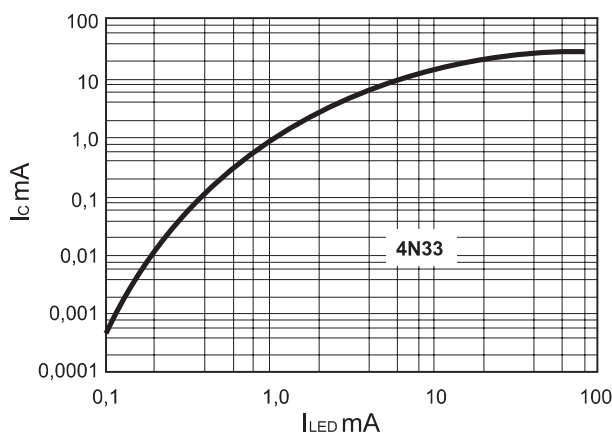
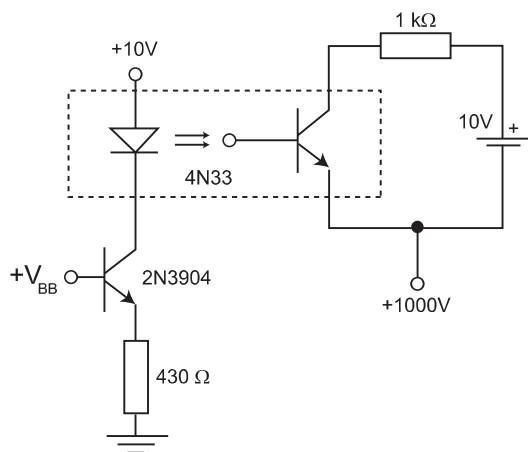


**QUESTÃO 24**

O circuito representado na figura a seguir utiliza um opto-acoplador 4N33 para isolar a linha de alimentação em baixa tensão (entrada) do lado de alta tensão (terminal comum em + 1 000 V). O gráfico da figura mostra a corrente do coletor relacionada com a corrente do LED, que é a característica de transferência de um 4N33 para um fototransistor não-saturado.



MALVINO, A. P. *Eletrônica*, v.1, 7.ed. São Paulo: McGraw-Hill Book, 2007.

Considerando  $V_{BE(sat)} = 0,7 \text{ V}$ , avalie as seguintes afirmações.

- I. Se  $V_{BB}$  for 5 V, o valor da tensão coletor-emissor do fototransistor é 10 V.
- II. No circuito, a máxima corrente possível para o fototransistor é de 5 mA.
- III. Se a tensão no resistor de  $1 \text{ k}\Omega$  for de 1 V, o valor da tensão  $V_{BB}$  será 1,13 V.
- IV. Se o LED estiver aberto e  $V_{BB} = 3 \text{ V}$ , a tensão medida entre o coletor do 2N3904 e o terra é de 10 V.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** III e IV.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

**ÁREA LIVRE**

I - Se  $V_{BB}$  for 5V, o valor de tensão coletor-emissor do fototransistor é 10V

Com uma tensão de entrada  $V_{BB}$  de 5V temos que o transistor estará saturado, fazendo assim com que fototransistor também se ative e sature e assim "fechando" a malha direita logo temos que corrente passará pelo resistor de  $1K\Omega$  gerando uma queda de tensão no mesmo não sendo possível assim toda a tensão de entrada de 10V estar no coletor-emissor do fototransistor logo I é falsa pois  $V_c = 10 - V_R < 10$

II - No circuito, a máxima corrente possível para o fototransistor é de 5mA.

Utilizamos o zero externo do transistor estar saturado e com uma tensão entre coletor-emissor muito próxima a 0, temos assim pela malha esquerda a corrente:  $V_{cc} - V_{CE} / R = \frac{10 - 0,7}{430} \approx 21mA$ , temos então pelo gráfico apresentado que para uma  $I_{ed} = 21mA$  a corrente  $I_c$  do coletor não é próxima de 20mA, maior que os dados 5mA máximos, logo II é falsa

III - Se a tensão no resistor de  $1K\Omega$  for de 1V, o valor de tensão  $V_{BB}$  será 1,13V

para 1V em  $1K\Omega$  temos uma corrente  $I_R$  de 1mA, pelo gráfico mostrado vemos que isso corresponde a aproximadamente 1mA de corrente no LED, podemos assim utilizar que:  $V_{BB} = 0,7 + V_{R430} = 0,7 + 430 \cdot 1mA = 1,13V$ , logo como a tensão da esquerda é a dada pelo enunciado III está correta.

IV - Se o LED estiver aberto e  $V_{BB} = 3V$ , a tensão medida entre o coletor do 2N 3904 e o terra é de 10V.

Por conta do LED estar em aberto temos a fonte de tensão de 10V aplicada diretamente ao coletor, uma vez que a tensão de 3V em  $V_{BB}$  fez o transistor saturar tornando a malha esquerda como !.

$V_{cc} = 10V = V_{CE} + V_{R430} = V_c$  (relação as tensões), sendo  $V_c$  (tensão) = 10V vemos que a afirmação está correta

III e IV são assim corretas  $\Rightarrow C$