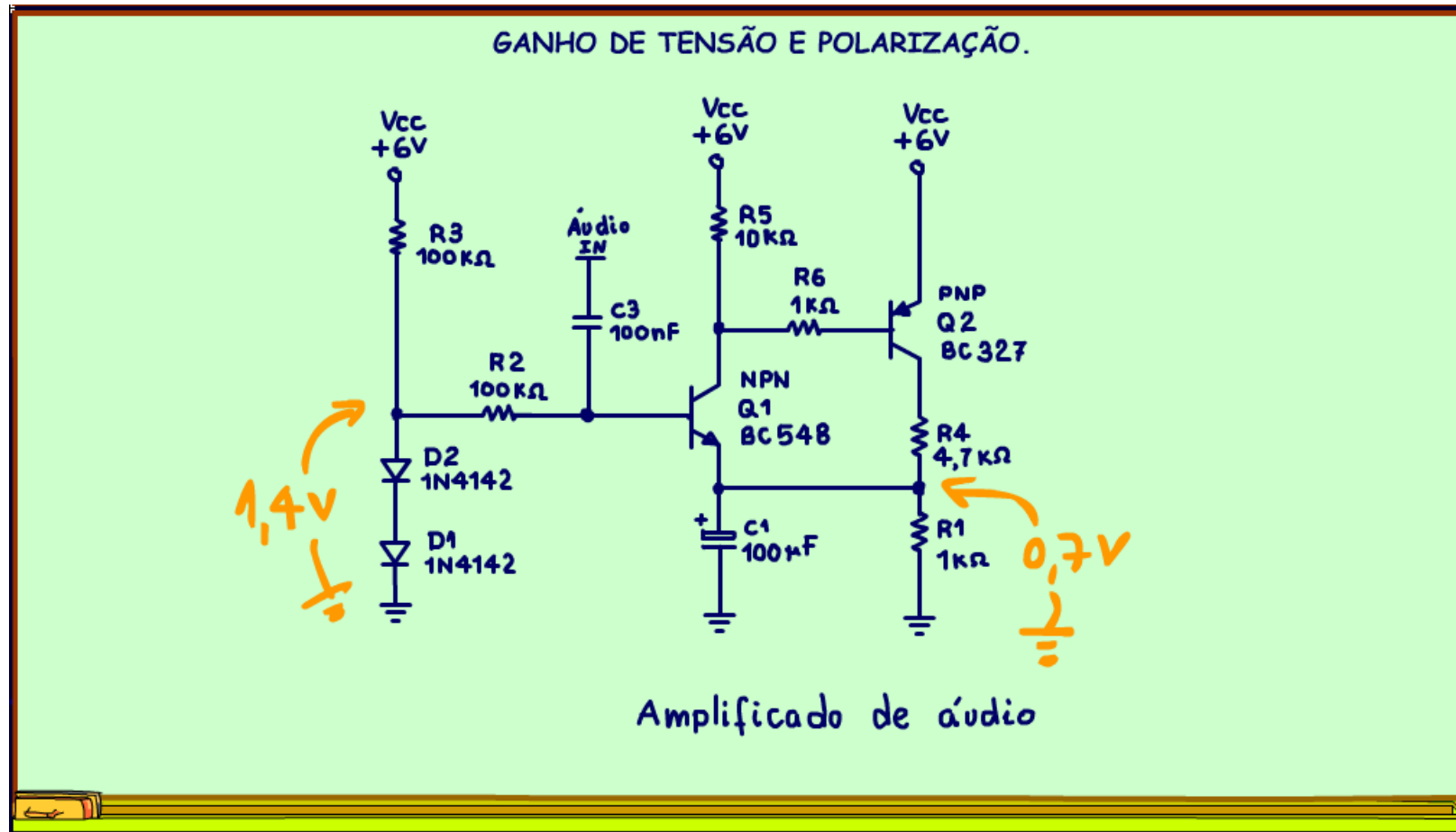


Figura 20

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

A corrente em R1 de 1k é de 0,7 mA, 0,7V dividido por 1K.

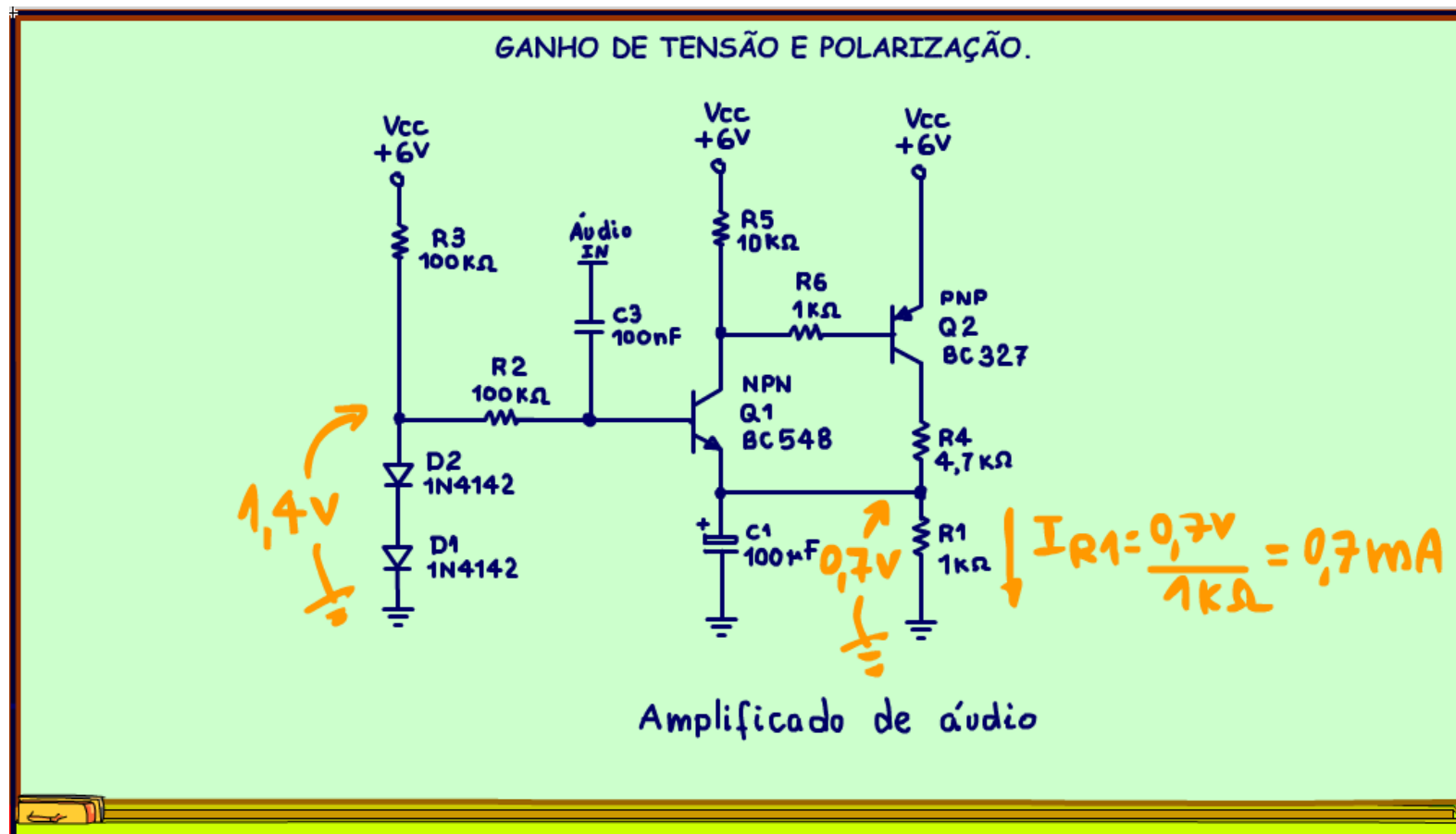


Figura 21

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

No entanto, a maior parte da corrente que causa o aparecimento desse 0,7 volts em R1, é na verdade, fornecida por Q2 via R4.

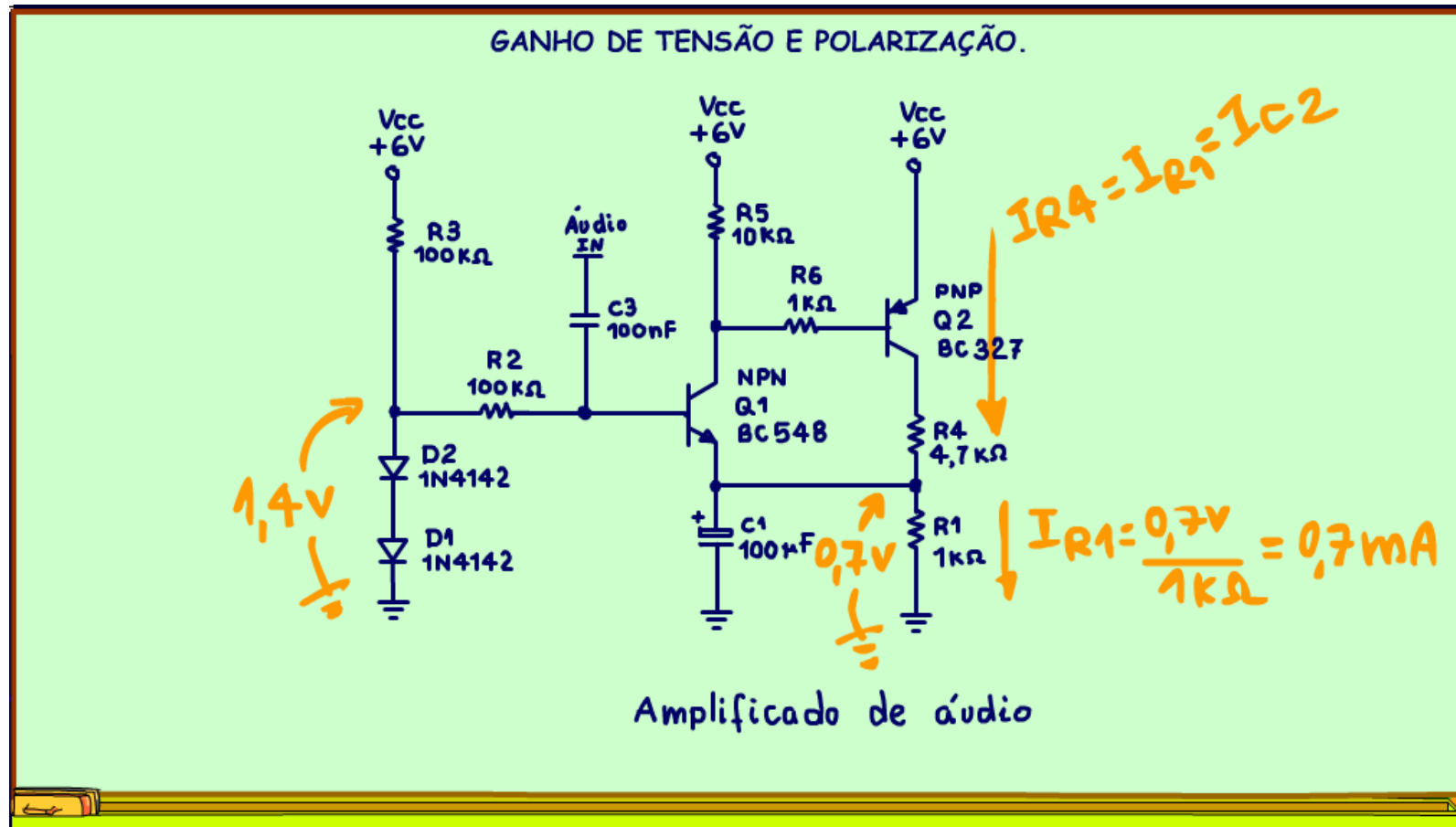


Figura 22

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

A tensão em R4 é: $4,7k$ vezes $0,7mA$, igual a $3,29$ volts aproximadamente, o que polariza corretamente o circuito, lembre-se “a tensão no coletor do transistor amplificador classe A deverá ser aproximadamente metade da tensão e alimentação”.

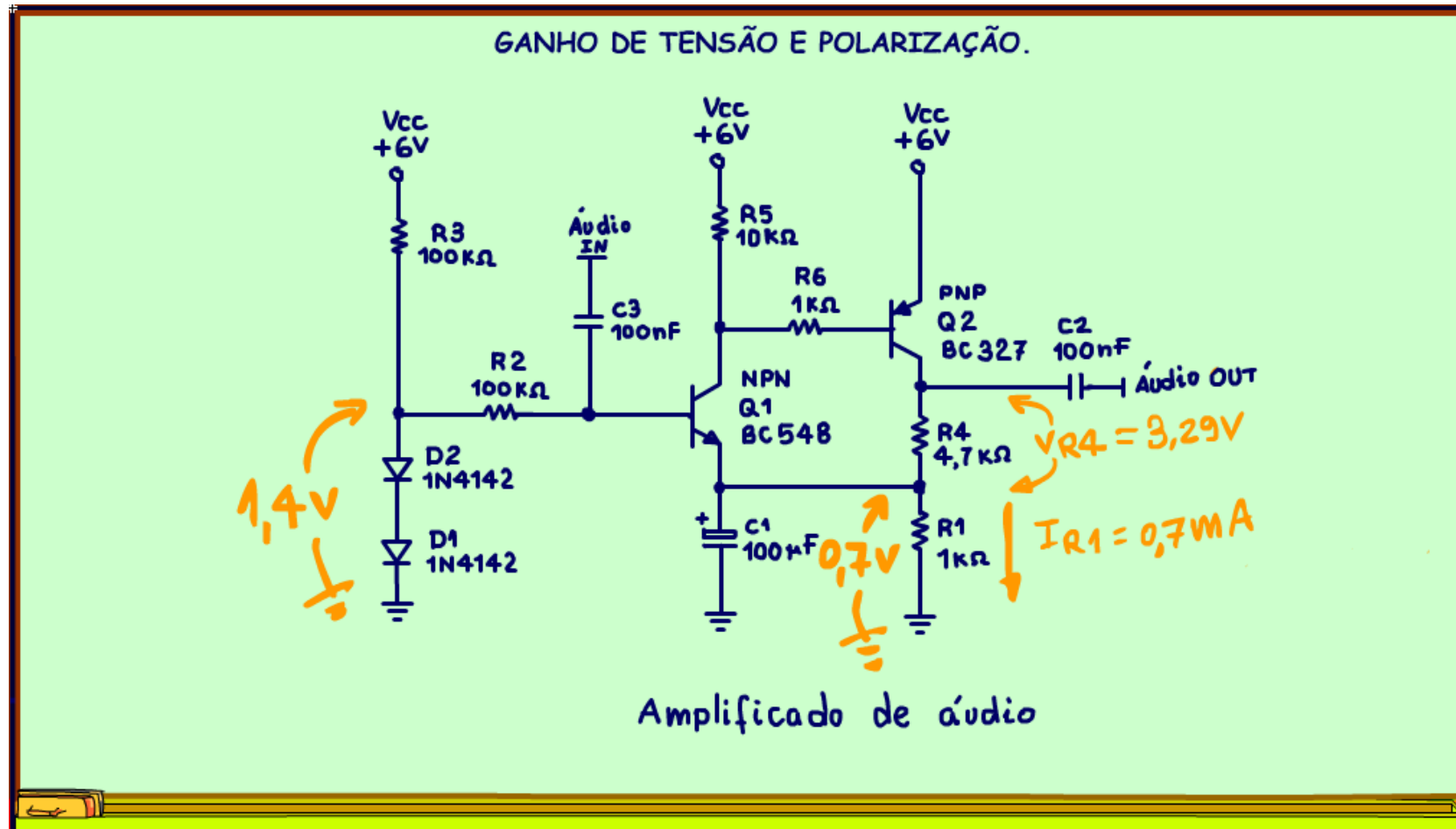


Figura 23

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O capacitor C1 é usado para evitar a realimentação negativa em AC, o que reduziria drasticamente o ganho do circuito, lembre-se que em AC o capacitor é um curto-circuito e o sinal da saída é aterrado.

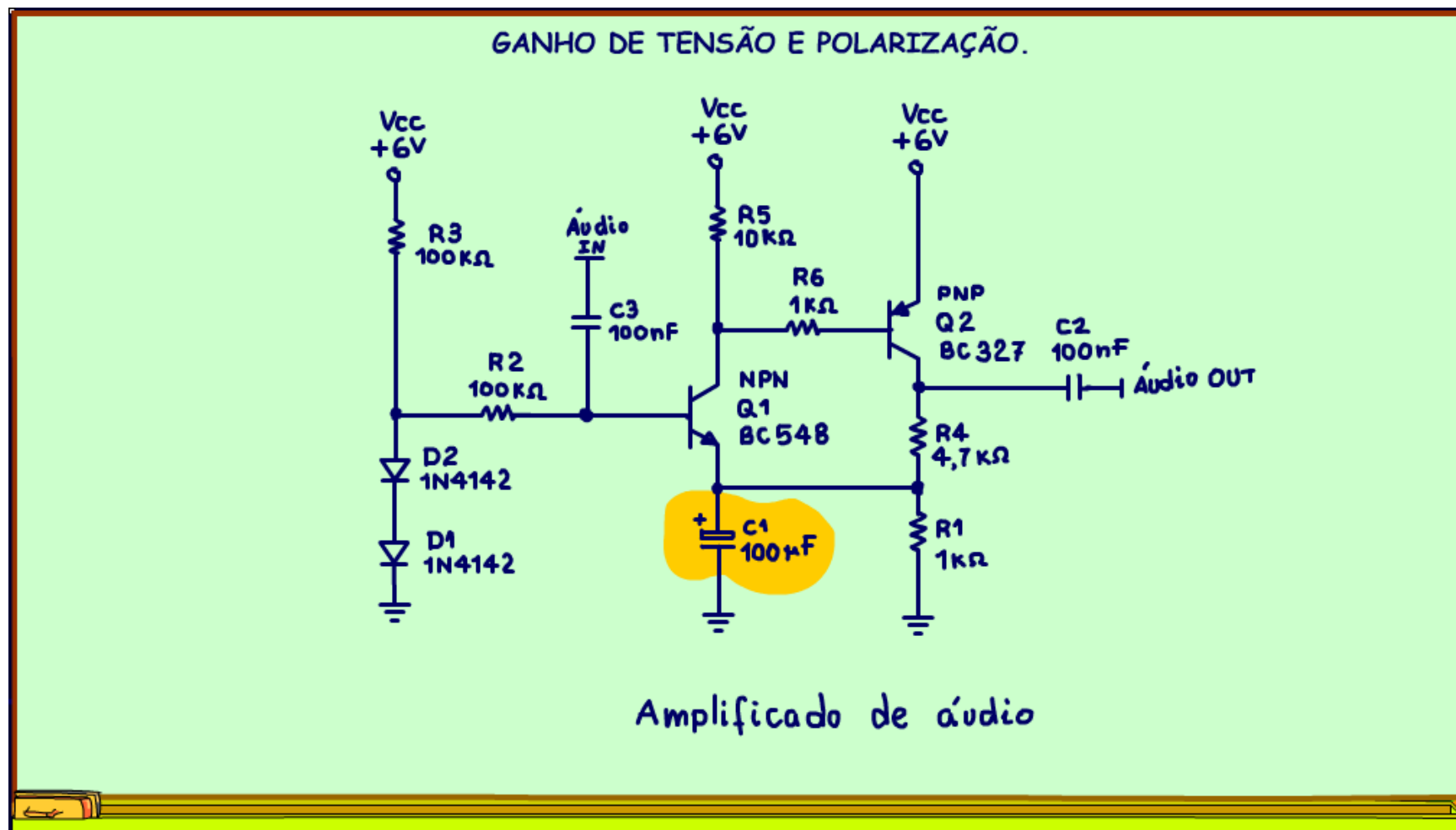


Figura 24

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Note que R6 é necessário para evitar o pico de corrente em C1 quando o circuito é ligado, essa corrente flui através de Q1 e da junção do emissor base de Q2, esse pico de corrente de carga pode danificar os dois transistores. Lembre-se que um capacitor descarregado é um curto-circuito, viu como a eletrônica vai se encaixando.

Viu que interessante pré-amplificador, funciona, mas tá cheio de segredos.

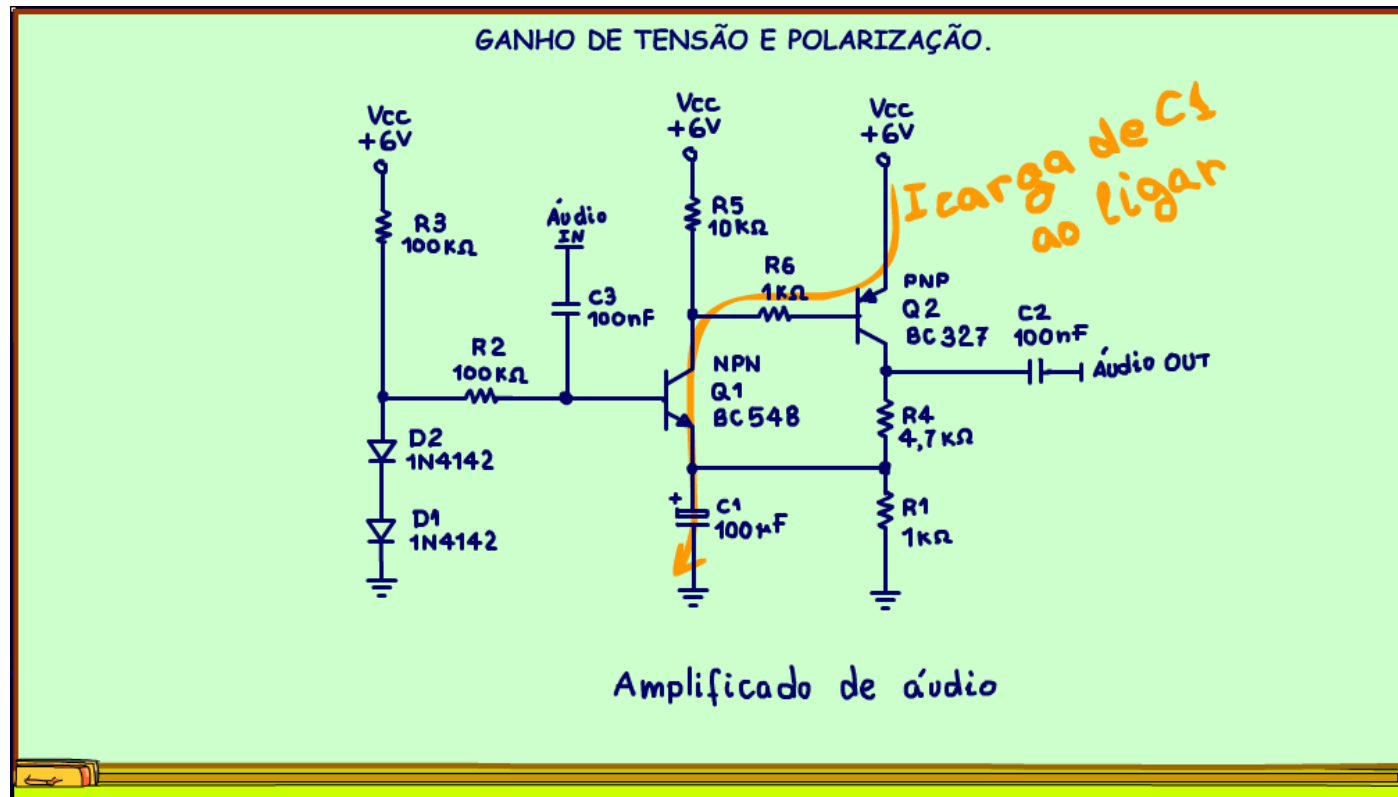


Figura 25

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.5 A REALIMENTAÇÃO POSITIVA

Como a tensão de saída do par composto aumenta quando a entrada aumenta, estão em fase, existe a possibilidade de usar a realimentação positiva. O exemplo bem simples é a porta Schmitt trigger mostrada na Figura.

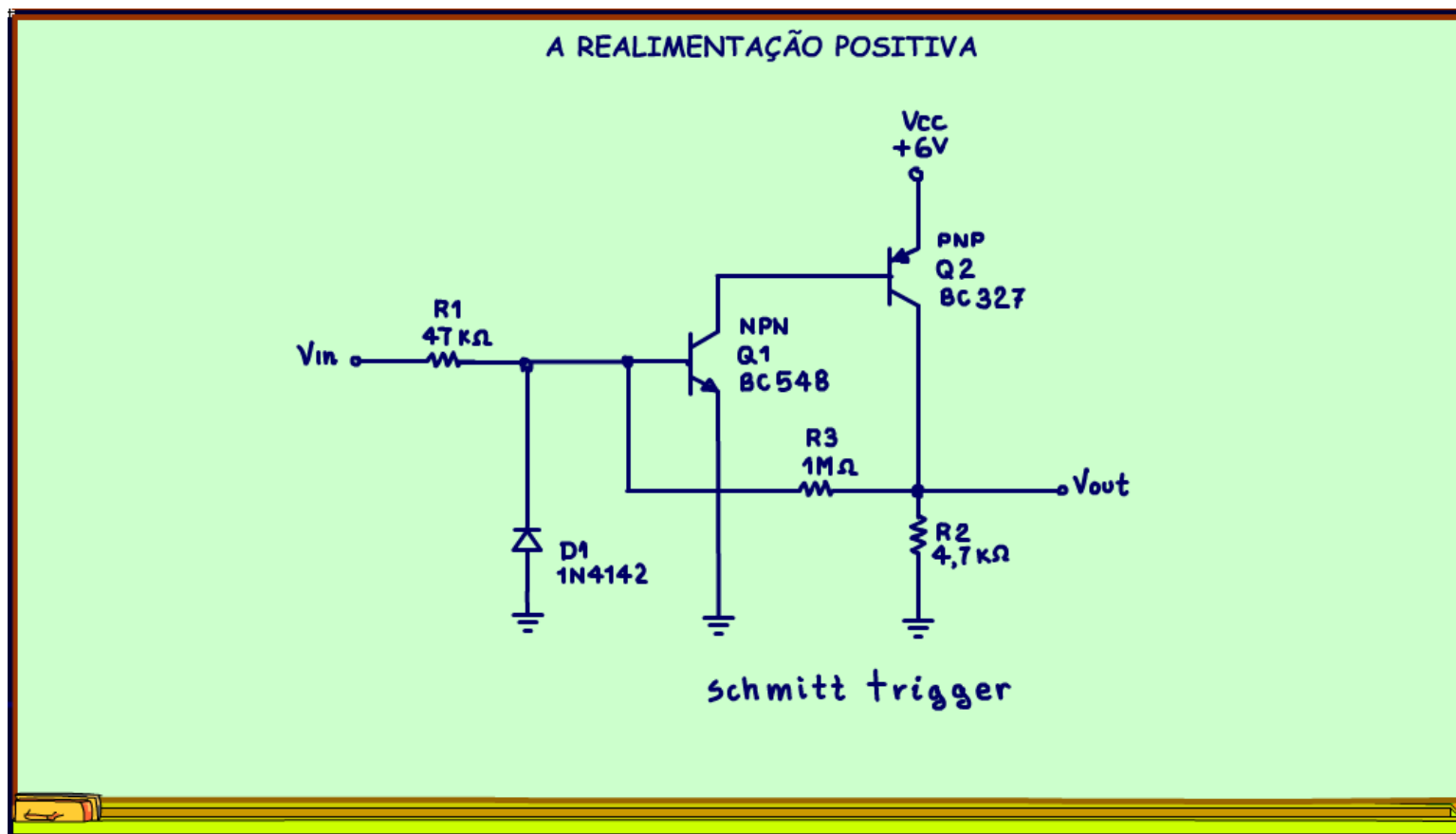


Figura 26

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Quando a tensão na entrada excede um limite de cerca de 0,6 volts, Q1 começa a conduzir.

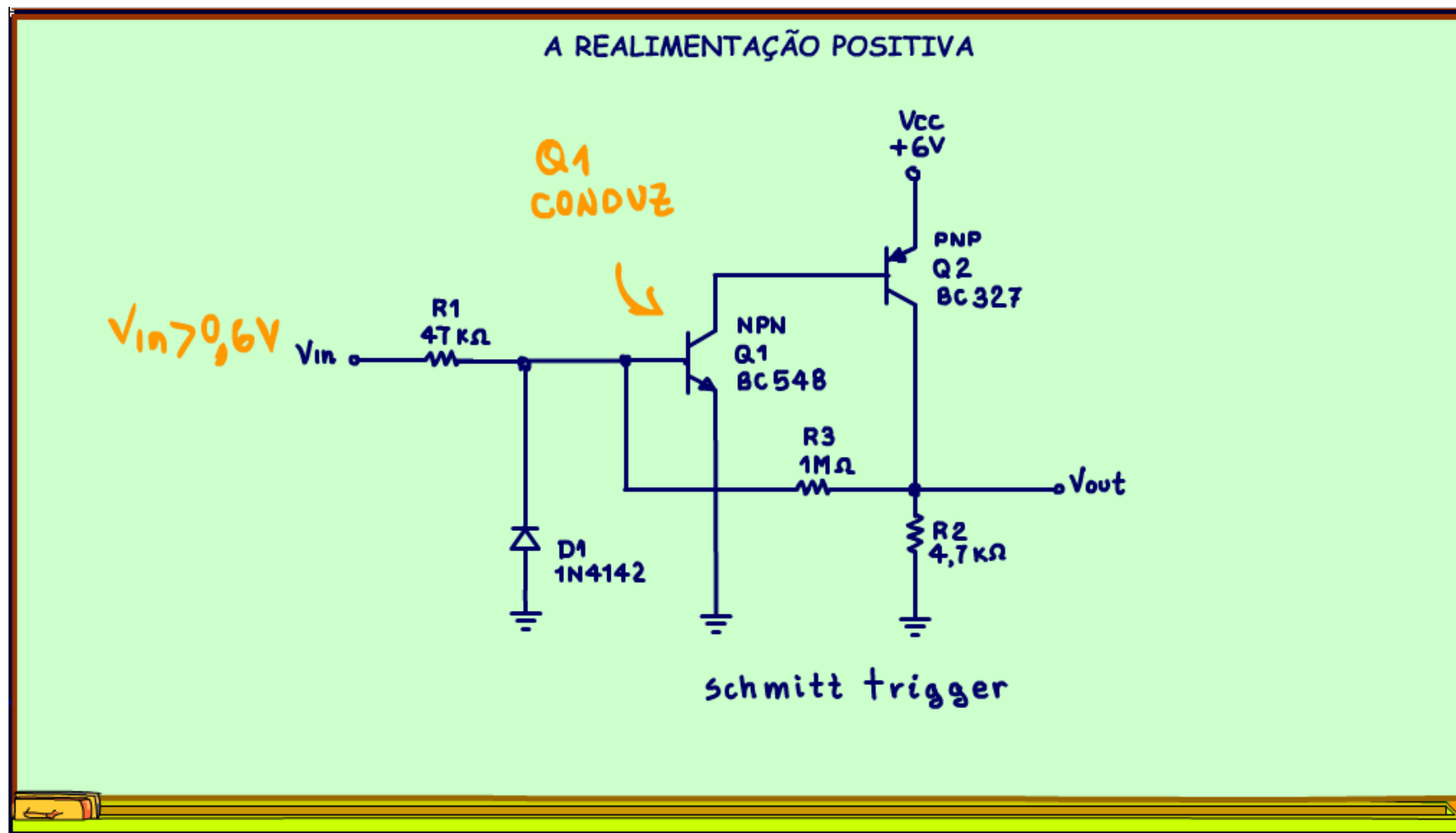


Figura 27

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O transistor Q2 amplifica ainda mais essa corrente que aparece no coletor e flui para a resistência R2.

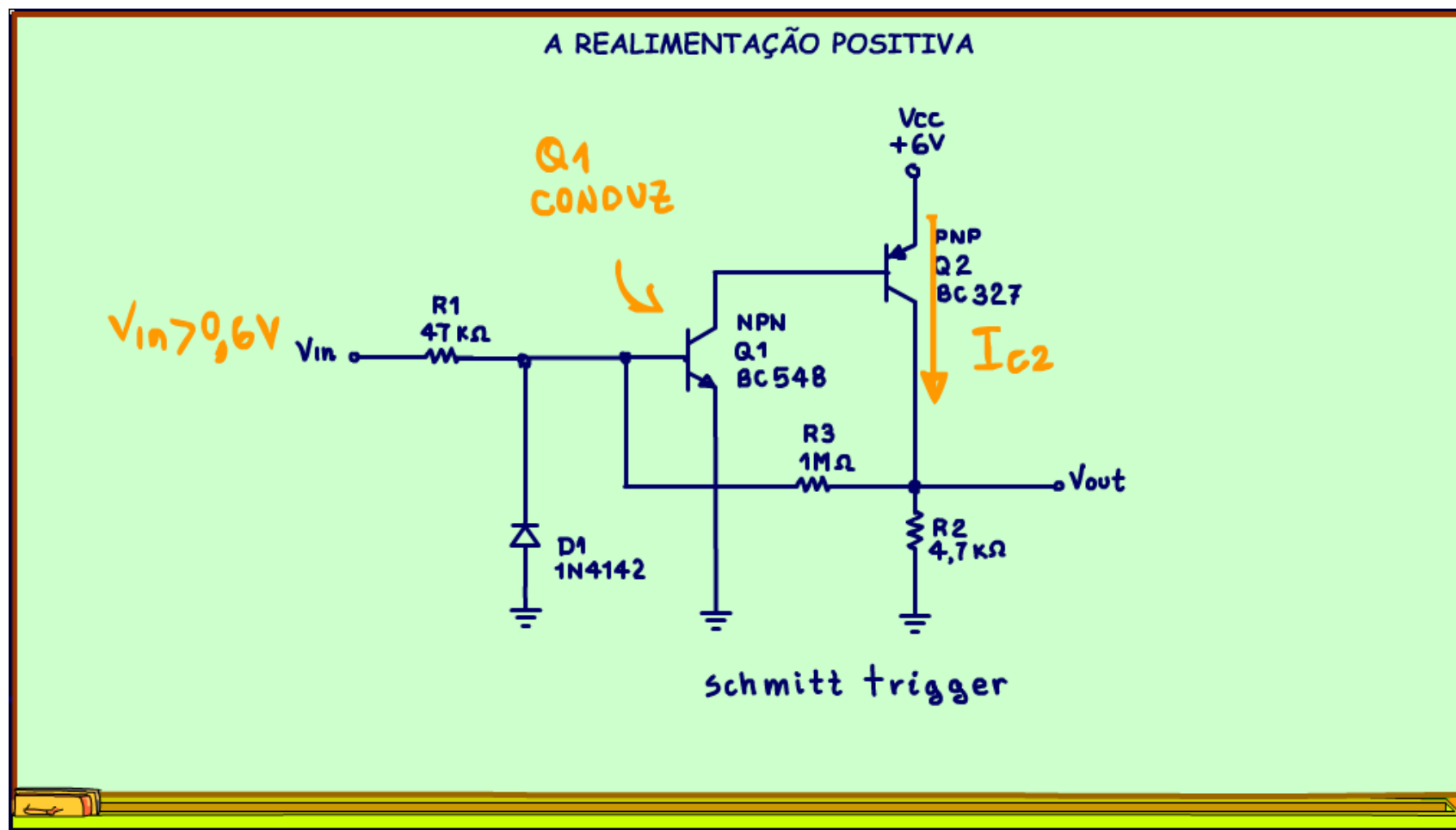


Figura 28

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

A tensão em R2 aumenta e é realimentada para a entrada via R3.

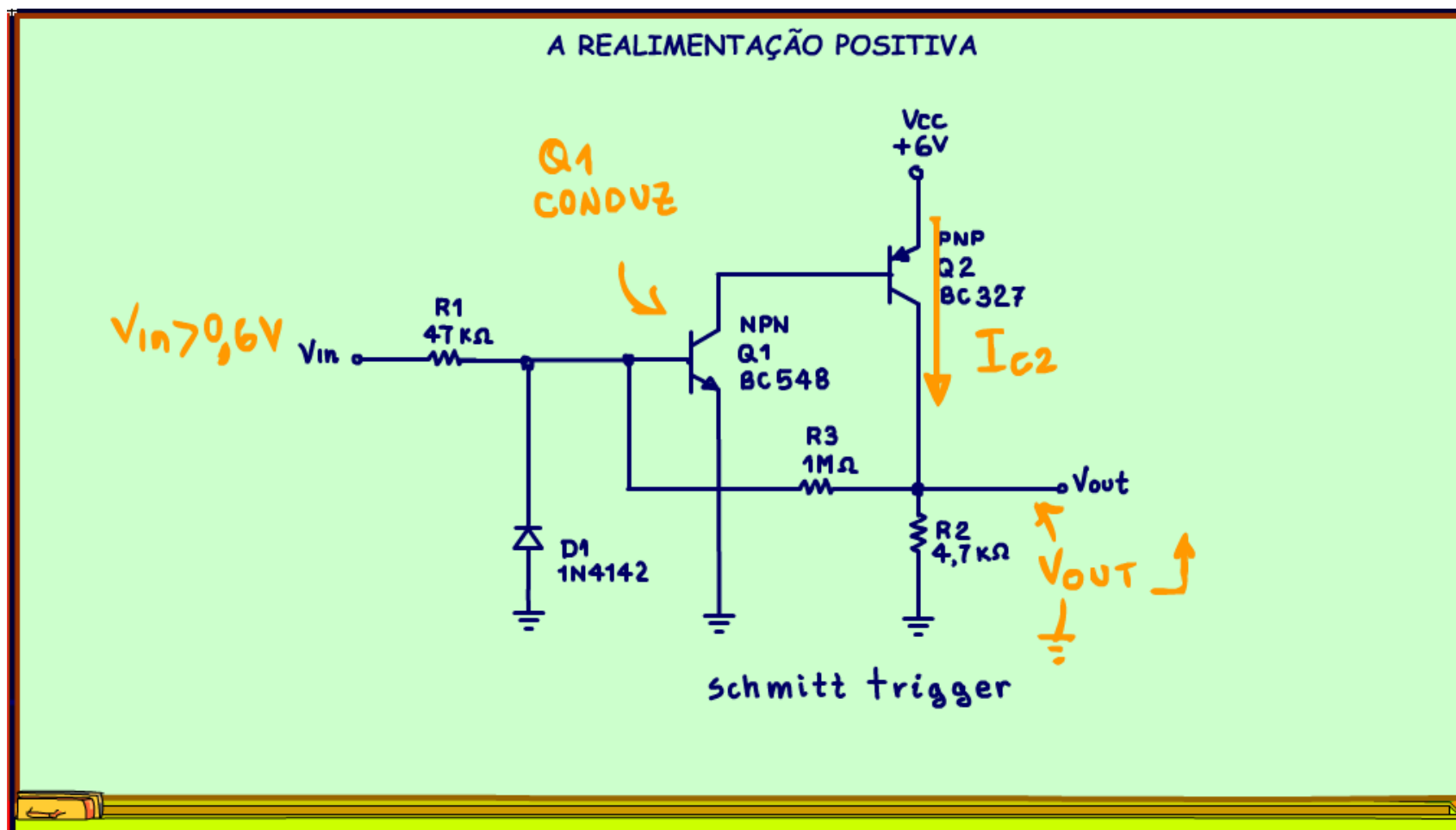


Figura 29

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Isso faz com que o transistor Q1 conduza ainda mais fortemente, resultando em um disparo de condução, e a tensão na saída vai para o nível alto rapidamente.

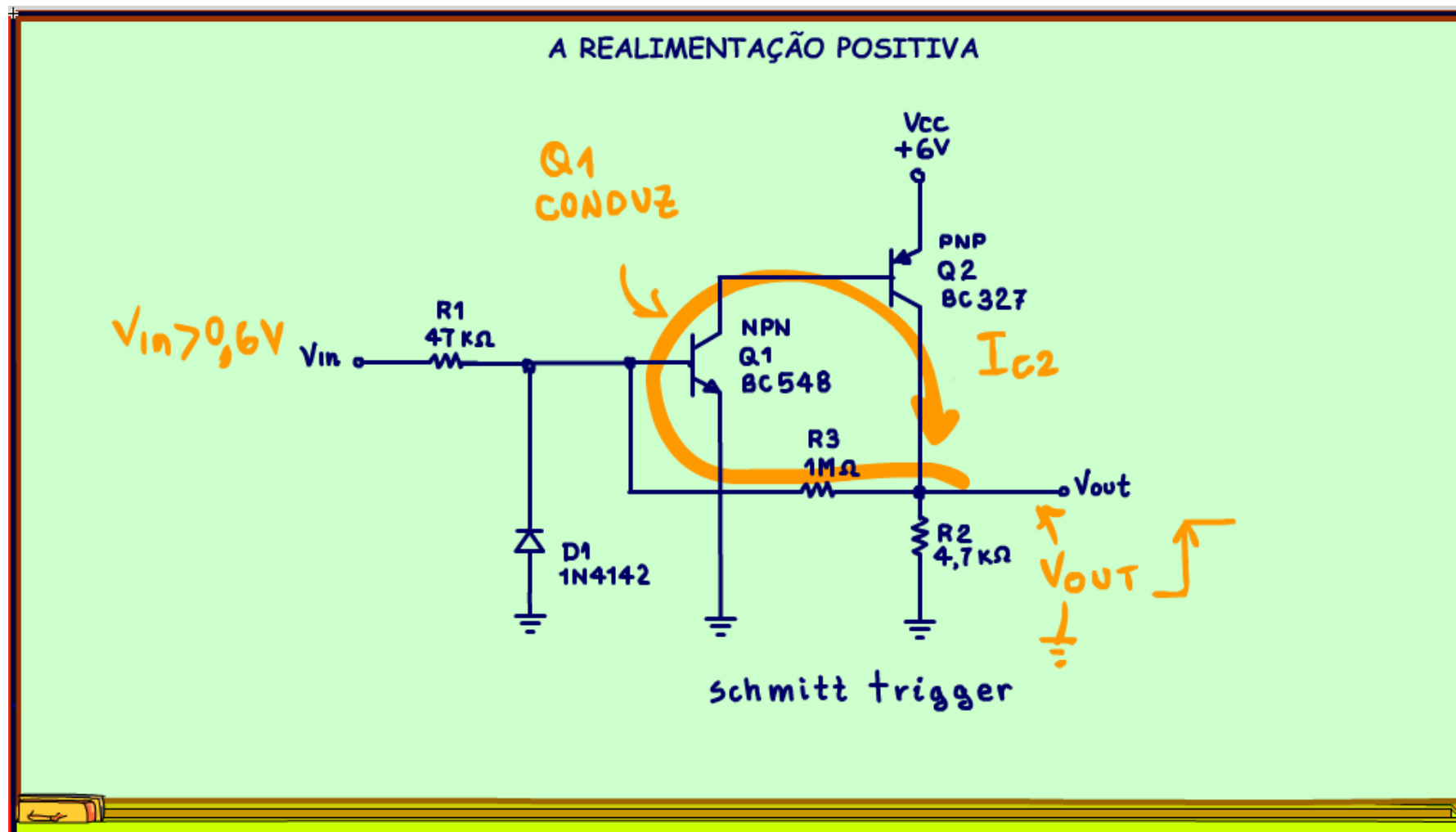


Figura 30

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Para reverter o processo, a tensão na entrada deverá cair para cerca de 0,2 volts,

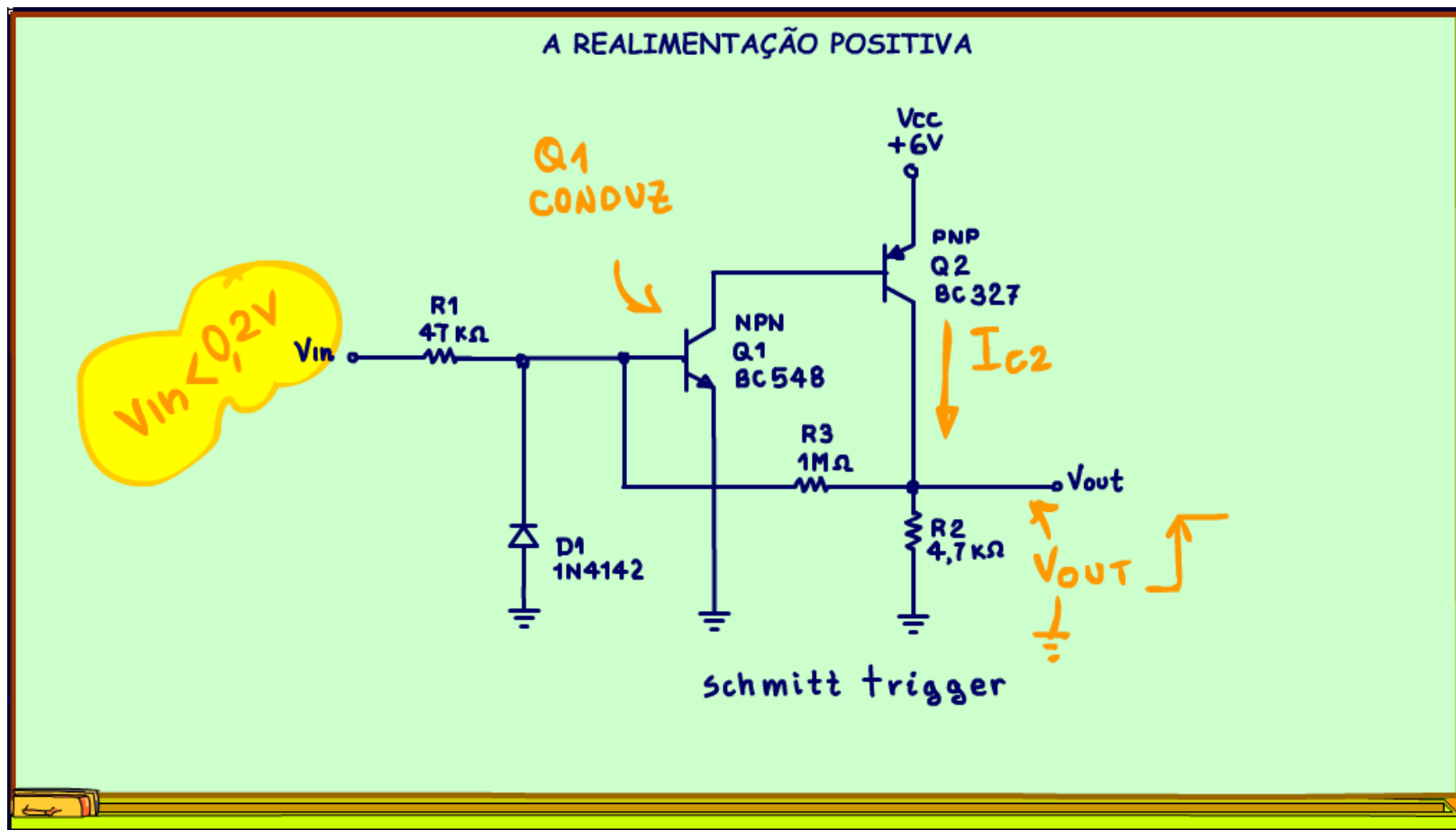


Figura 31

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O que faz com que o sistema se desligue, a tensão de saída vai para o nível baixo.

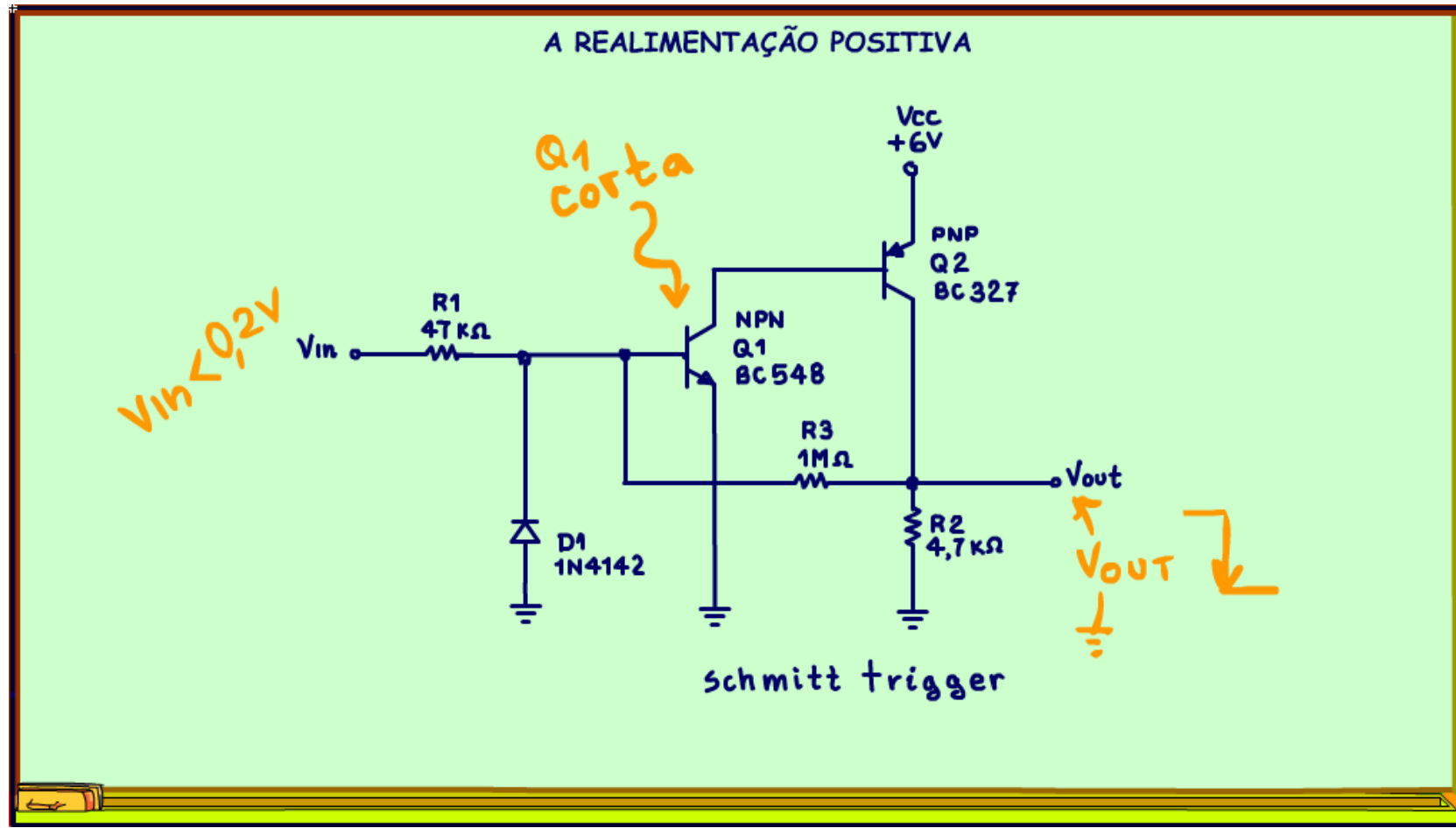


Figura 32

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

Esse circuito é tolerante a grandes oscilações de tensão de entrada porque R1 é bastante grande em valor, por isso esse circuito é usado para pegar sinais de circuitos ruidos.

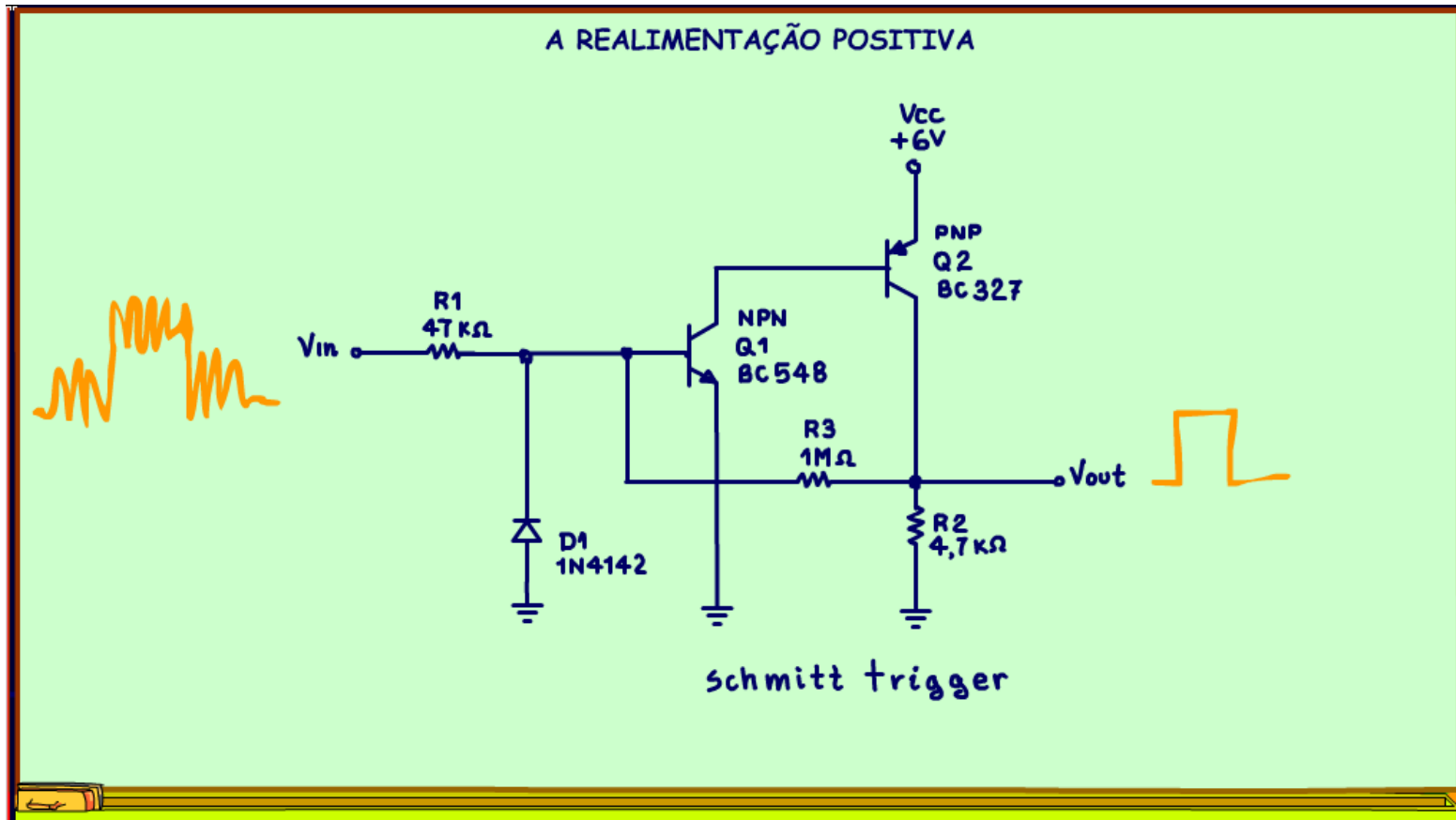


Figura 33

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

O diodo D1 evita uma ruptura da junção base emissor de Q1 quando este for inversamente polarizado e a tensão de entrada ficar muito negativa. E isso é tudo sobre o Schmitt Trigger.

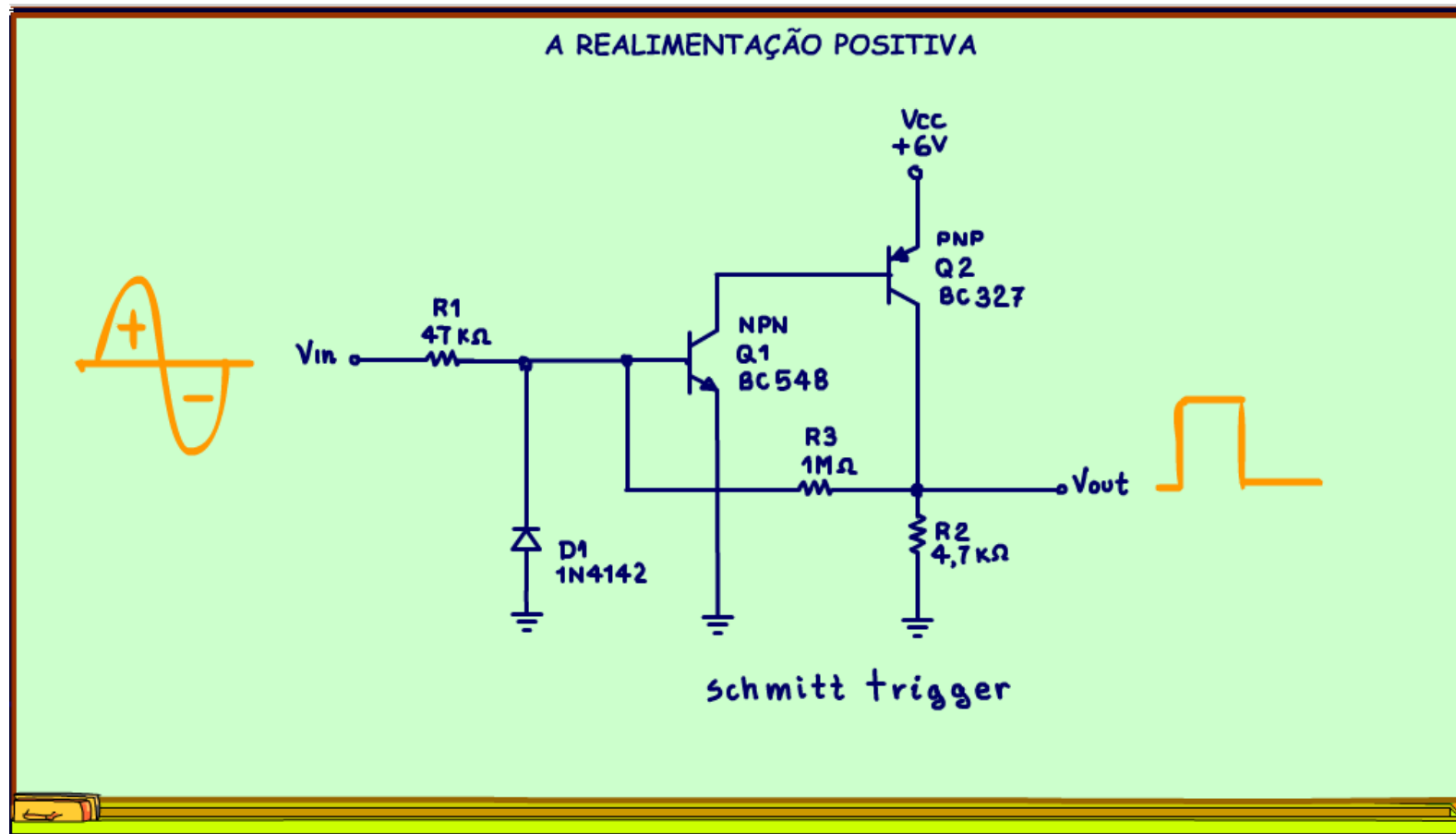


Figura 34

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.6 CONCLUSÃO.

Você viu nesse tutorial um exemplo de casamento bem-sucedido, o par composto por um transistor NPN e outro PNP, as vezes chamado de par Sziklai e ainda viu alguns exemplos das aplicações dessa configuração.

Espero que você ache este artigo útil e faça muitas experiências por conta própria, eu vou fazer mais algumas e mostrar nos próximos tutoriais é claro.

Figura 35

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

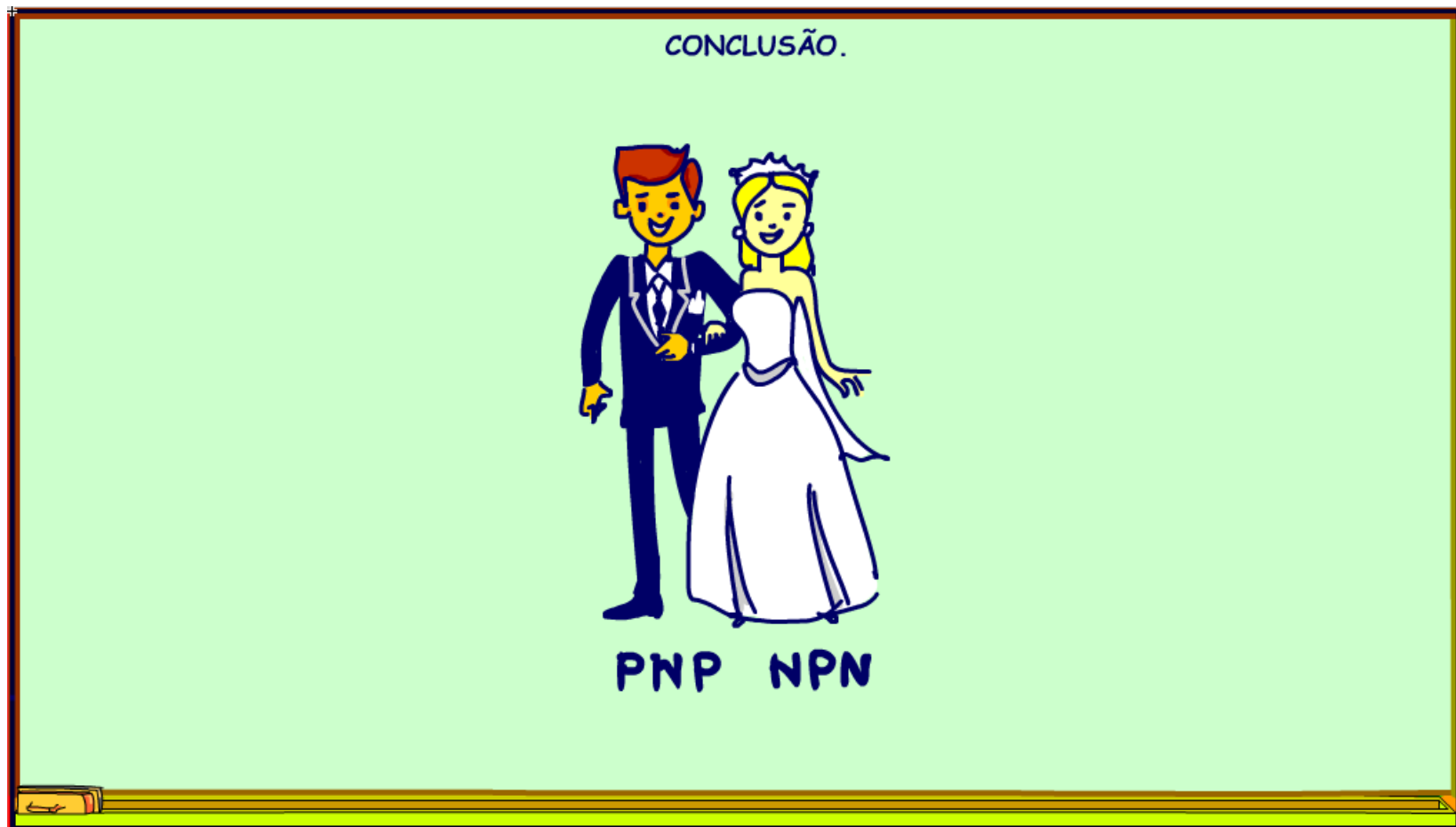


Figura 36

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP

1.7 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!

CKT: O par composto, o par Sziklai- O casamento perfeito dos transistores NPN e PNP



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIRROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. A green banner at the top of the page reads 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM'. Below this, there is a section titled 'Um site para pesquisar eletrônica' with three columns of text. A navigation menu is visible with items: 'HOME', 'Cursos', 'Resistência', 'Tutoriais', 'Você Sabia', and 'Contato'. A yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' above an illustration of a man working with a bag of resistors. To the right, there is a search box and a snippet of text: 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.' Below the illustration, there is a blue banner that says 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a 'CLIQUE AQUI!' button.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtP