

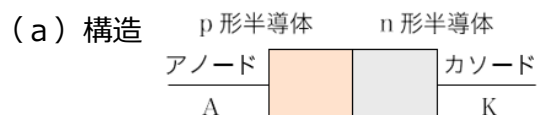
電子素子とデジタル回路

電子素子とデジタル回路

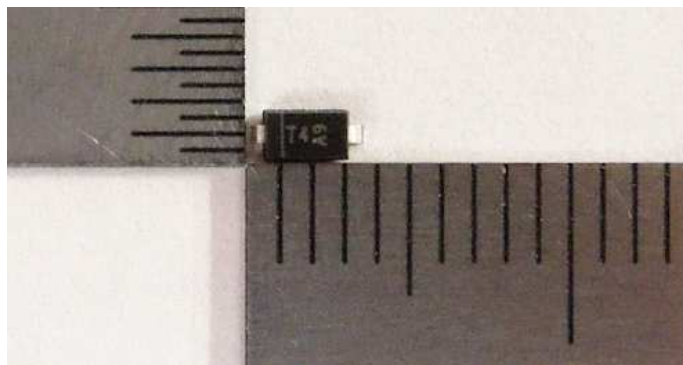
1 電子素子

ダイオードは整流作用があり、トランジスタ、FET などは、増幅作用やスイッチング作用がある。デジタル回路では、スイッチング作用を利用して電圧の高低を処理している。

1 ダイオード



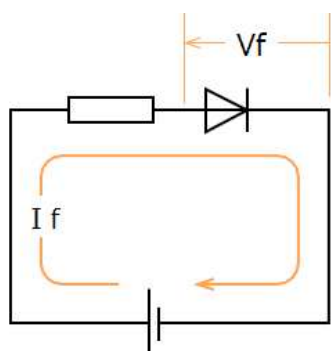
チップダイオード（面実装型）



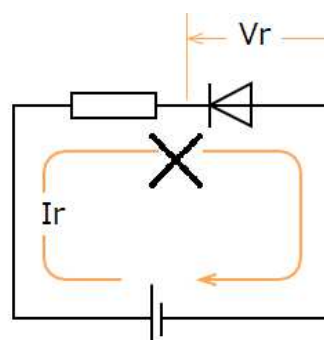
3

電子素子とデジタル回路

ダイオードの整流作用



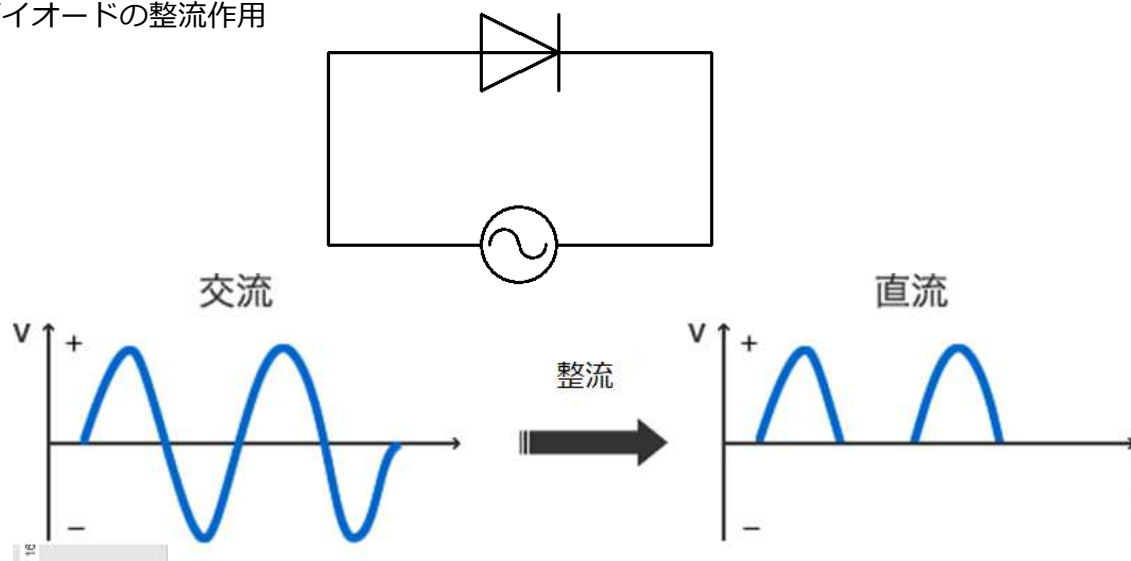
(a) 順方向
mA～Aオーダー



(b) 逆方向
nA～μAオーダーなので
ほとんど流れないと言って良い。

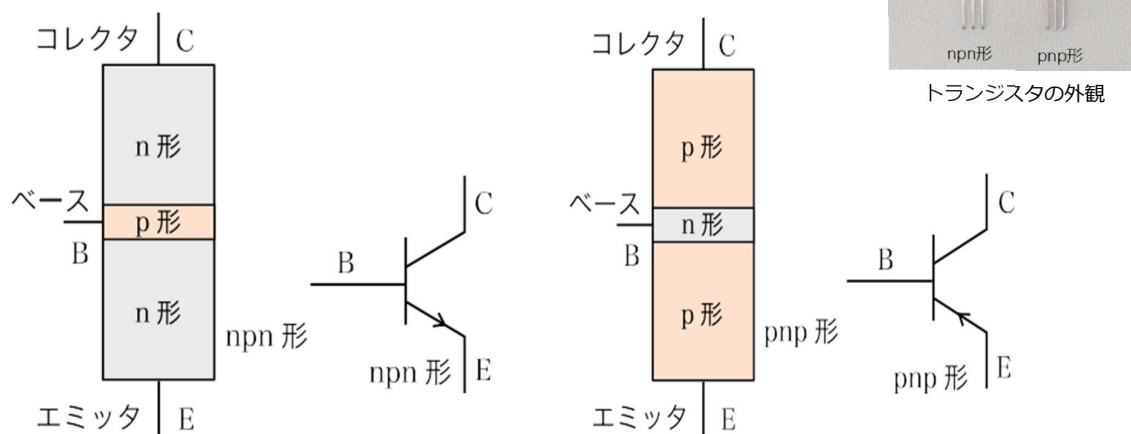
4

ダイオードの整流作用



5

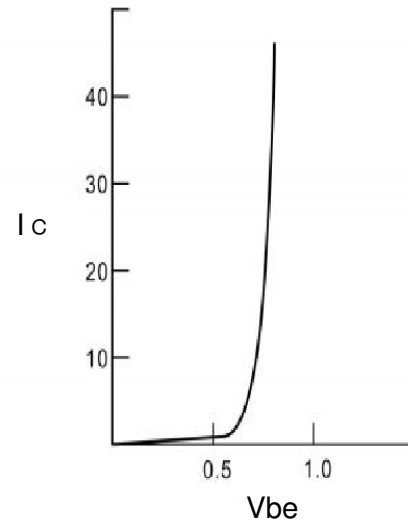
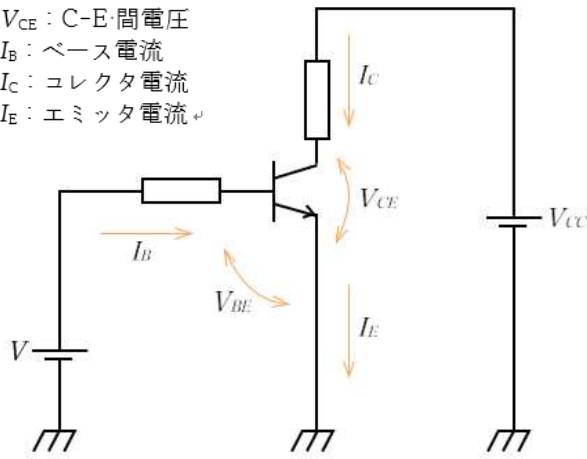
トランジスタ (バイポーラ)



6

エミッタ接地回路 (npn 形トランジスタ)

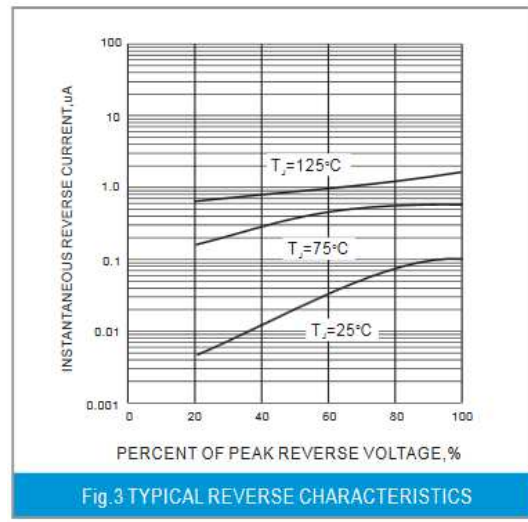
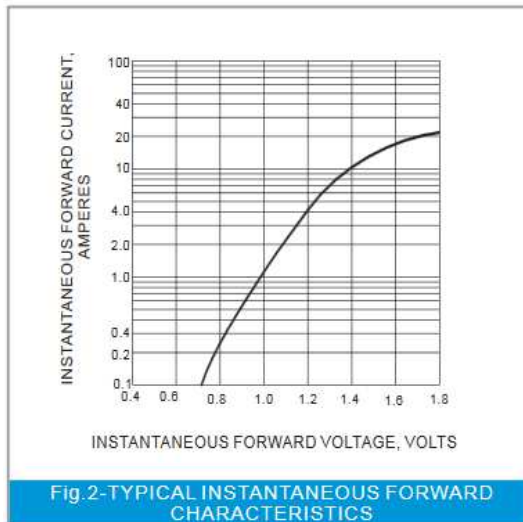
V_{BE} : B-E 間電圧
 V_{CE} : C-E 間電圧
 I_B : ベース電流
 I_C : コレクタ電流
 I_E : エミッタ電流



7

電子素子とデジタル回路

GS1000FL~GS1010FL データシートより

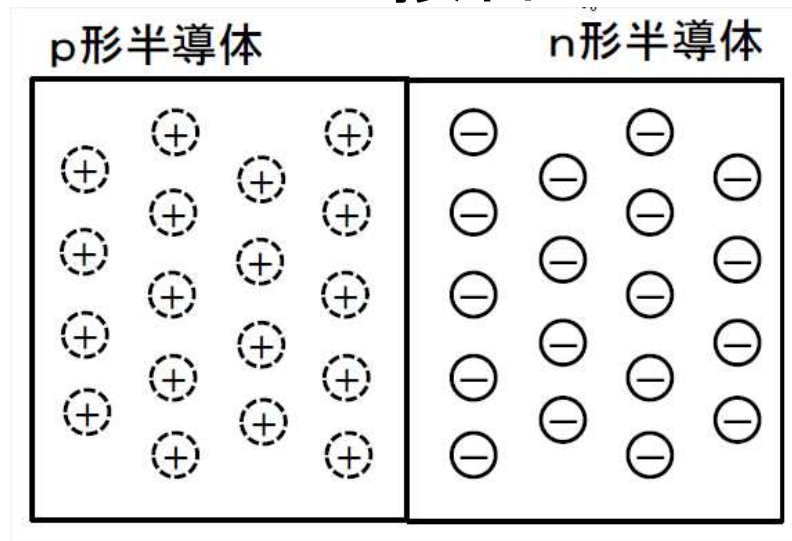


9

半導体のまとめ

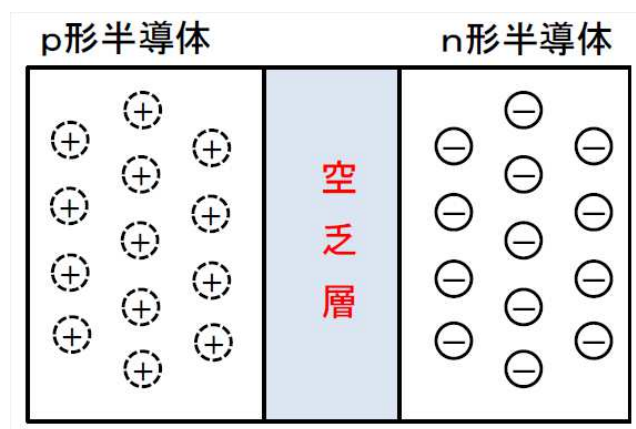
	多数キャリア	少数キャリア	加える不純物
真性半導体 I型とも言う	電子と正孔の数は同じ		なし
n形半導体	自由電子	正孔	ドナー(V族) P(リン), As(ヒ素)
p形半導体	正孔	自由電子	アクセプタ(III族) B(ホウ素), Ga(ガリウム)

PN接合

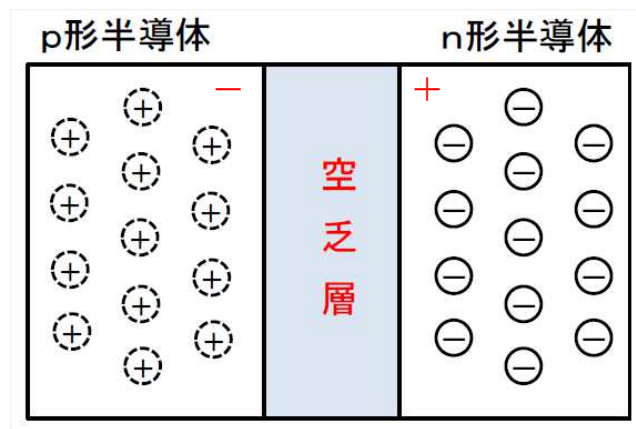


キャリア拡散が瞬時起こる

PN接合に空乏層の発生

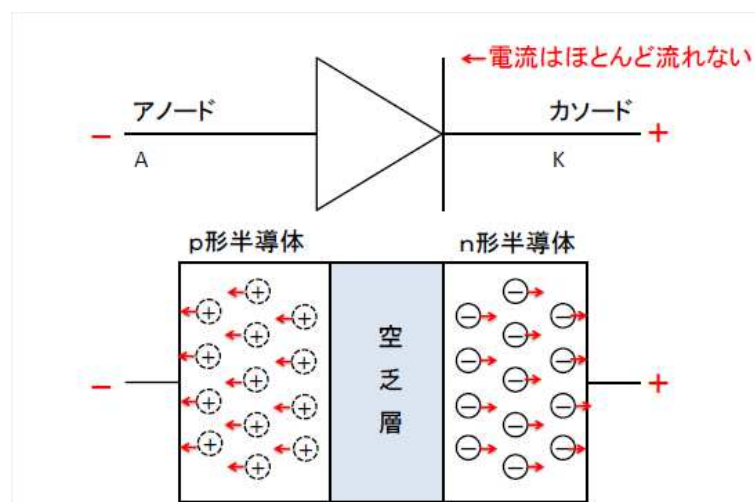


PN接合に空乏層の発生



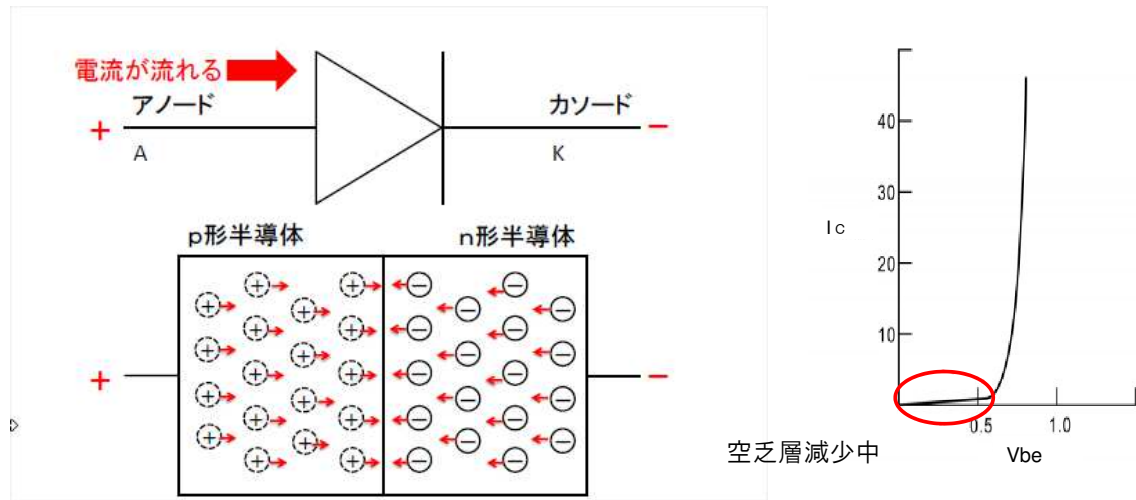
キャリア拡散が進むと空乏層の両端は逆電圧が

ダイオードに逆電圧を接続



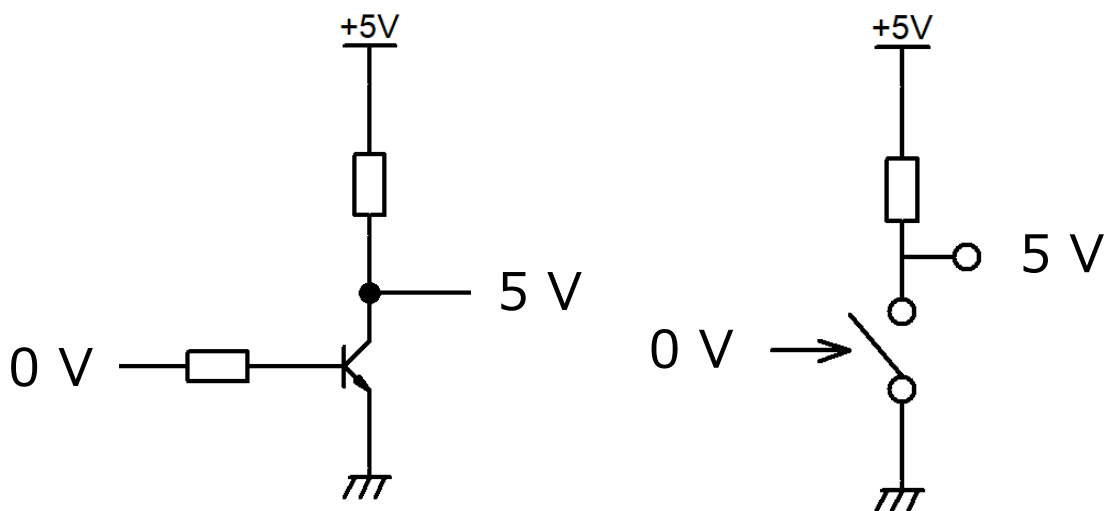
空乏層拡大 → 絶縁層が広がる

順方向に電圧を加える

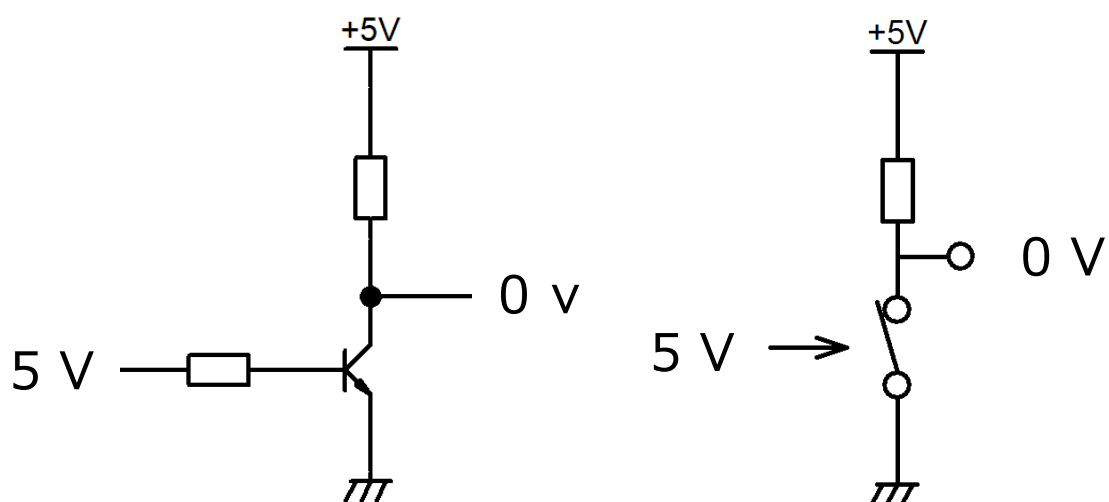


順電圧降下以上で消滅？

エミッタ接地回路 (npn 形トランジスタ) スイッチング作用

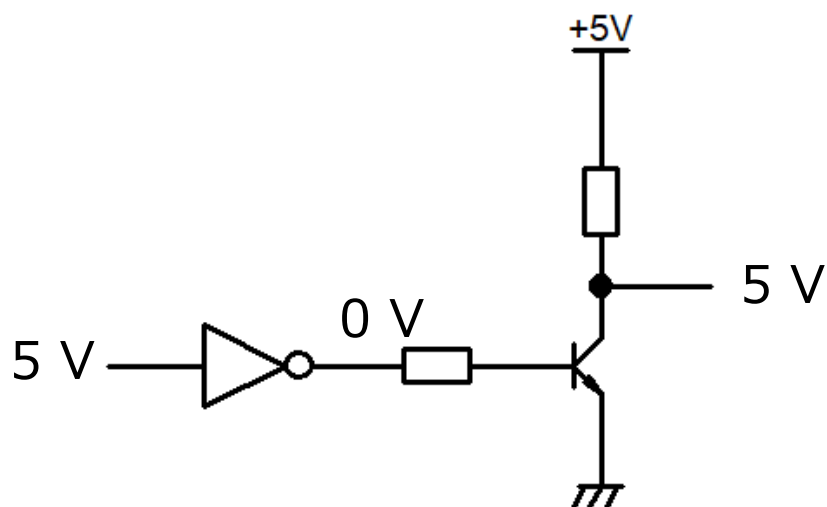


エミッタ接地回路 (npn 形トランジスタ) スイッチング作用



17

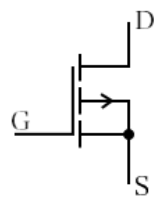
エミッタ接地回路 (npn 形トランジスタ)
インバータとインターフェースする場合



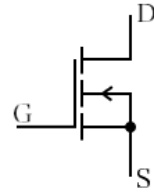
18

電界効果トランジスタ（MOS型）

FET は、トランジスタと同様に電流を制御できる素子で、接合形 FET と MOS 形 FET がある。MOS 形 FET は、高集積化しやすいことやスイッチングに必要な電力がきわめて少ない特徴がある。



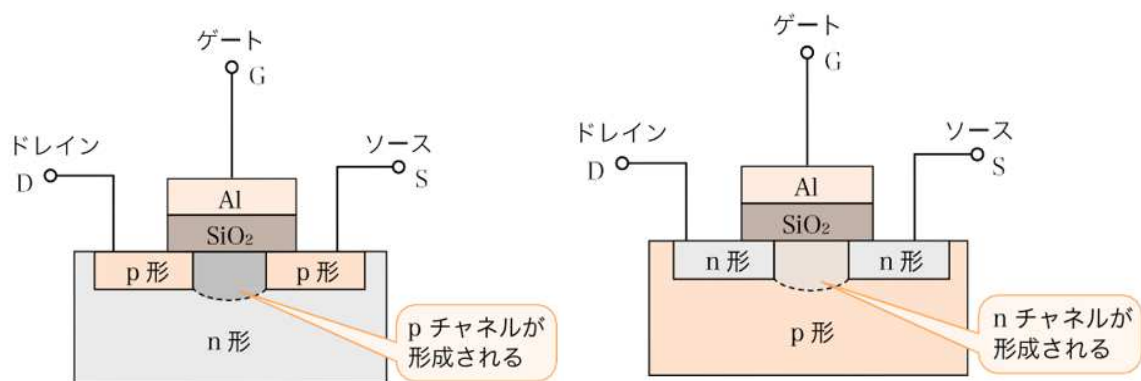
(a) pチャネル



(b) nチャネル

19

電界効果トランジスタ（MOS型）

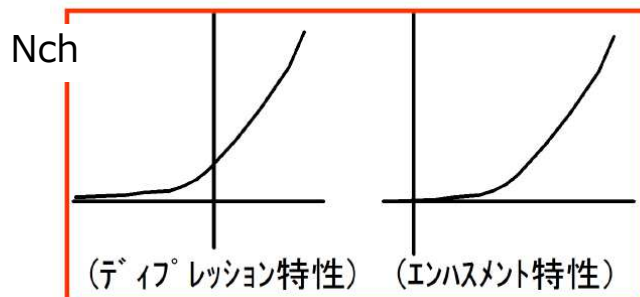
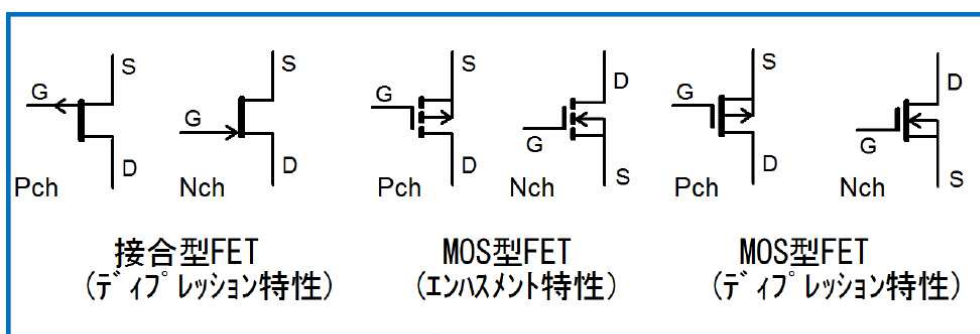


(a) pチャネル FET

(b) nチャネル FET

20

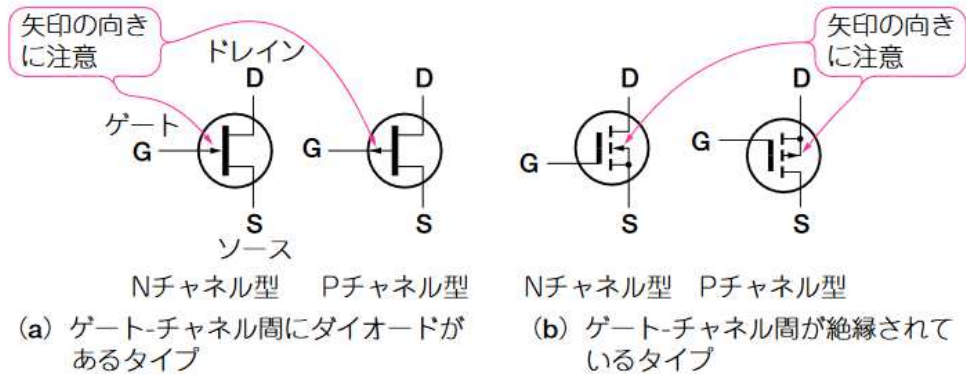
トランジスタの分類まとめ



バイポーラトランジスタ



FETトランジスタの分類勘所 構造で Nch と Pch

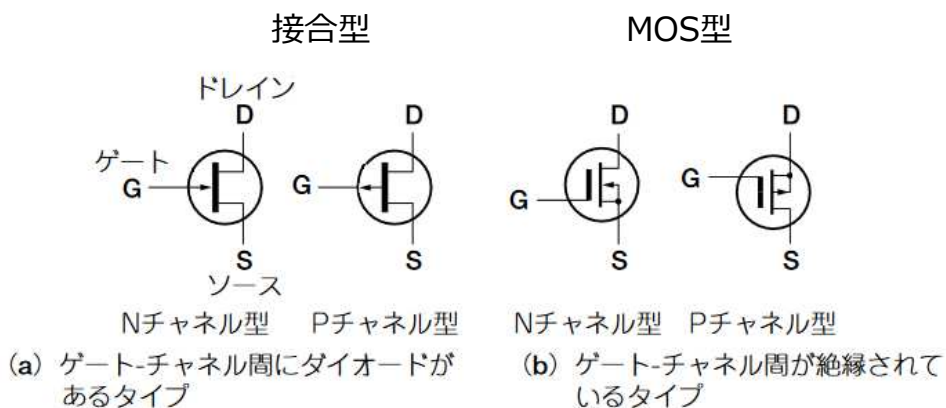


FETの回路図記号

矢印が外向き — (Pチャネル型)

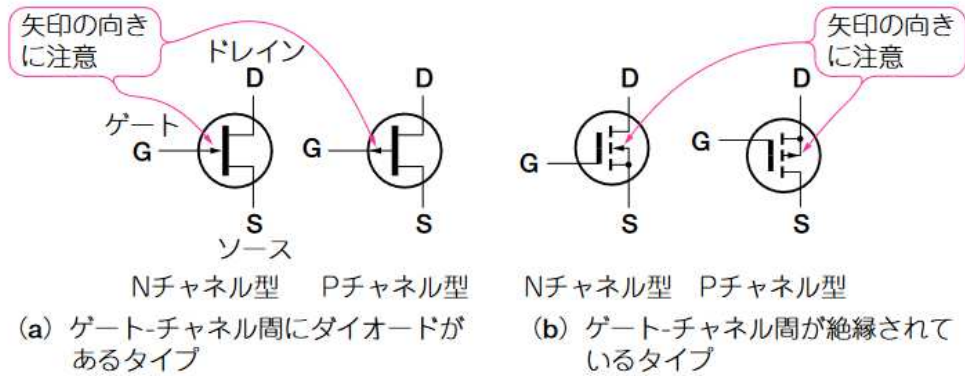
矢印が中心向き — (Nチャネル型)

FETトランジスタの分類勘所 特性で デプレッション



矢印が外向き — (Pチャネル型)

FETトランジスタの分類勘所 構造で Nch と Pch

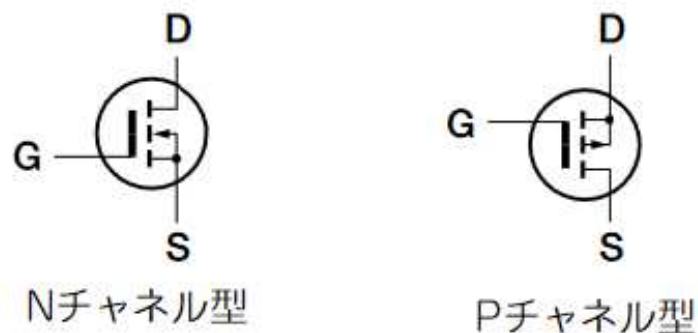


FETの回路図記号

矢印が外向き — (Pチャネル型)

矢印が中心向き — (Nチャネル型)

FETトランジスタの分類勘所 エンハンスメント MOS型



ゲート-チャネル間が絶縁されているタイプ

FETトランジスタの分類勘所

構造 Nch と Pch

特性 デプレッションとエンハンスト

FETトランジスタの分類勘所

構造 Nch と Pch 一電流の通路がn型か p型か

特性 デプレッションとエンハンスト

ゲート電圧 0Vで

FETトランジスタの分類勘所

構造 Nch と Pch ー電流の通路がn型か p型か

Nch はゲートにプラスでON

Pch はゲートにマイナスでON

特性 デプレッションとエンハンスト

ゲート電圧 0Vで

デプレッション： 完全にOFFにならない

エンハンスメント： ほぼ OFFになる