

Este roteiro está baseado no roteiro de laboratório elaborado pela Prof.^a Elisabete Nakoneczny Moraes.

LAB 2 – Circuitos com diodos

1. Objetivos:

Analisar o funcionamento de circuitos contendo diodos em série e paralelo em polarização direta e reversa considerando o modelo elétrico simplificado do diodo semicondutor.

1. Material:

Existente no laboratório	A ser providenciado para a prática
01 Fonte de tensão CC variável	02 Diodo 1N4007 ou similar
01 Protoboard ou matriz de contatos	01 Diodo de germânio 1N55A ou 1N60 ou similar
	01 Resistor 510 (500) Ω $\frac{1}{2}$ W ou 02 de 1 k Ω $\frac{1}{4}$ W em paralelo
	02 Resistor 1 k Ω $\frac{1}{2}$ W ou 04 de 2k2 Ω $\frac{1}{4}$ W em paralelo
	01 Multímetro digital (MD)

2. Reconhecimento e inspeção dos componentes:

2.1. Meça com o MD o resistor que esteja usando 2k2 Ω ou 1 k Ω :

- Valor medido com o MD do resistor de 1 k Ω ou um dos resistores de 2k2 Ω : $R_a =$ _____
 - No caso de usar 2k2 Ω , meça o outro resistor também, $R_b =$ _____
- Algun valor medido está fora da faixa de tolerância? ☐sim ☐não

2.2. Meça com o MD o resistor que esteja usando 510 Ω :

- Valor medido com o MD do resistor: $R_{510\Omega} =$ _____
- Algun valor medido está fora da faixa de tolerância? ☐sim ☐não

2.3. **Diodos:** realize as medidas solicitadas utilizando a função teste semicondutor. Lembre-se de incluir a unidade da medida ao preencher a Tabela 1:

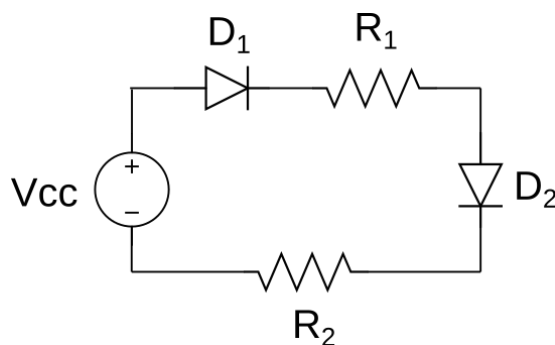
	Polarização direta	Polarização reversa
D1 (1N4007 ou similar)		
D2 (1N4007 ou similar)		
DGe (1N55A , 1N60 ou similar)		

Tabela 1. Valores obtidos pela realização do teste semicondutor.

3. Circuito 1: Diodos de silício em série

Para o circuito da

Figura 1, realize o cálculo teórico da corrente total e das quedas de tensão nos resistores. Adote o modelo simplificado em que V_j teórico é 0,7 V para o diodo de silício e o valor comercial dos resistores. Veja o valor de R_1 e R_2 na descrição no questionário do moodle.



⚠⚠⚠⚠⚠
CUIDADO AO MANUSEAR OS RESISTORES,
PODERÃO ESTAR SOBREAQUECIDOS.
UTILIZE UM ALICATE PARA ISSO!

Figura 1. Circuito 1 contendo 2 diodos de Si em série.



O preenchimento da Tabela 2 e Tabela 4 é **obrigatório** e deve ser feito antes de iniciar a experiência, como sugerido no prelab.

VCC (V)	3	5	10	20
I (mA)				
VR1 (V)				
VR2 (V)				

Tabela 2. Valores **CALCULADOS** das grandezas do circuito 1 adotando o modelo elétrico simplificado do diodo.

- 3.1. Apresente seus cálculos (**Checkpoint 1**).
- 3.2. Monte o circuito da
- 3.3. Figura 1 empregando somente os diodos de Si.
- 3.4. Antes de ligar, certifique-se que a fonte de alimentação “VCC” esteja zerada. Use o multímetro digital para monitorar/confirmar a tensão da fonte “VCC”.
- 3.5. Energize a fonte e anote as tensões solicitadas pela Tabela 3. Lentamente aumente o valor da tensão para 20 V, acompanhe o valor da fonte no multímetro.

MEDIDO				
Vcc (V)	VD1 (V)	VD2 (V)	VR1 (V)	VR2 (V)
20				
10				
05				
03				
01				

Tabela 3. Grandezas relativas às medidas da montagem do circuito 1.

4. Circuito 2: Diodos em série, porém D1 de silício e D2 de germânio

- 4.1. Para o circuito 2, em que D2 é substituído pelo diodo de germânio, calcule a corrente total e as quedas de tensão nos resistores, preencha a Tabela 4. Adote o modelo simplificado $V_F = 0,3 V$ para germânio, $V_F = 0,7 V$ para silício e os valores comerciais dos resistores. Veja o valor de R_1 e R_2 na descrição no questionário do moodle.

VCC (V)	1	5	08	15	20
---------	---	---	----	----	----

I (mA)					
VR1 (V)					
VR2 (V)					

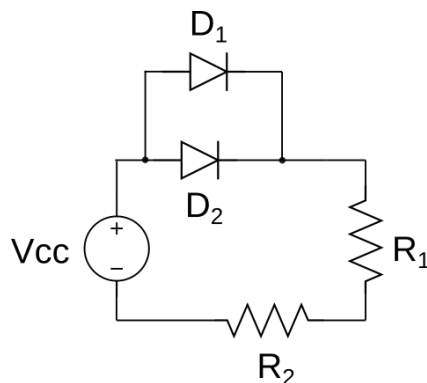
Tabela 4. Grandezas **calculadas** do circuito 2.

- 4.2. No seu circuito, troque o diodo D2 pelo diodo de germânio.
4.3. Repita as medidas como descrito no item 3.4 a 3.5 e preencha a Tabela 5.

MEDIDO				
Vcc (V)	VD1 (V)	VD2 (V)	VR1 (V)	VR2 (V)
20				
15				
10				
08				
05				
01				

Tabela 5. Grandezas relativas às medidas da montagem do circuito 2.

5. Circuito 3: Diodos de silício em paralelo



⚠⚠⚠⚠⚠
CUIDADO AO MANUSEAR OS RESISTORES,
PODERÃO ESTAR SOBREAQUECIDOS.
UTILIZE UM ALICATE PARA ISSO!

Figura 2. Circuito 3 contendo 2 diodos de Si em paralelo.

- 5.1. Varie as tensões conforme indica a 1ª coluna da Tabela 6 e meça as demais grandezas solicitadas pela tabela. Monitore a tensão da fonte “VCC” utilizando um multímetro.

MEDIDO				
Vcc (V)	VD1 (V)	VD2 (V)	VR1 (V)	VR2 (V)
20				
15				
10				
05				
01				

Tabela 6. Grandezas da montagem do circuito 3 com diodos de Si em paralelo.

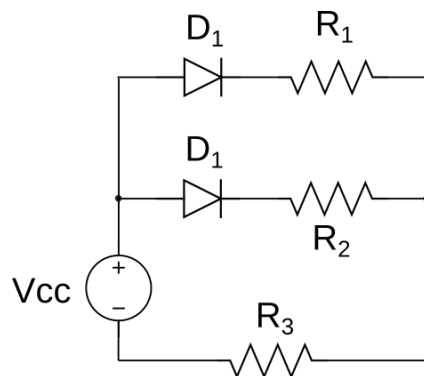
6. Circuito 4: Diodos em paralelo, D1 de silício e D2 de germânio

6.1. Usando o mesmo circuito da Figura 2, troque o diodo D2 de silício por um de germânio. Meça as grandezas para completar a Tabela 7.

MEDIDO				
V _{cc} (V)	VD1 (V)	VD2 (V)	VR1 (V)	VR2 (V)
20				
15				
08				
04				

Tabela 7. Grandezas da montagem do circuito 4 com diodo de Si e Ge em paralelo.

7. Circuito 5: Diodos de silício em serie com resistor e o conjunto em paralelo



⚠⚠⚠⚠⚠
CUIDADO AO MANUSEAR OS RESISTORES,
PODERÃO ESTAR SOBREQUECIDOS.
UTILIZE UM ALICATE PARA ISSO!

Figura 3. Circuito 5 contendo 2 diodos de Si em paralelo.

7.1. Usando os dois diodos de silício, e os valores de R_1 , R_2 e $R_3 = R_1$ que se encontram na descrição no questionário do moodle, monte o circuito da Figura 3. Varie as tensões conforme indica a 1ª coluna da Tabela 8 e meça as demais grandezas solicitadas pela tabela. Monitore a tensão da fonte “VCC” utilizando um multímetro.

MEDIDO					
V _{cc} (V)	VD1 (V)	VD2 (V)	VR1 (V)	VR2 (V)	VR3 (V)
20					
10					
08					
04					

Tabela 8. Grandezas da montagem do circuito 5 com diodo de Si e Ge em paralelo.

- 7.2. Compare suas medidas e conclua sobre os seguintes aspectos:
- 7.2.1. Qual a diferença entre um diodo de silício e um diodo de germânio?
 - 7.2.2. Como se comportam diodos do mesmo material em paralelo? E de material diferente em paralelo?
 - 7.2.3. Como funciona o circuito 5
- 7.3. Apresente seus cálculos, conclusões e resultados (Checkpoint).

Referencias

MORAES, E. N.; ROTEIROS PARA AS PRÁTICAS ELETRÔNICA. Curitiba. 2023