



MATERIAL AUXILIAR

EXEMPLO DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO DE FONTE DE TENSÃO FIXA

1 INTRODUÇÃO

Este material tem o objetivo de auxiliar na elaboração da placa de circuito impresso (PCI) da fonte linear de tensão.

Os objetivos deste material são:

- Apresentar orientações básicas para elaboração da placa de circuito impresso;
- Auxiliar com a elaboração da placa de circuito impresso usando software específico;
- Auxiliar os estudantes na implementação de sua fonte linear.

2 CIRCUITO PROJETADO

O circuito projetado está mostrado na figura a seguir.

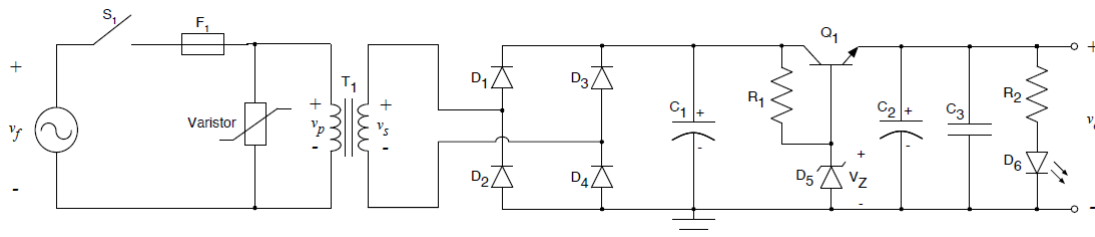


Figura 1 – Circuito da fonte linear projetada.

3 ESQUEMÁTICO DESENHADO NO EDITOR DE ESQUEMAS

O esquemático da fonte de tensão linear desenhada no editor de esquemas do Kicad é mostrado na figura 2.

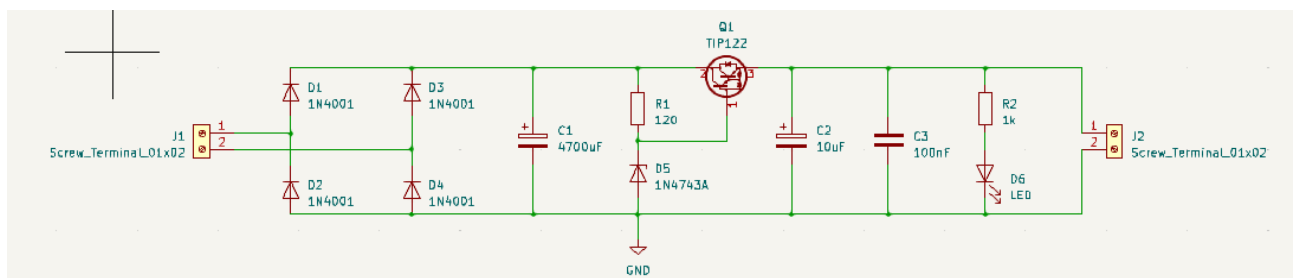


Figura 2 – Esquemático da fonte desenhada no Kicad.

4 IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

A identificação dos componentes utilizados para desenhar o esquemático e posteriormente elaborar a placa de circuito impresso é apresentada a seguir.

Componente	Valor	Código	Encapsulamento
J ₁	Screw_Terminal_01x02	Connector > Screw_Terminal	TerminalBlock:TerminalBlock_bornier-2_P5.08mm
J ₂	Screw_Terminal_01x02	Connector > Screw_Terminal	TerminalBlock:TerminalBlock_bornier-2_P5.08mm
D ₁ a D ₄	1N4001	Diode > 1N4001	Diode_THT:D_DO-41_SOD81_P10.16mm_Horizontal
C ₁	4700uF	Device > C_Polarized	Capacitor_THT:CP_Radial_D10.0mm_P5.00mm
R ₁	120	Device > R	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
D ₅	1N4743A	Diode > 1N47xxA	Diode_THT:D_DO-41_SOD81_P10.16mm_Horizontal
Q ₁	TIP122	Transistor_BJT > TIP122	Package_TO_SOT_THT:TO-220-3_Vertical
C ₂	10uF	Device > C_Polarized	Capacitor_THT:CP_Radial_D6.3mm_P2.50mm
C ₃	100nF	Device > C	Capacitor_THT:C_Disc_D3.0mm_W1.6mm_P2.50mm
R ₂	1k	Device > R	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P7.62mm_Horizontal
D ₆	LED	Device > LED	LED_THT:LED_D3.0mm
GND	GND	Power > GND	-

5 ELABORAÇÃO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Para iniciar a elaboração da placa de circuito impresso, clique no botão Abra a PCI no editor da placa.

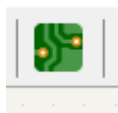


Figura 3 – Botão para passar os componentes do esquemático para o editor da placa.

Clique no botão Atualize a PCI com as atualizações feitas no esquema.



Figura 4 – Botão para passar os componentes do esquemático para o editor da placa.

Posicione os componentes provisoriamente em algum local da PCI.

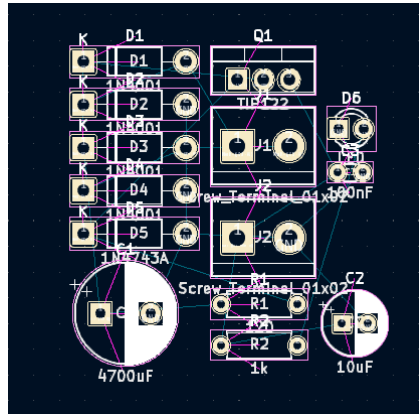


Figura 5 – Componentes posicionados provisoriamente na PCI.

Desenhe o contorno da placa, com tamanho da ordem de 10 cm x 10 cm, utilizando a camada Edge.Cuts. Use o comando de desenhar retângulos.

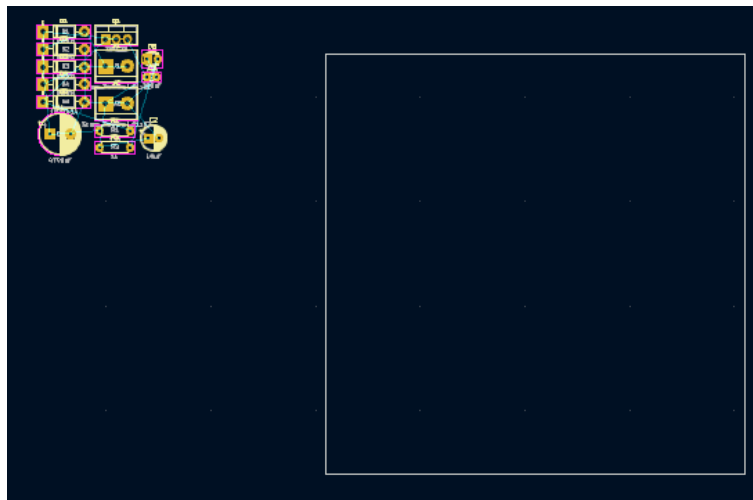


Figura 6 – Desenho do contorno da placa.

A seguir, posicione os componentes no interior do retângulo desenhado, buscando uma distribuição adequada conforme o esquemático e conexões dos mesmos.

Durante o posicionamento dos componentes, você pode visualizar a sua disposição na placa usando a visualização 3D do KiCad. Use o menu Visualizar > Visualizador 3D.

Note que os componentes não utilizaram toda a placa de 10 cm x 10 cm. Após o desenho das trilhas o tamanho da placa será ajustado novamente.

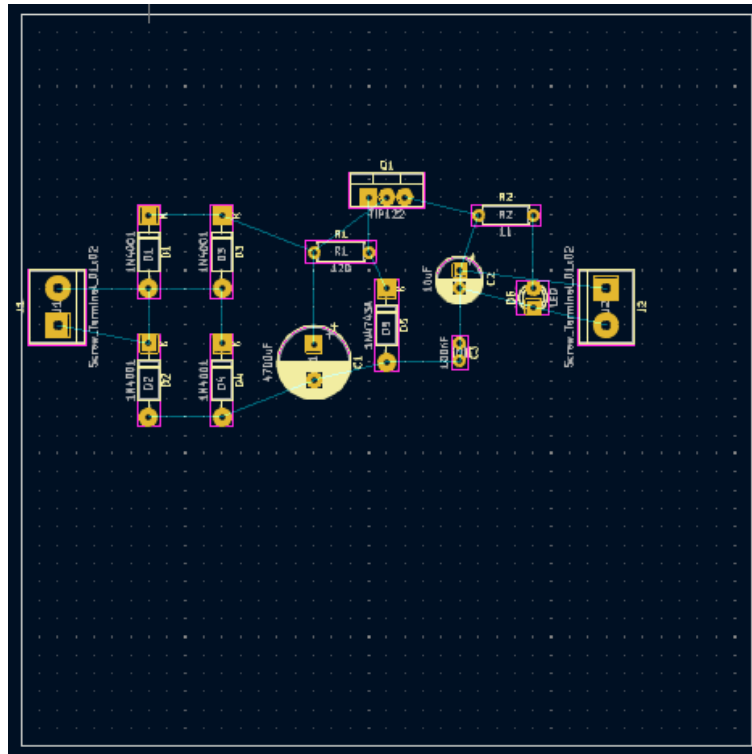


Figura 7 – Distribuição inicial dos componentes na placa.

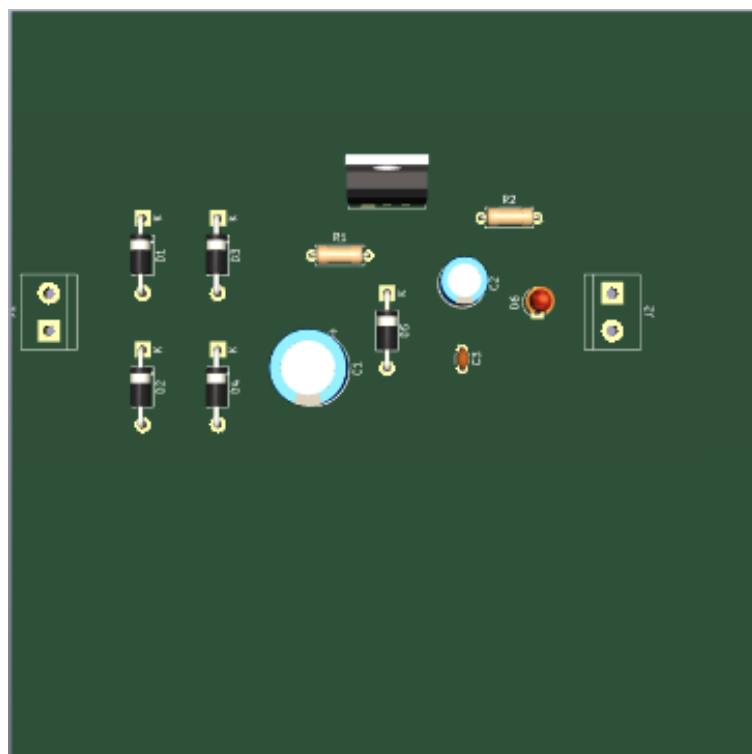


Figura 8 – Visualização 3D da distribuição dos componentes na placa.

Os conectores foram colocados nas extremidades da placa para facilitar as conexões externas do circuito.

O transistor também foi colocado na extremidade da placa para que possa ser montado adequadamente o dissipador de calor.

Se desejar, poderá inserir o encapsulamento de um dissipador de calor e prever a montagem/fixação do mesmo também na placa.

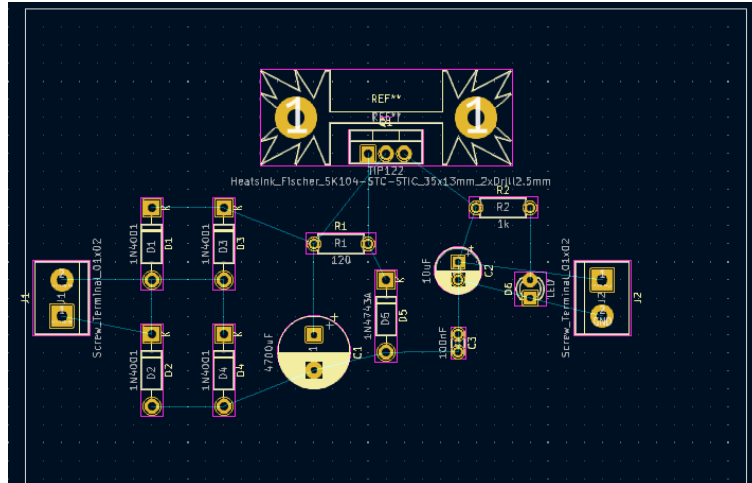


Figura 9 – Dissipador de calor junto ao transistor Q_1 .

Inicie o desenho (roteamento) das trilhas na camada B.Cu. As trilhas desenhadas diretamente terão largura de 0,25 mm.

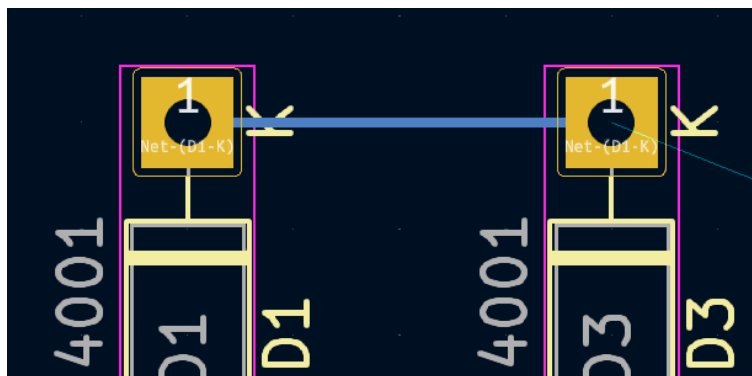


Figura 10 – Desenho do contorno da placa.

Altere a largura clicando diretamente sobre a trilha e modificando o valor individual, ou então utilize o comando para rotear as trilhas, em seguida clique em Selecionar largura da trilha/via, em seguida em Use valores personalizados e altere a largura de 0,25 mm para 1,5 mm, por exemplo. Após isso, as novas trilhas a serem desenhadas terão largura de 1,5 mm.

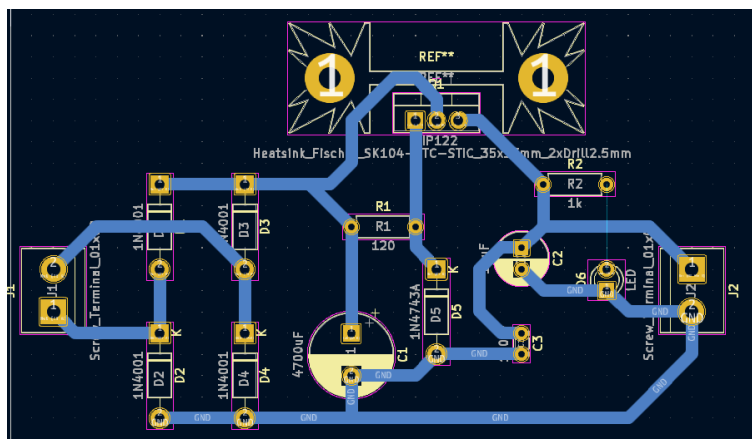


Figura 11 – Desenho das trilhas da placa de circuito impresso.

Note que não foi possível conectar o resistor R_2 ao LED (D_6). Assim, os componentes precisam ser reposicionados para possibilitarem todas as conexões do circuito.

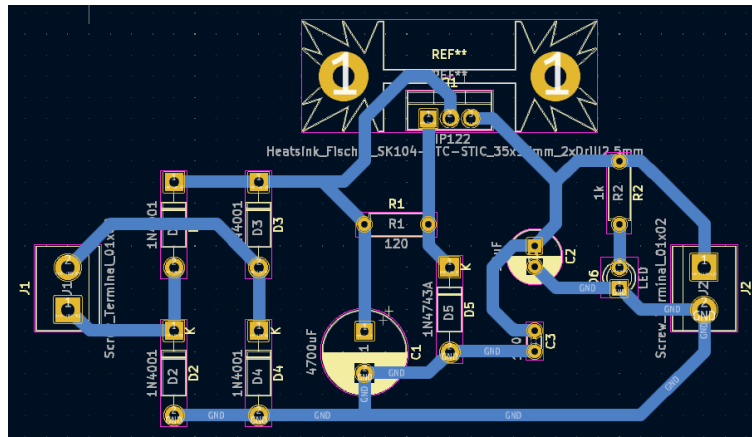


Figura 12 – Reposicionando os componentes na placa.

Algumas conexões podem ser melhoradas, aumentando o espaço ocupado pelas trilhas. Você pode alterar a grade para 1 mm ou menos para facilitar o desenho das trilhas.

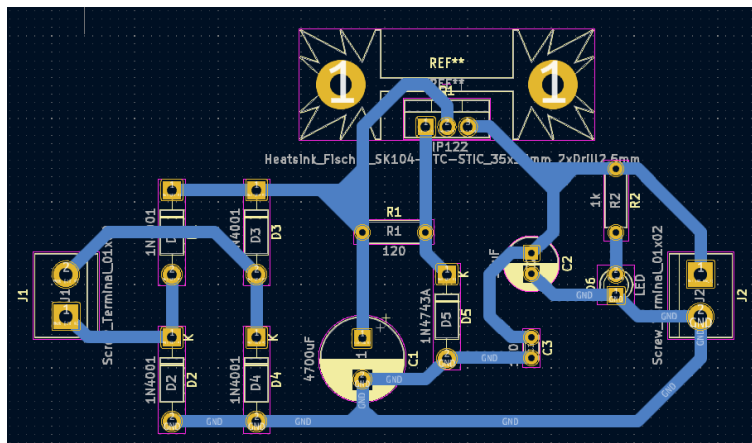


Figura 13 – Ajustando as conexões entre as trilhas.

A visualização 3D da placa 3D pode ser realizada para fins de verificação final. Note que o dissipador não tem sua imagem apresentada na visualização 3D.

As dimensões da placa ainda não foram ajustadas para seu tamanho final.

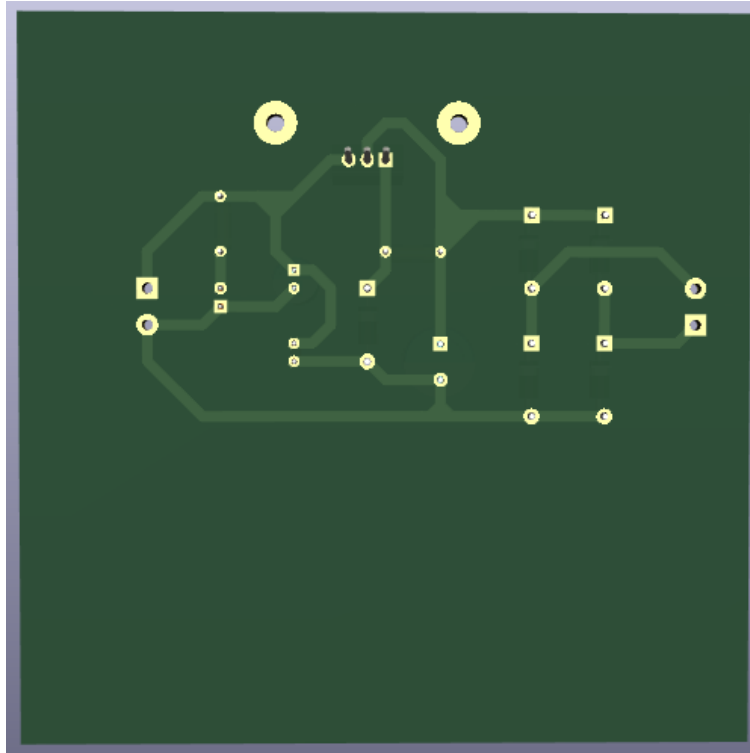


Figura 14 – Visualização 3D da placa – lado das trilhas.

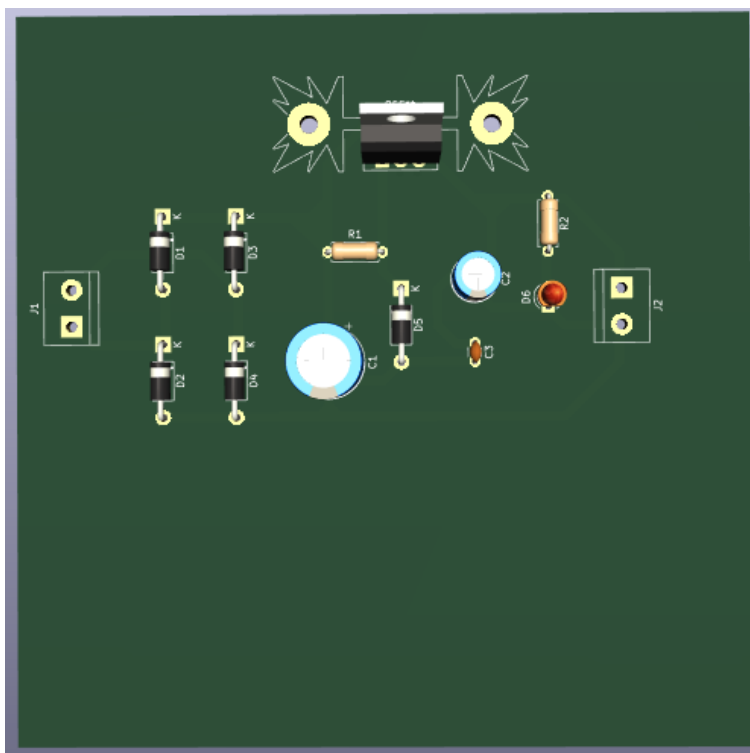


Figura 15 – Visualização 3D da placa – lado dos componentes.

A placa desenhada anteriormente não possui plano/malha de terra. O plano de terra auxilia no processo de corrosão, pois será necessária a retirada de menos cobre da placa, e também contribui para a diminuição de ruídos eletromagnéticos no circuito.

Antes de desenhar o plano de terra, ajuste as dimensões da placa conforme o espaço ocupado pelos componentes e pelas trilhas.

A seguir utilize o comando Adicionar uma zona preenchida. A seguir marque a opção GND. Em seguida desenha o contorno do plano de terra, que poderá ser idêntico ao contorno da placa.

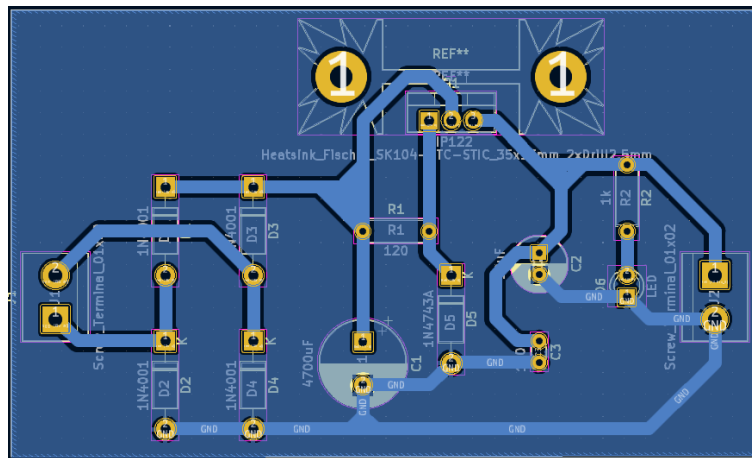


Figura 16 – Desenho da placa com plano/malha de terra.

Para melhorar a separação entre as trilhas visando evitar curto-circuito após a corrosão da placa, pode-se aumentar a separação do plano de terra. Para isso, clique com o botão direito em alguma parte do plano de terra e em seguida em propriedades, isolamento e altere de 0,5 mm para 1 mm.

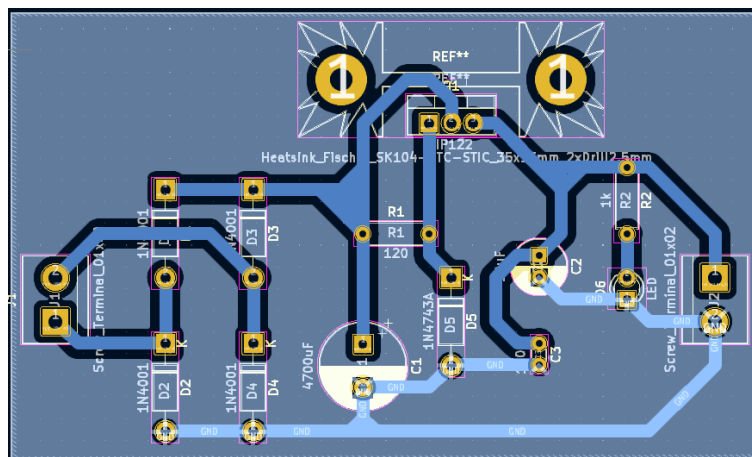


Figura 17 – Desenho da placa com plano/malha de terra com as trilhas mais separadas.

Por fim, você pode adicionar furos de fixação da placa nos cantos da mesma, inserindo o encapsulamento MountingHole_2.1mm.

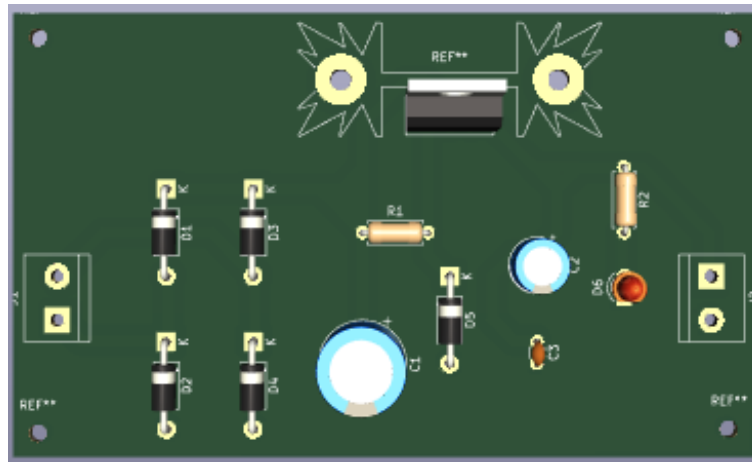


Figura 18 – Vista por cima (top) da placa elaborada.

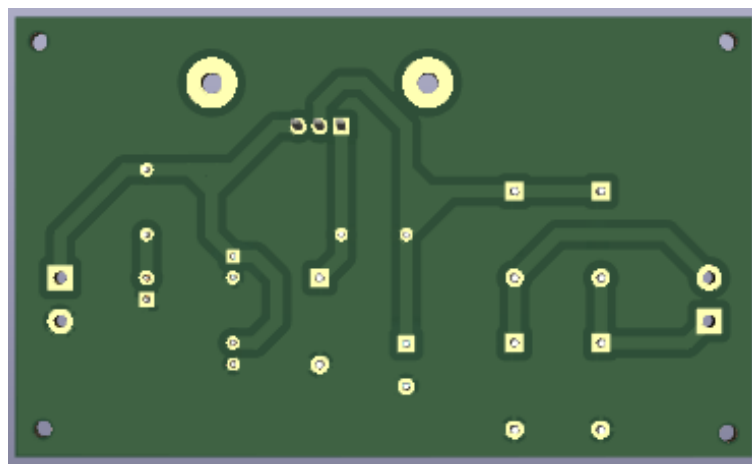


Figura 19 – Vista por baixo (bottom) da placa elaborada.