



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE INFORMÁTICA

RELATÓRIO DAS PRÁTICAS  
ES238 - Eletrônica 1

Thalisson Moura Tavares

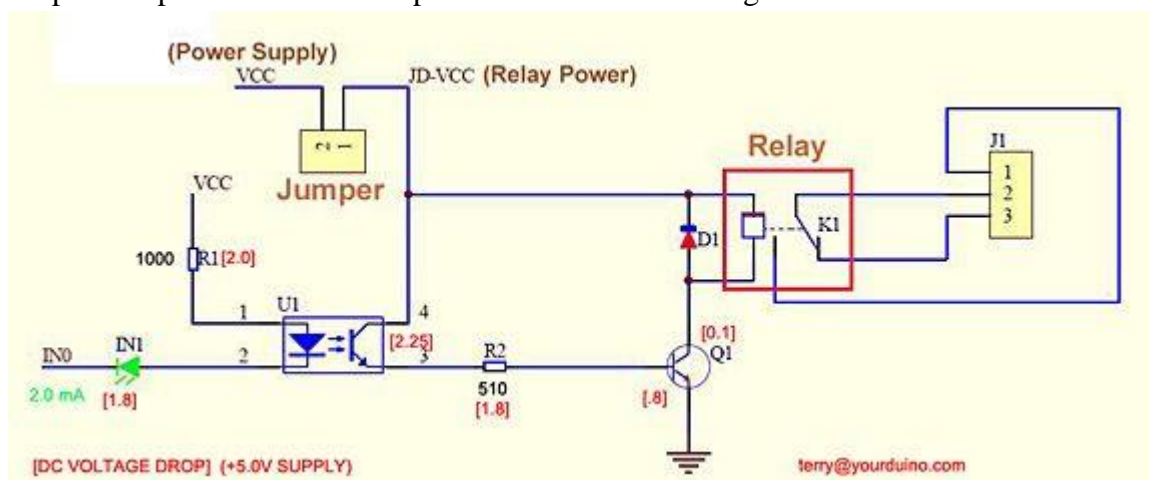
RECIFE, 05 DE JULHO DE 2021  
Professor: Renato Mariz de Moraes

## Sumário

1. Apresentação
2. Acionamento de carga indutiva com relé + acoplador óptico
  - 2.1. Cálculos
  - 2.2. Simulação
  - 2.3. Lista
3. Considerações Finais

### Seção 1. Apresentação:

O objetivo da prática é calcular os valores dos componentes necessários para realizar o circuito de acionamento de um motor DC (carga indutiva) utilizando um relé SPDT e um acoplador óptico. O circuito da prática é mostrado na imagem abaixo.



### Seção 2. Acionamento de carga indutiva com relé + acoplador óptico

#### Seção 2.1. Cálculos:

$$\beta = 250$$

$$V_{BE} = 0.7V$$

$$I_1 = 15mA$$

$$R_1 = \frac{V_{CC} - V_F}{I_1} = \frac{5 - 1.3}{0.015} = 246.67\Omega$$
 **Obs:** O valor de  $V_F$  foi obtido a partir do datasheet

do componente 4N35 como mostra a imagem abaixo.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS <sup>(1)</sup>							
PARAMETER	TEST CONDITION	PART	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
INPUT							
Junction capacitance	$V_R = 0V, f = 1MHz$		$C_j$		50		pF
Forward voltage <sup>(2)</sup>	$I_F = 10mA$		$V_F$		1.3	1.5	V
	$I_F = 10mA, T_{amb} = -55^\circ C$		$V_F$	0.9	1.3	1.7	V
Reverse current <sup>(2)</sup>	$V_R = 6V$		$I_R$		0.1	10	$\mu A$
Capacitance	$V_R = 0V, f = 1MHz$		$C_O$		25		pF

$I_c \approx I_{rele} = \frac{V_{cc}}{R_{rele}} = \frac{5}{125} = 40mA$  **Obs:** O mesmo valor é encontrado na corrente nominal no datasheet do relé

$$I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{40 \times 10^{-3}}{250} = 160 \mu A$$

$$R_2 = \frac{(V_{cc} - V_{BE})}{I_b} = \frac{5 - 0.7}{160 \times 10^{-6}} = 26875 \Omega$$

## Seção 2.2. Simulação:

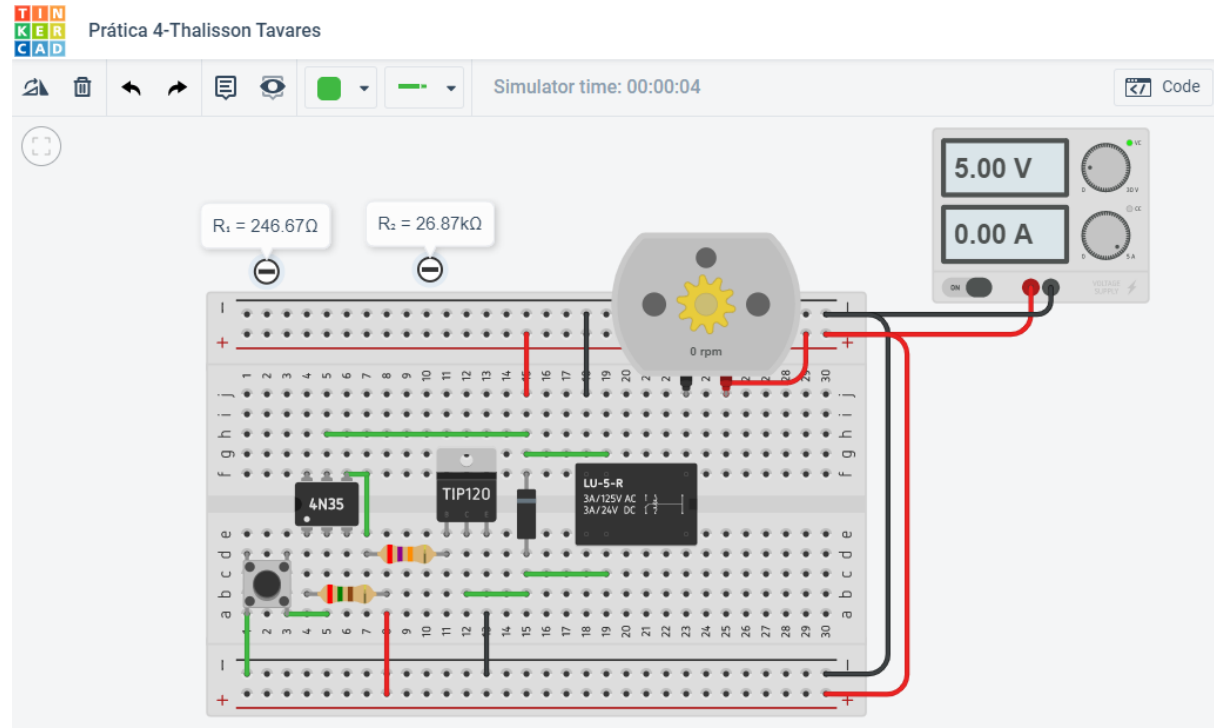


Figura 1 – Circuito da prática

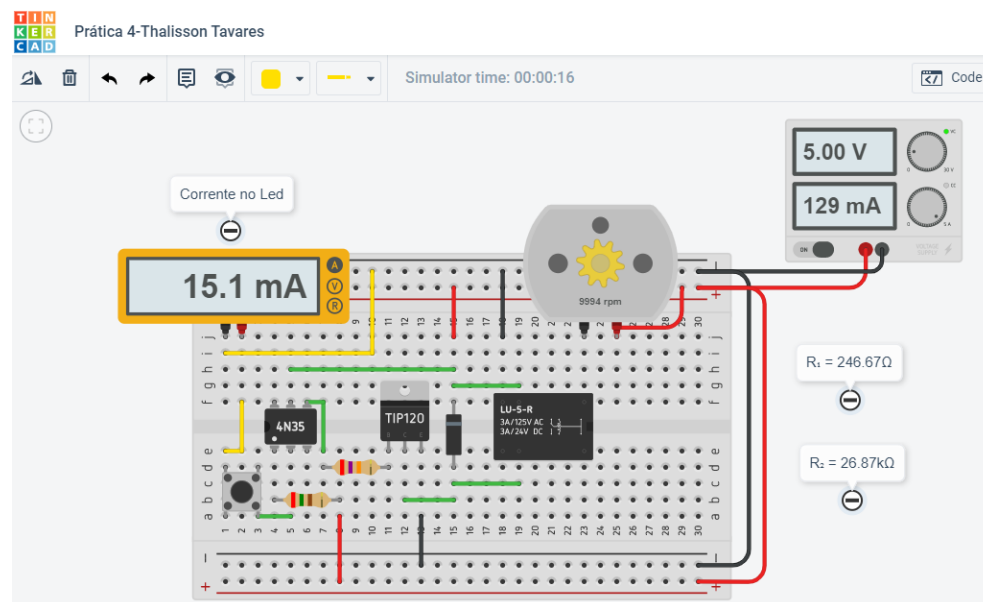


Figura 2 - Corrente no Led do acoplador

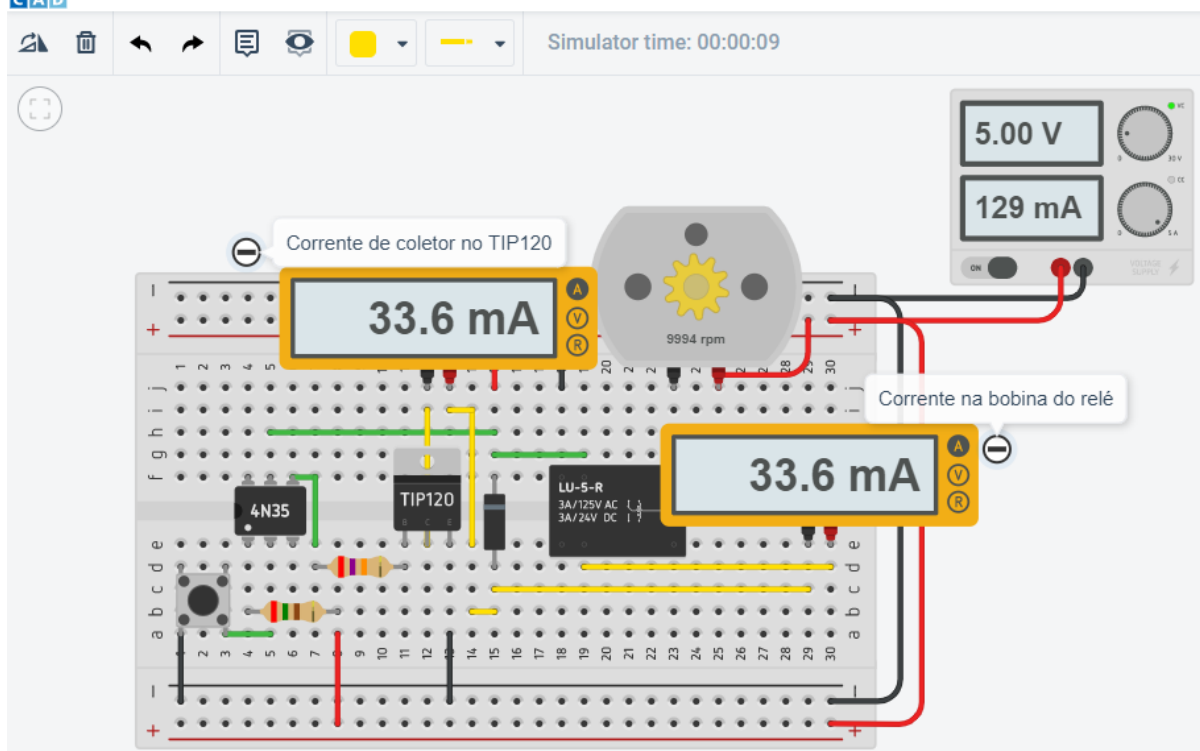


Figura 3 - Corrente na bobina do relé e no coletor do transistor TIP120

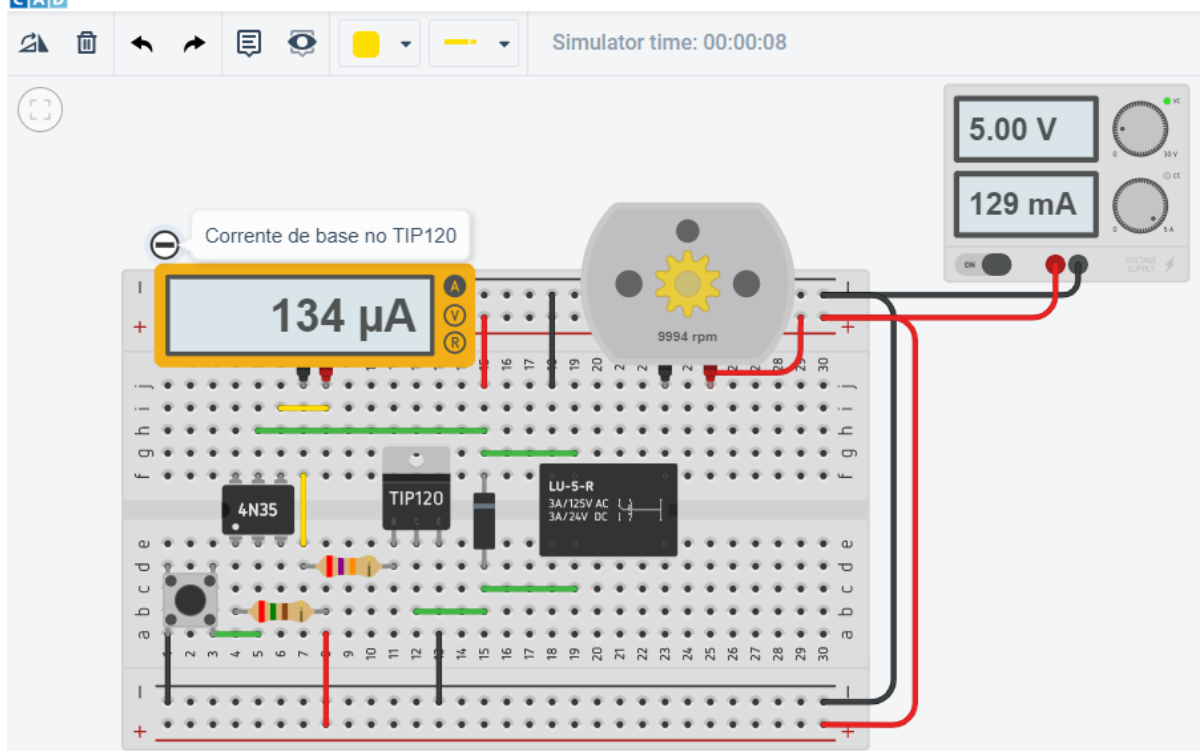


Figura 4 - Corrente na base do transistor TIP120

### Seção 2.3. Lista:

1. Por que utilizar um diodo na bobina do relé?

**Resposta:** A tensão na bobina do relé é dada por  $V = L \frac{di}{dt}$ , já que se trata de um indutor, e durante o chaveamento do relé há uma variação brusca da corrente gerando assim uma tensão reversa muito grande, tensão essa que pode queimar o circuito. O diodo utilizado serve como proteção do circuito, uma vez que ele não permite essa variação brusca da tensão acontecer protegendo o circuito.

### Seção 3. Considerações Finais

Como mostrado através das imagens e cálculos realizados na seção anterior, os valores da simulação se aproximam do esperado. Uma pequena diferença é observada na corrente da bobina e na corrente do coletor do TIP120, essa diferença se dá por causa da tensão coletor-emissor do TIP120 que foi considerado 0V (em saturação), mas essa tensão é de 0.8V o que provoca uma tensão de 4.2V na bobina do relé ao invés de 5V utilizado nos cálculos, resultando assim uma corrente de 33.6mA na bobina e no coletor do TIP120 e consequentemente uma corrente de 134.4  $\mu A$  na base do TIP120.