

① diode

ダイオード^①は、p形半導体とn形半導体を組み合わせた素子である(図1)。ここでは、ダイオードの構造や特性を学び、簡単な使い方を調べてみよう。

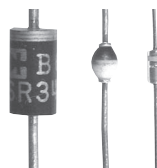


図1 ダイオードの外観例

5

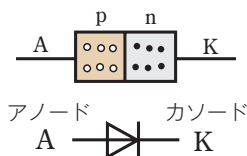
1 ダイオードとは

ダイオードには、原理・特性・構造などによって、いろいろな種類があり、図2のようなpn接合形ダイオードが、最も一般的に用いられている。p形半導体側の電極を陽極(アノード^②(A))、n形半導体側の電極を陰極(カソード^③(K))といい、図(b)のようにカソードマークがつけてある。

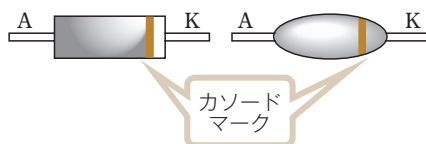
② anode

③ cathode

10



(a) 図記号



(b) ダイオードのカソードマーク

図2 ダイオード

2 ダイオードの動作

1 キャリヤとpn接合

接合ダイオードの接合面付近では、拡散^{かくさん}という現象により、n形領域の電子

はp形領域へ、p形領域の正孔はn形領域へと移動する。その結果、電子と正孔が、たがいに結合して、図3のようにキャリヤが存在しない領域ができる。

15

この領域を空乏層^{くうぼうそう}^④といい、空乏層には正と負の電荷が生じて、p形領域の正孔とn形領域の電子の移動をさまたげる。

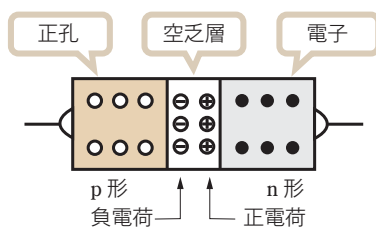


図3 pn接合

20

④ depletion layer

空乏層にはキャリヤは存在しないが、正電荷、負電荷をもった原子がある。

2 順電圧と逆電圧

ダイオードのアノードに正、カソードに負の電圧を加えると、ダイオード内

の空乏層が消滅して、図4のように電流が流れる。このような向きに加えた電圧を順電圧^①といい、電流を順電流^②という。反対に図5

のようにアノードに負を、カソードに正の電圧を加えると、それぞれのキャリアは両端に移動して空乏層が広がるので、ほとんど電流

は流れない。このような電圧を逆電圧^③といい、電流を逆電流^④という。ダイオードには、順方向では電流が流れ、逆方向では電流が流れない性質がある。この現象を整流作用^⑤といい、交流を直流に変える整流回路に利用されている。

- ① forward voltage
- ② forward current

- ③ reverse voltage
- ④ reverse current

- ⑤ 4節の電源回路で詳しく学ぶ。

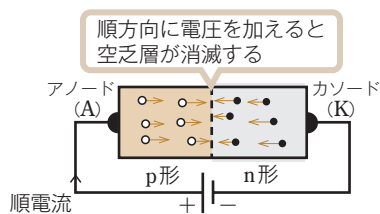


図4 順電圧

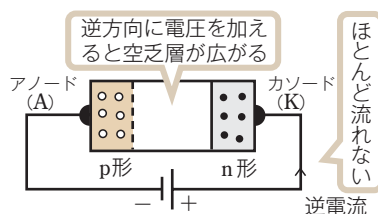


図5 逆電圧

3 ダイオードの特性

ダイオードの電圧と電流の関係は、図6のような特性を示す。

順電圧が0.6V付近で順電流が流れはじめる。逆電圧ではほとんど逆電流は流れないが、電圧を増やしていくと、あるところで急激に電流が流れはじめる。この現象を降伏現象^{こうふく}といい、このときの電圧を降伏電圧^{こうふく}という。降伏電圧のところでは、電流が変化しても電圧はほとんど一定に保たれることから、定電圧装置に利用されている。

- ⑥ breakdown voltage

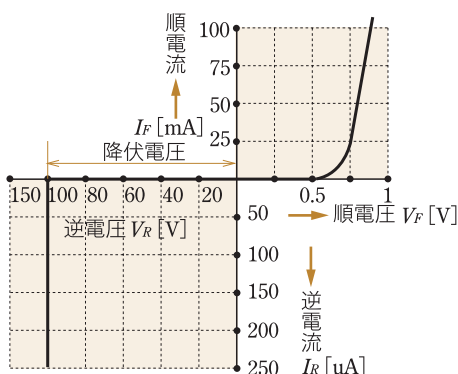


図6 ダイオードの特性

問 1 図6の測定回路でダイオードの順電流が25mAになった。ダイオードの順電圧を求めよ。

問 2 図7のダイオードに順電圧を加えるように電池を接続せよ。

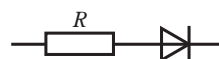


図7

- ① Zener diode
- ② light emitting diode
略してLED（エル・イー・ディー）。
- ③ photo diode
- ④ variable capacitance diode

3 ダイオードの分類

ダイオードはpn接合の特性を利用して、いろいろなところに利用されている。表1に代表的なダイオードの名称・図記号・特性・用途例・外観例を示す。

表1 代表的なダイオード

図記号	図記号	特 性	用途例	外観例
整流用ダイオード		順方向には電流が流れるが、逆方向には電流は流れない。	整流回路 (一方向にだけ電流を流す)	
定電圧ダイオード		一定の逆電圧になると、急激に電流が流れる。ツェナーダイオードともいう。	定電圧回路 (電流に無関係に一定の電圧を保つ)	
発光ダイオード		順方向に電流を流すと、発光する。	表示素子	
フォトダイオード		光が当たると、p形側に正、n形側に負電圧が発生する。	光検出素子	
可変容量ダイオード		逆方向電圧を変えると、静電容量が変化する。	共振回路	

試してみよう

ダイオードの特性を調べてみよう

5

整流用ダイオードを用意して、その特性を測定する。

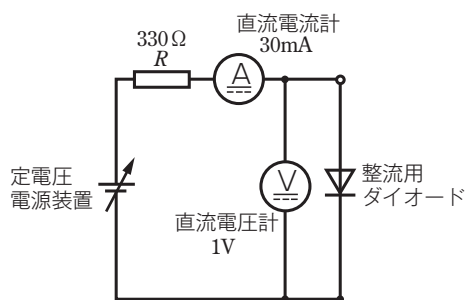


図8 測定回路図

【測定順序】

- 1 定電圧電源装置・直流電流計・直流電圧計・整流用ダイオード・抵抗器を、測定回路図のように接続する。このとき定電圧電源装置の出力電圧は、0Vに調整しておく。
- 2 定電圧電源装置の出力電圧を0～5Vくらいまで変化させて、直流電流計で順電流の値、直流電圧計で順電圧の値を読む。
- 3 測定したデータをもとに、図10のように順電圧と順電流の関係をグラフにする。

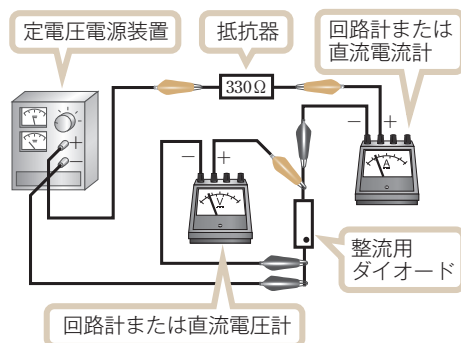


図9 実体配線図

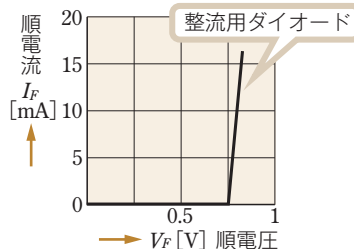


図10 測定結果のグラフ