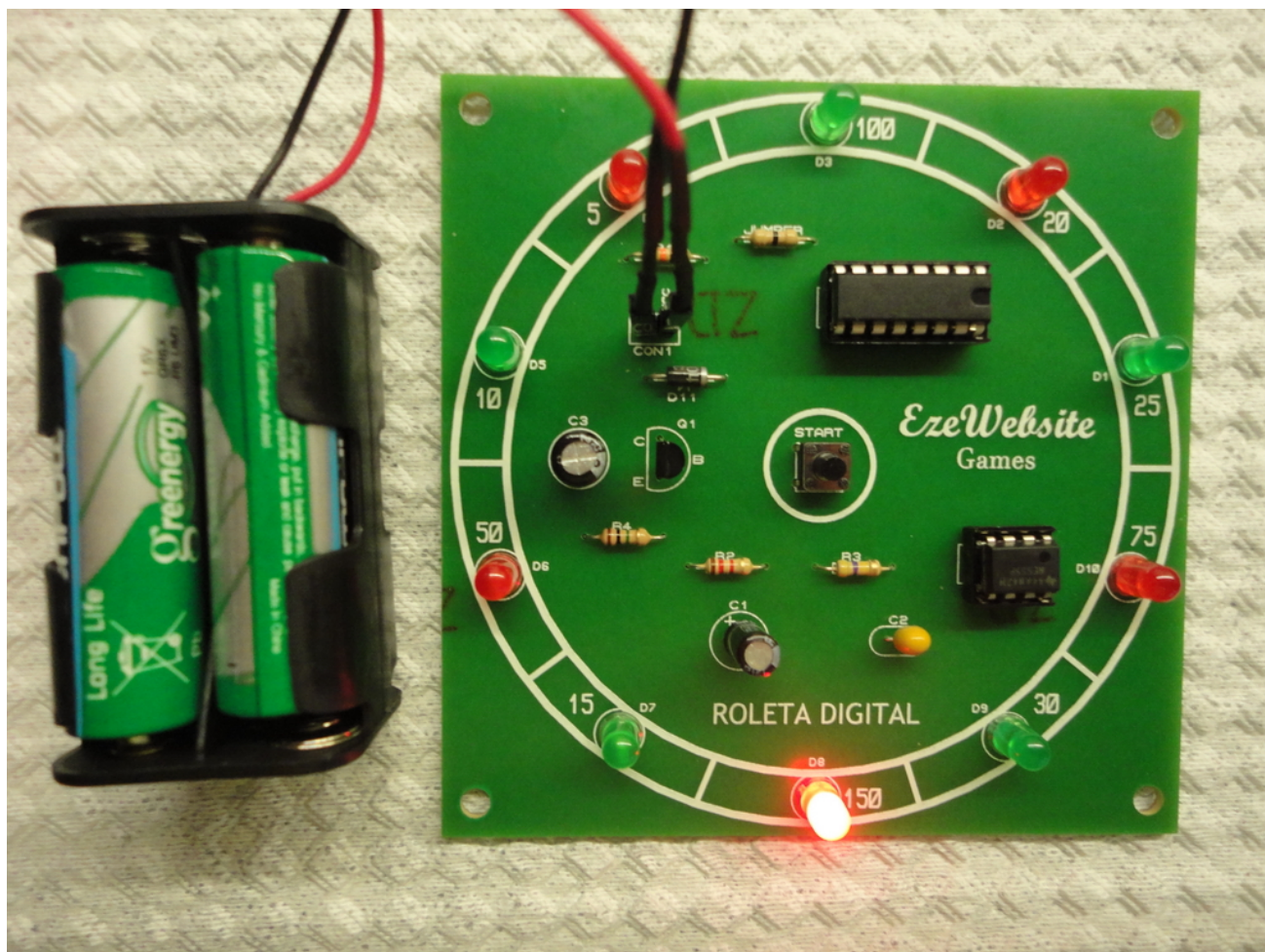


ROLETA DIGITAL

Trata-se de um kit didático para estudo da eletrônica digital e analógica, além de ter também como objetivo, testar as habilidades manuais do aluno.



COMPOSIÇÃO DO KIT:

CI 4017 – Contador de década, da família CMOS, que possui 10 saídas nas quais são ligados os leds.

CI NE555 – Timer, o qual tem por função gerar pulsos de clock para acionar o contador de década

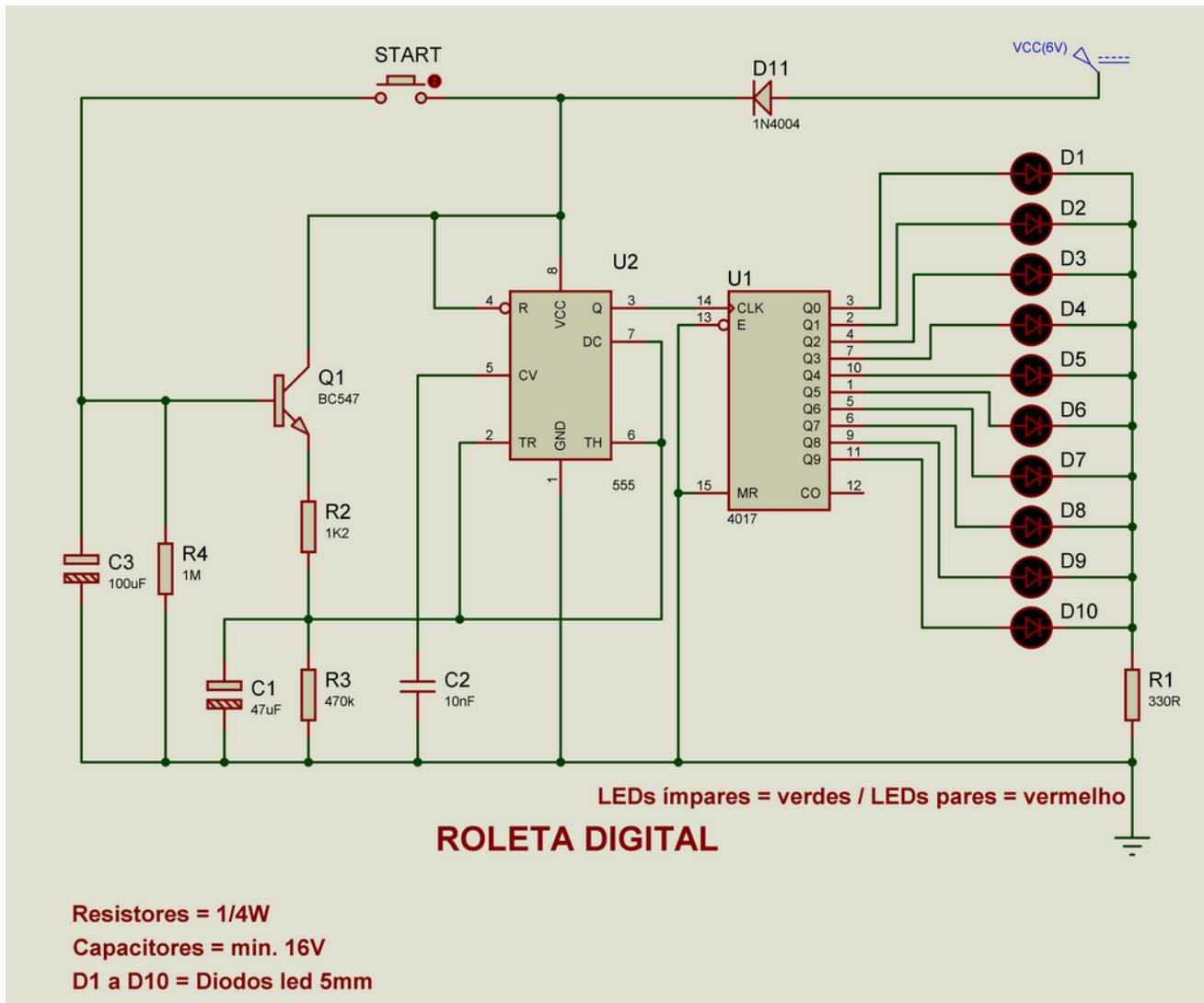
Transistor BC547 – Funciona como uma chave eletrônica, que em função de uma constante de tempo RC, permite determinar o ciclo da roleta digital, em outras palavras, a quantidade de voltas a partir do momento em que a chave START é acionada.

Miscelâneas – Leds, resistores, capacitores, porta pilhas, chave tátil e soquetes para CIs.

Alimentação – 4 pilhas AA

Consumo – máximo $\approx 11\text{mA}$

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



R1 = resistor de 330 Ω

R2 = resistor de 1,2k Ω

R3 = resistor de 470k Ω

R4 = resistor de 1M Ω

C1 = capacitor eletrolítico 47 μ F

C2 = capacitor multicamadas 10nF

C3 = capacitor eletrolítico 100 μ F

D1 a D10 = diodos leds 5mm (cores VM e VD)

D11 = diodo 1N4004

U1 = circuito integrado NE555

U2 = circuito integrado CD4017

Q1 = transistor BC547

START = chave tãctil (tactile switch) KFC A06 – 4T

Soquete de 4 8 pinos para o CI NE555

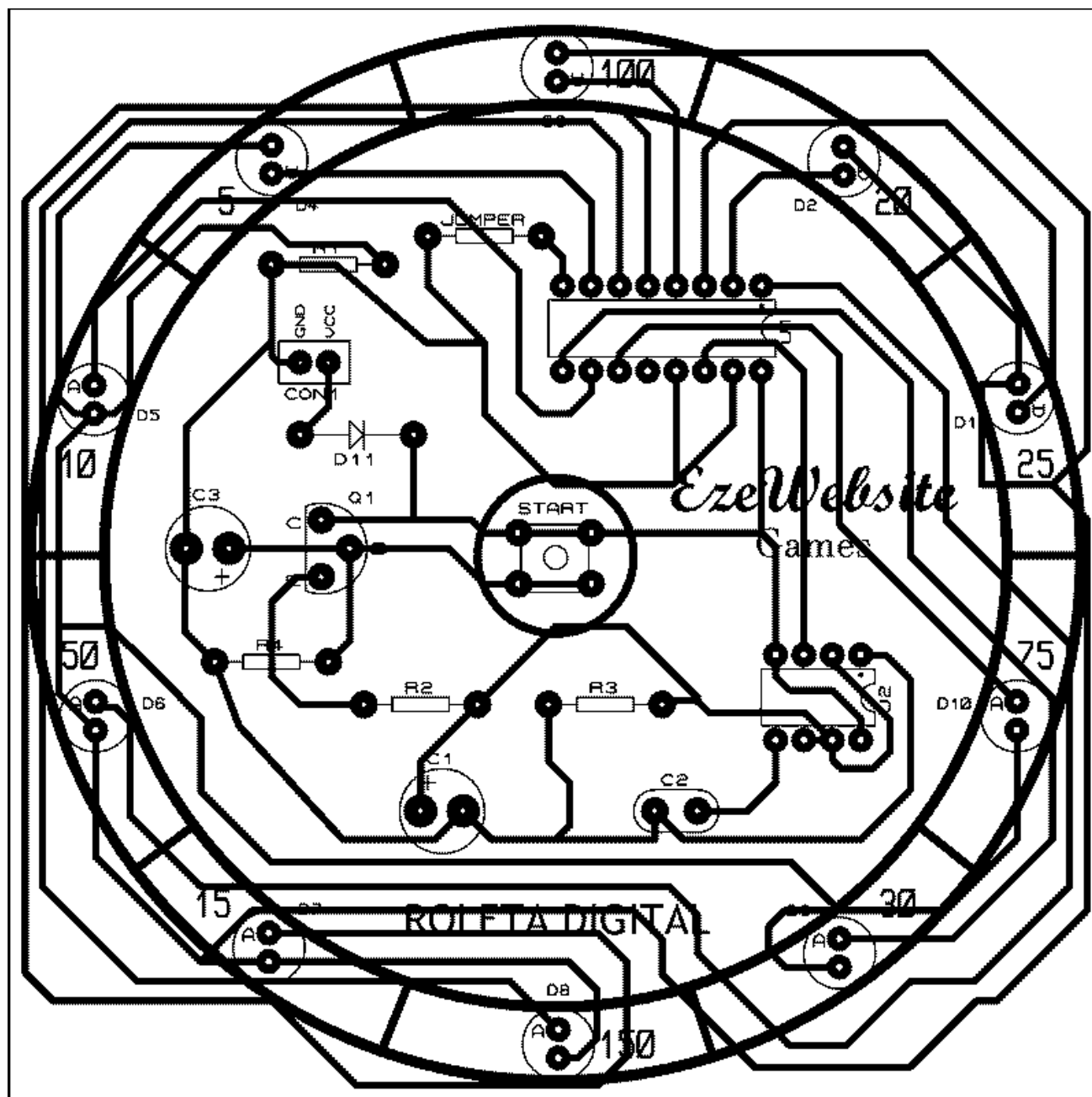
Soquete de 16 pinos para o CI CD4017

Porta pilhas para 4 pilhas AA

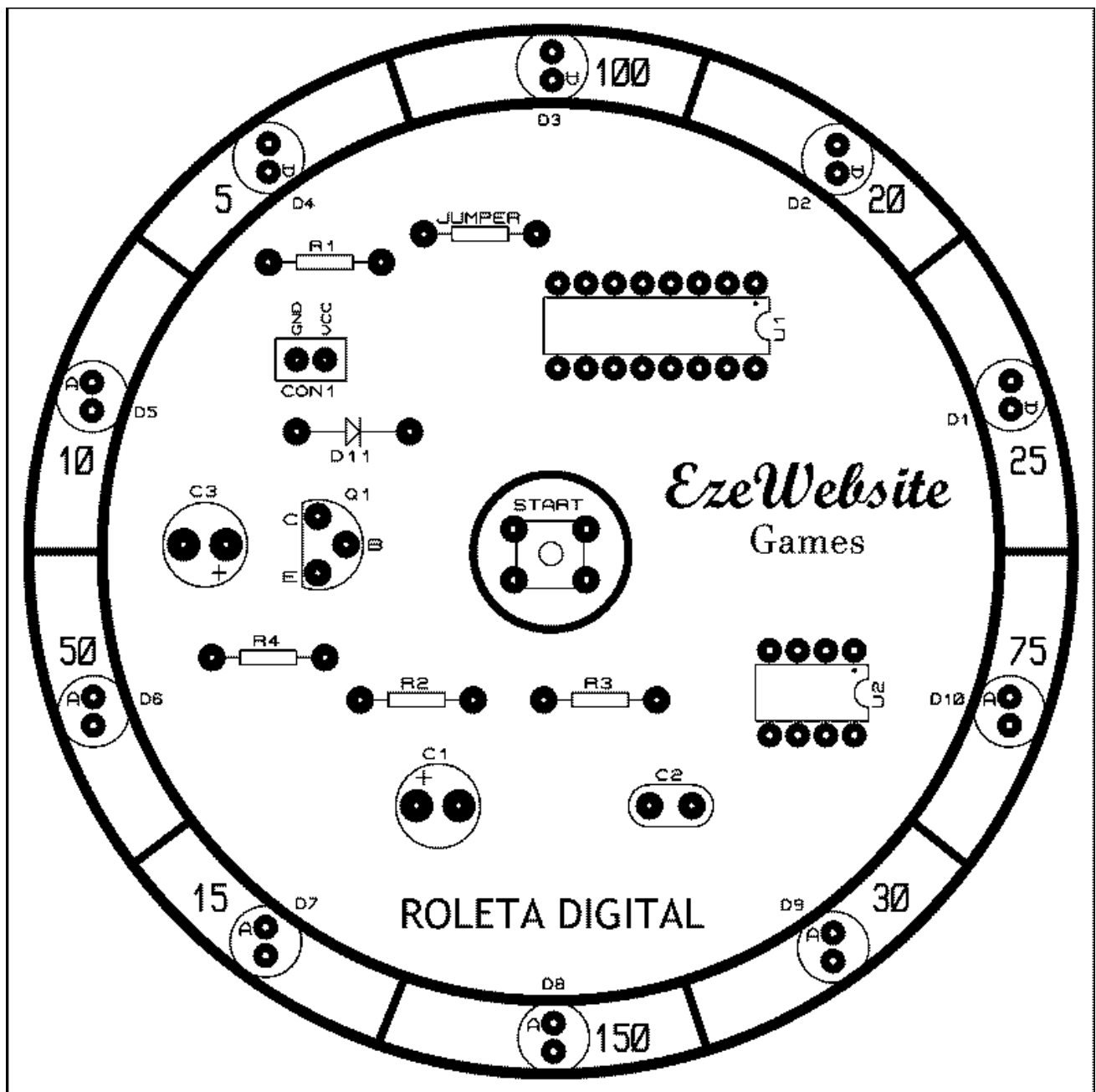
CON 1 = barra de terminais com 2 terminais 180°

JUMPER = resistor 0R0 ou substituir por um fio

LAYOUT - LADO DOS COMPONENTES (SILK) E SOLDA



LAYOUT – LADO DOS COMPONENTES (SILK)



BREVE DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO:

1. Quando a placa é alimentada, através da inserção da bateria em CON 1, os CIs U1 e U2 estarão energizados, no entanto, o transistor Q1 estará operando na região de corte, ou seja, como uma chave aberta.
2. E vista disso, o oscilador NE555 não estará operando, consequentemente não estará enviando pulsos de clock para o funcionamento do contador de década, o CI CD4017.
3. Isto fará que apenas 1 led fique aceso.
4. Enquanto a chave "START" não for acionada Q1 estará no corte (tensão $V_{BE} \approx 0$) e a tensão nos pinos 2, 6 e 7 de U1 será zero.

Com isso não ocorrerá oscilação e obviamente não teremos os pulsos de clock necessários ao funcionamento do contador de década.

5. Ao pressionar a chave START ocorrerá a saturação de Q1, ($V_{BE} \gg 0,7V$) e os pinos 2, 6 e 7 serão devidamente alimentados de modo a provocar a oscilação e a geração dos pulsos de clock que serão enviados ao pino 14 de U1.

6. Isto fará com que os leds pisquem no sentido anti-horário, provocando o efeito giratório característico das roletas.

7. A duração do ciclo (tempo em que os leds permanecem girando) depende da constante de tempo formada por C3 e R4.

8. Como R4 é um resistor de polarização de base, basta mudar o valor de C3 para alterar essa constante de tempo.

9. Quanto menor for o valor de C3, menor será a duração do ciclo da roleta, pois quando a chave START é acionada C3 carrega-se com o valor da fonte de alimentação saturando Q1.

10. Quando a chave é liberada C3 começa a se descarregar através de R4 até levar novamente Q1 ao corte.

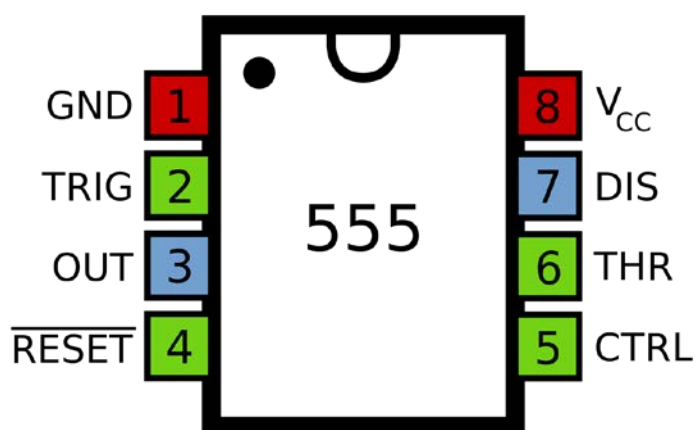
11. Na junção entre R2 e R3 obtém-se a tensão para alimentar/polarizar adequadamente o oscilador NE555.

12. A velocidade com que ocorre o efeito de pisca-pisca dos leds depende da frequência dos pulsos de clock, a qual é controlada pela constante de tempo C1 e R3.

13. Quando maior for o valor de C3, menor será a frequência dos pulsos de clock, logo a alternância (efeito pisca) entre os leds diminuirá.

14. O diodo D11 tem a finalidade de proteger o circuito contra danos no caso de ser invertida a polaridade da fonte de alimentação.

PINOLOGIA DO CI 555



Pino 1 – Ground (GND)

Pino 2 – Trigger (TRIG)

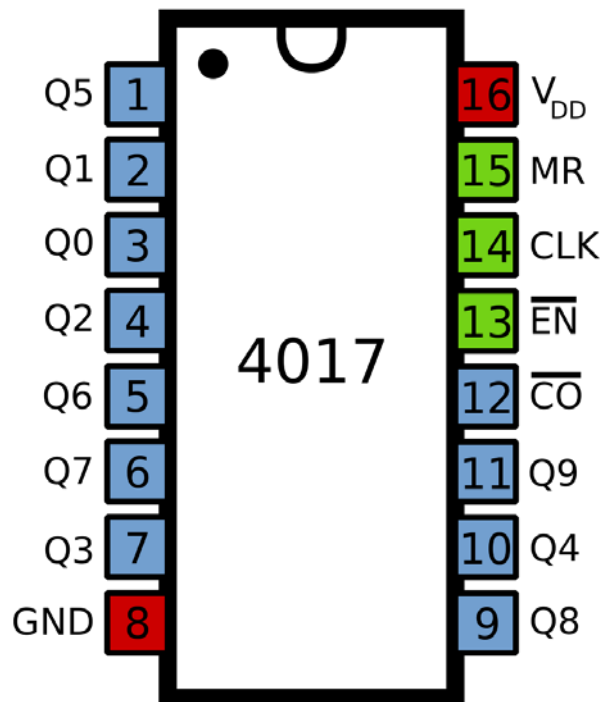
Pino 3 – Output (OUT)

Pino 4 – Reset

Pino 5 – Control Voltage (CTRL)

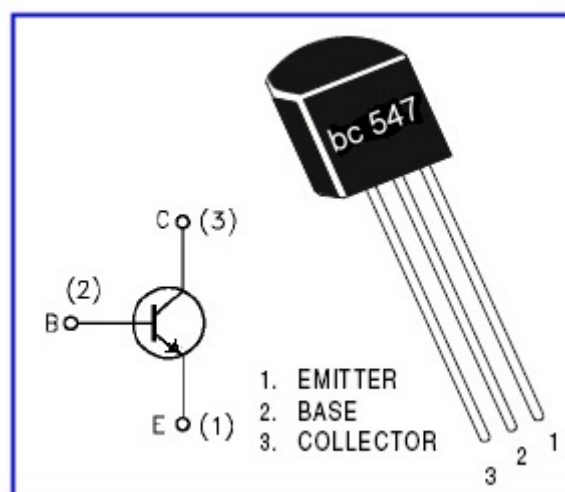
Pino 6 – Threshold (THR)
Pino 7 – Discharge (DIS)
Pino 8 – VCC

PINOLOGIA DO CD4017



Pinos 1,2,3,4,5,6,7,9,10 e 11 – OUTPUT (Q0 a Q9)
Pino 8 - GND
Pino 16 – VDD/VCC
Pino 15 – Reset (MR = Master Reset)
Pino 14 – Clock (CLK)
Pino 13 – Clock Enable (EN)
Pino 12 – Carry Out (CO)

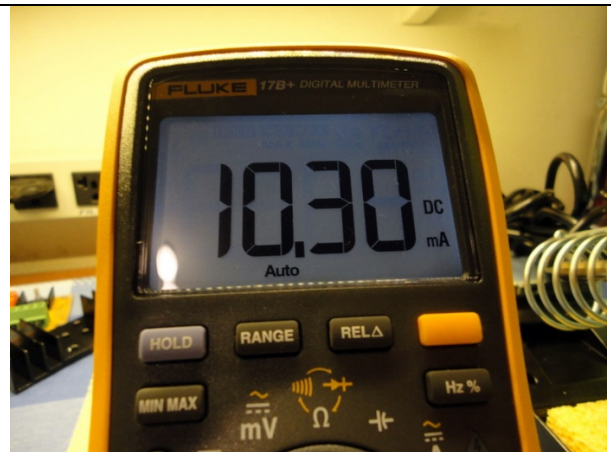
PINOLOGIA DO BC547



Veja abaixo as correntes máxima e mínima:

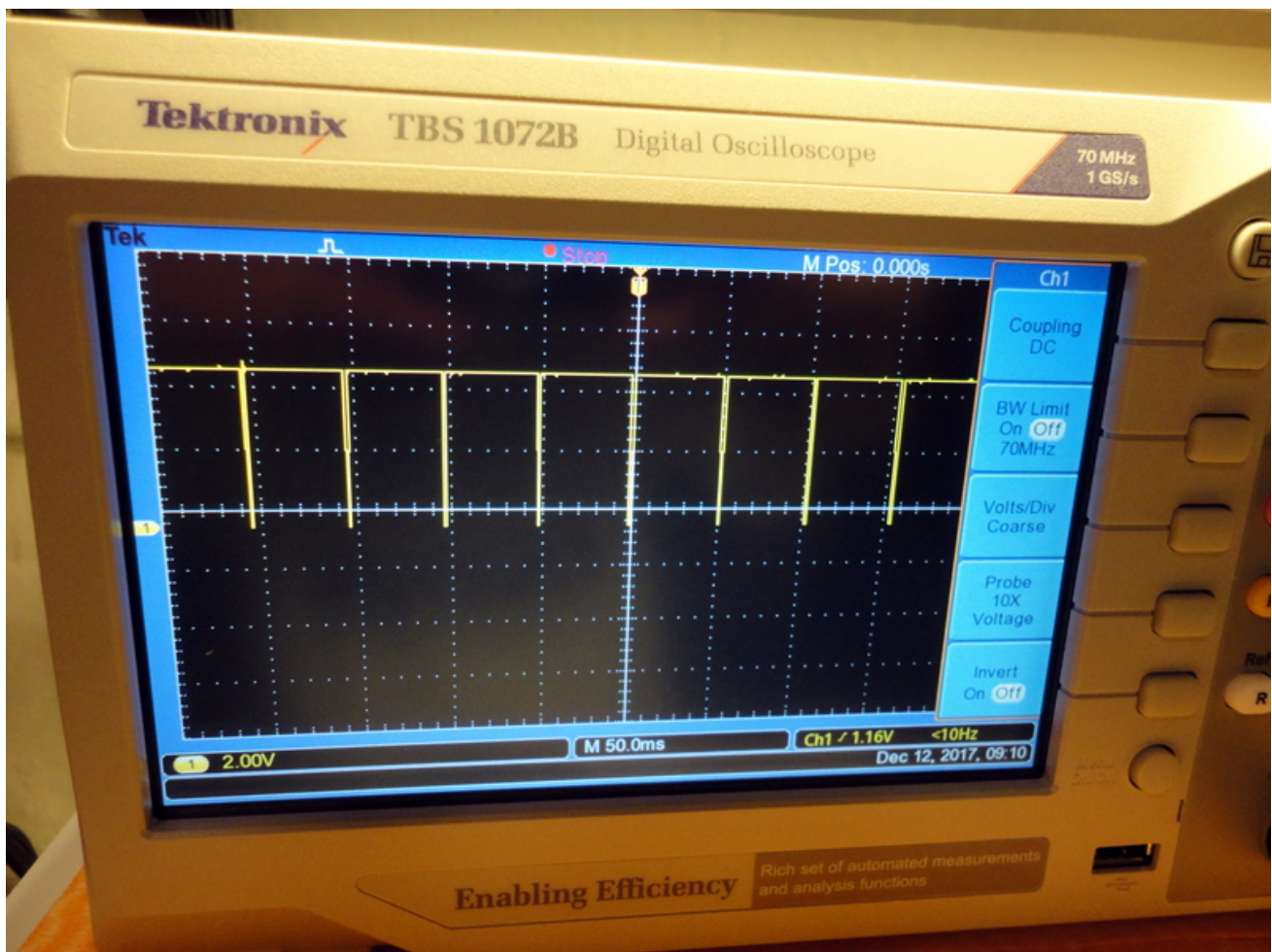


Corrente em repouso (roleta parada)



Corrente de funcionamento

Veja abaixo a forma de onda dos pulsos de clock aplicados ao pino 14 do CI CD4017, provenientes da saída do CI 555 (pino 3):



À medida em que o capacitor C1 começa a se descarregar via R3, a frequência começa a diminuir ocasionando o efeito de diminuição da velocidade em que os leds giram, lembrando que a o capacitor C3 em conjunto com R4 formam uma constante de tempo, que mantém o circuito funcionando.

A alimentação é feita através de 4 pilhas AA. Veja abaixo em detalhe a ligação dos terminais do porta-pilhas aos pinos fêmea que serão conectados ao CON1.

