

# Experimento 4 - Diodo semiconductor

Carlos Eduardo da S. Papa – 232013390, Ronan Cunha Freitas – 232013425

Turma 02

## 1. OBJETIVOS

Levantar a curva característica  $I_D \times V_D$  para o diodo BY127 e analisar a curva de resposta para os modelos de circuito com esse diodo.

## 2. MATERIAIS e EQUIPAMENTO UTILIZADOS

- 2 diodos BY127;
- Fonte de tensão;
- Gerador de função;
- Osciloscópio;
- 2 multímetros;
- Resistor de  $1\text{ k}\Omega$ ;
- Capacitor de  $10\text{ }\mu\text{F}$
- Cabos para conexão e protoboard;

## 3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

### A. Curva característica do diodo BY127.

Após a montagem do circuito (Figura 1), procedeu-se à variação da queda de tensão sobre o diodo ( $V_D$ ) em incrementos de 100 mV. Para cada incremento, foi registrada a respectiva corrente ( $I_D$ ) que atravessava o componente. Estabeleceu-se um limite máximo de corrente de 40 mA, visando preservar a integridade física do diodo.

Para concluir esta etapa, os terminais da fonte de tensão foram invertidos, repetindo-se a metodologia para a condição de polarização reversa do diodo.

### B. Análise de Circuitos com diodos BY127.

Nesta etapa, realizou-se a montagem de cada circuito proposto na Figura 2. Em todas as configurações, a fonte de alimentação forneceu um sinal senoidal com amplitude de 8 Vpp (pico a pico) e frequência de 100 Hz.

Para cada montagem, foram registrados (fotografados) os sinais de entrada e de saída observados no osciloscópio. Foi dada especial atenção à mensuração da atenuação e da defasagem entre as respectivas formas de onda.

### A. Curva característica $I_D \times V_D$ .

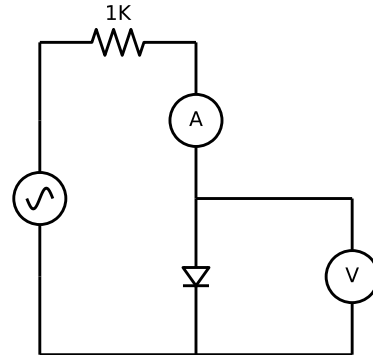


Figura 1: Circuito do procedimento A

A execução da Parte A do procedimento permitiu a coleta dos dados necessários para o levantamento da curva característica do diodo. Os valores medidos estão compilados na Tabela I, e a curva  $I_D \times V_D$  resultante é apresentada graficamente na Figura 3.

Tabela 1: Medidas Obtidas para Obter a Curva

$V_D$ [V]	$I_D$ [mA]
-0.8	0
-0.7	0
-0.6	0
-0.5	0
-0.4	0
-0.3	0
-0.2	0
-0.1	0
0	0
0.1	0
0.2	0
0.3	0
0.4	0
0.5	0.7
0.6	3.3
0.7	29.7
0.77	30.4

### B. Análise de Circuitos com diodos BY127.

Durante a execução da Parte B, foram obtidas as formas de onda de tensão de entrada e de saída para cada circuito analisado. Os valores medidos de atenuação e defasagem, ob-

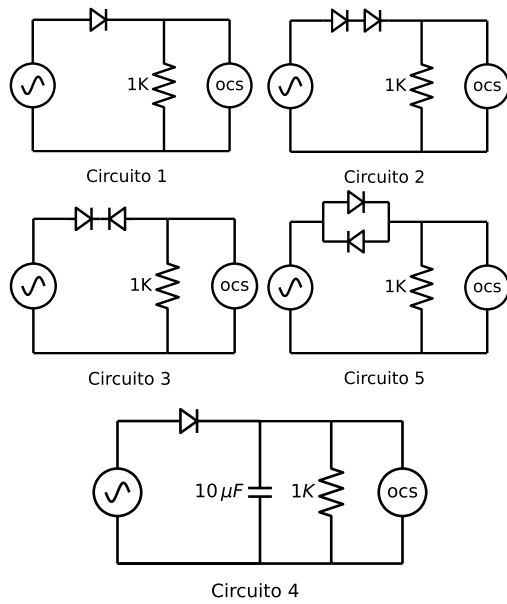


Figura 2: Circuitos do procedimento B

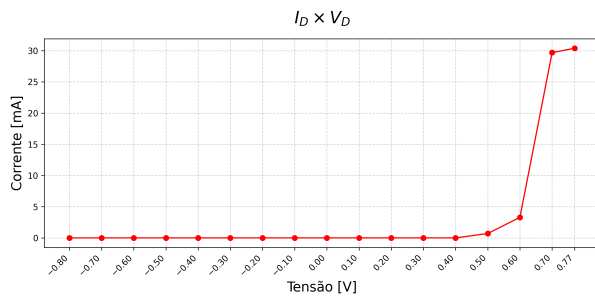


Figura 3: Curva característica  $V_D \times I_D$

servados nas Figuras 4 a 8, foram registrados e estão sumariados na Tabela II.

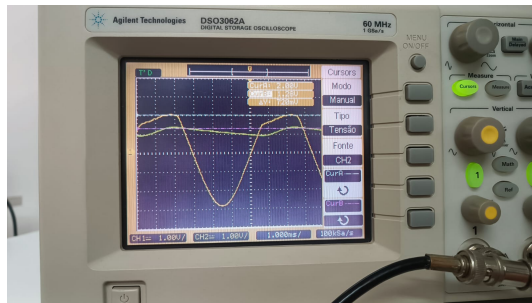


Figura 4: Circuito 1

## 5. ANALISE DOS RESULTADOS EXPERIMENTAIS

### A. Curva característica do diodo BY127.

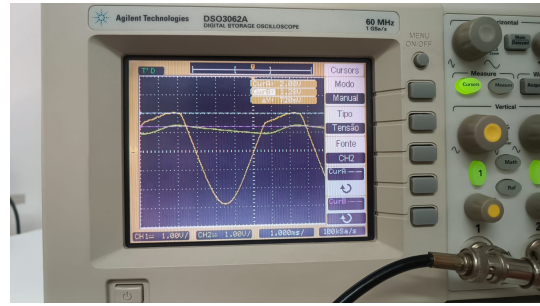


Figura 5: Circuito 2

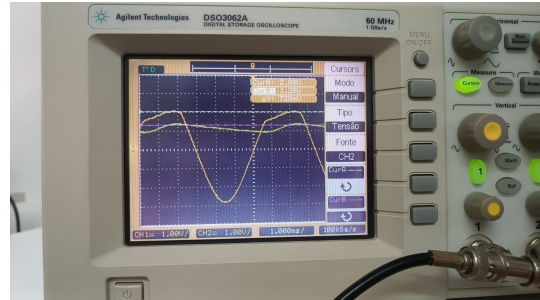


Figura 6: Circuito 3

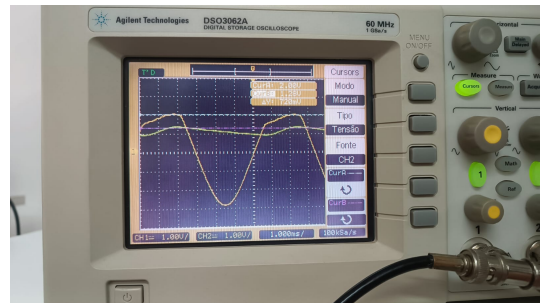


Figura 7: Circuito 4

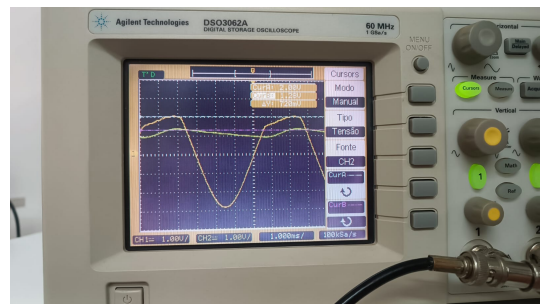


Figura 8: Circuito 5

A análise dos valores apresentados na Tabela I e da curva mostrada na Figura 3 evidencia o comportamento típico do diodo BY127 sob diferentes condições de polarização.

Observa-se que, quando submetido à polarização direta, o dispositivo inicia a condução de corrente de forma

Tabela 2: Defasagem e Atenuação dos Circuitos

Circuito	Defasagem [ms]	Atenuação [V]
1		
2		
3	-	-
4		
5		

significativa apenas para tensões superiores a aproximadamente  $0.6\text{ V}$ . Por outro lado, para valores de  $V_D$  inferiores a zero, correspondentes à polarização reversa, não foi registrada condução apreciável, mantendo-se a corrente praticamente nula.

Esse comportamento está em consonância com as especificações presentes no datasheet do BY127, que indicam tensão de limiar entre  $0.6\text{ V}$  e  $0.8\text{ V}$  e corrente desprezível na região de polarização reversa. Assim, os resultados obtidos confirmam o regime de operação esperado para esse tipo de diodo retificador.

#### B. Análise de Circuitos com diodos BY127.

Os resultados referentes à segunda parte do experimento, sintetizados na Tabela II, permitem observar que o diodo real pode ser interpretado como um diodo ideal acrescido de uma queda de tensão em série. Essa característica manifesta-se diretamente na atenuação verificada entre as tensões de entrada e saída, evidenciando o comportamento não ideal do componente.

A Figura 4 ilustra o funcionamento típico de um retificador de meia onda: a condução ocorre apenas durante a semiciclo positivo, enquanto a polarização reversa do diodo bloqueia a passagem de corrente no semiciclo negativo. Já a Figura 5 apresenta maior atenuação relativa, resultado da utilização de dois diodos em série, cada um contribuindo com sua respectiva queda de tensão.

Na configuração ilustrada na Figura 6, os diodos encontram-se polarizados de forma oposta, o que impede a condução em ambos os semiciclos e faz com que o circuito se comporte como um circuito aberto, independentemente da tensão aplicada. Em contraste, no caso mostrado na Figura 8, os diodos estão dispostos em paralelo, de modo que o caminho de condução depende da polaridade da fonte: o diodo superior conduz na polarização direta e o inferior conduz na polarização reversa.

Por fim, o circuito correspondente à Figura 7 representa um retificador com capacitor de filtro, também conhecido como retificador de pico. Nesse arranjo, considerando  $V_{in}$ ,  $V_{out}$  e  $V_t$  como as tensões de entrada, saída e queda no diodo, respectivamente, observam-se dois regimes distintos. Inicialmente, quando  $V_{in} > V_{out}$ , o diodo conduz e o ca-

pacitor carrega até o valor máximo da onda de entrada. Em seguida, com o diodo despolarizado, o capacitor passa a fornecer energia à carga, produzindo uma descarga exponencial dada por  $V_{out} = V_{in} e^{-t/RC}$ . Quando a tensão de entrada volta a superar a tensão no capacitor, o ciclo de carga se reinicia.

## 6. Conclusão

Os resultados obtidos e a análise subsequente permitiram compreender de forma abrangente o comportamento do diodo BY127 tanto em regime de polarização direta quanto reversa. Evidenciou-se, ainda, a versatilidade do componente em aplicações de circuitos eletrônicos, especialmente no contexto de retificação e condicionamento de sinais. A comparação entre os dados experimentais e a teoria consolidada mostrou-se coerente, reforçando a confiabilidade do procedimento adotado e a adequação dos modelos teóricos empregados.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CESCHIN, Artemis M. Apostila de materiais eletricos e magneticos.
2. REZENDE, Sergio M. Materiais e Dispositivos Eletrônicos. 2ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
3. VISHAY, Miniature Glass Passivated Junction Rectifier, BY127MGP datasheet, 12/03/2012.