

1 - INTRODUÇÃO

Um transístor bipolar de junção (TBJ) é um dispositivo semicondutor de três camadas (com duas junções) do tipo PNP ou NPN, dependendo do tipo de camadas. Os transístores bipolares de junção têm dois tipos básicos de aplicação, a saber: comutação (condução e corte) e amplificação. Os circuitos onde os transístores funcionam à comutação são normalmente aplicados em sistemas de eletrónica de potência, sendo os circuitos de amplificação com transístores utilizados em sistemas de eletrónica analógica.

2 - OBJETIVOS

Com este trabalho pretende-se que o aluno concretize os seguintes objetivos:

- Tomar contato com díodos do tipo Led;
- Compreender a função dos diversos componentes num circuito;
- Analisar as zonas de funcionamento do TBJ;
- Determinar experimentalmente a potência de um transístor TBJ.

3 - ESQUEMA DE MONTAGEM

Para a resposta às questões colocadas no dimensionamento, considere a seguinte montagem:

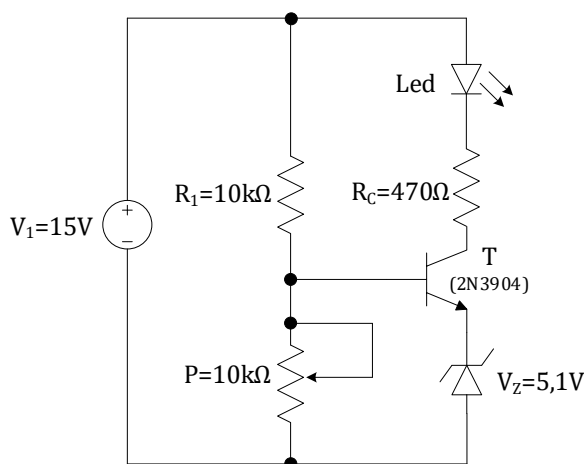


Figura 1

4 - DIMENSIONAMENTO

O transistor é não ideal ($V_{BE}=0,7V$ e $V_{CEsat}=0,2V$) e tem um ganho $\beta=100$. O diodo zener, quando funciona como diodo, vale $V_D=0,7V$ e, quando funciona como diodo zener, vale $V_Z=5,1V$. O diodo Led quando está à condução vale $V_{Led}=2V$. **Utilizando exclusivamente o software MATLAB/SIMULINK** e tendo em conta o circuito da Figura 1 determine:

- 4.1 - A zona de funcionamento do transistor, com potenciómetro no seu valor máximo ($\approx 10k\Omega$). Justifique.
- 4.2 - A zona de funcionamento do transistor, com potenciómetro no seu valor mínimo ($\approx 0\Omega$). Justifique.
- 4.3 - O valor limite do potenciómetro, para colocar o transistor na zona ativa direta. Justifique.
- 4.4 - O valor limite do potenciómetro, para colocar o transistor na zona de saturação. Justifique.

5 - CONDUÇÃO DO TRABALHO

Considere o circuito da Figura 2.

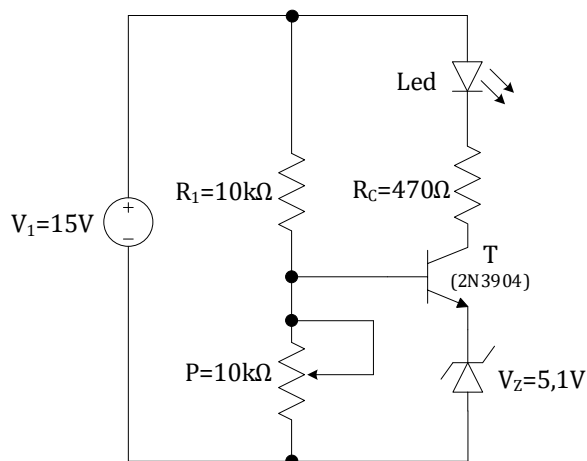


Figura 2

A lista do material para realizar o trabalho prático é:

1 Resistência (R_1)	10k Ω
1 Resistência (R_c)	470 Ω
1 Díodo zener	5,1V
1 Potenciómetro	10k Ω
1 Led	Amarelo/Verde
1 Transistor	2N3904
1 Fonte de tensão CC ajustável	

5.1 - Monte o circuito da Figura 2. Ajuste a tensão de saída da fonte de alimentação para uma tensão de 15V e, só depois, alimente o circuito.

5.2 - Com o cursor do potenciómetro todo rodado para a direita e com o auxílio do osciloscópio observe e registe, sincronizadamente no tempo, os seguintes pares de evoluções temporais: V_{CE} , V_{BE} e $V_{CB}=V_{CE}-V_{BE}$; V_Z e V_B . Retire o potenciómetro do circuito e meça o valor da sua resistência (R_P). Indique qual o estado de funcionamento do díodo Led.

Registo dos valores de: V_{CE} , V_{BE} , V_{CB} , V_Z , V_B e R_P .

V_{CE}	V_{BE}	V_{CB}	V_Z	V_B	R_P

5.3 - Com o cursor do potenciómetro todo rodado para a esquerda e com o auxílio do osciloscópio observe e registe, sincronizadamente no tempo, os seguintes pares de evoluções temporais: V_{CE} , V_{BE} e $V_{CB}=V_{CE}-V_{BE}$; V_Z e V_B . Retire o potenciómetro do circuito e meça o valor da sua resistência (R_P). Indique qual o estado de funcionamento do díodo Led.

Registo dos valores de: V_{CE} , V_{BE} , V_{CB} , V_Z , V_B e R_P .

V_{CE}	V_{BE}	V_{CB}	V_Z	V_B	R_P

5.4 - Com o cursor do potenciómetro numa posição intermédia, onde o brilho do Led não seja máximo nem mínimo e com o auxílio do osciloscópio observe e registe, sincronizadamente no tempo, os seguintes pares de evoluções temporais: V_{CE} , V_{BE} e $V_{CB}=V_{CE}-V_{BE}$; V_Z e V_B . Retire o potenciómetro do circuito e meça o valor da sua resistência (R_P). Indique qual o estado de funcionamento do díodo Led.

Registo dos valores de: V_{CE} , V_{BE} , V_{CB} , V_Z , V_B e R_P .

V_{CE}	V_{BE}	V_{CB}	V_Z	V_B	R_P

6 - ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

6.1 - Indique justificadamente em que zona de funcionamento se encontra o transístor e o díodo zener para as situações de 5.2, 5.3 e 5.4. Compare com os resultados obtidos nas alíneas 4.1, 4.2 4.3 e 4.4.

6.2 - A partir do resultado obtido em 5.4, determine a potência dissipada no transístor e no díodo zener.

7 - ELABORE UM RELATÓRIO DE ACORDO COM O MODELO FORNECIDO