
目 次

1 序 論

1.1 電界効果トランジスタの基礎	1
1.1.1 J-FET と MOSFT の違い	1
1.2 なぜパワー FET なのか	4
1.2.1 パワー FET とバイポーラトランジスタの比較	5
1.2.2 パワー FET と比較した SCR の構造	8
1.2.3 パワー FET とトライアックの比較	9
1.2.4 パワー FET とダーリントンペア	10
1.2.5 パワー FET の利点の復習	11
1.3 パワー FET の開発	12
1.3.1 始 ま り	12

2 形 式

2.1 は じ め に	15
2.2 デプレッション形 FET の動作	15
2.3 エンハンスメント形 FET の動作	16
2.4 パワー FET の種類	18
2.4.1 円筒形パワー FET, 成功へのきっかけ	20
2.4.2 グリッドスタ	25
2.4.3 MUCH-FET	28
2.4.4 静電誘導トランジスタ	29
2.4.5 絶縁ゲートパワー FET	32

2.4.6 短チャネル MOSFET	34
2.5 どのパワー FET を選べばよいか	43

3 作 製

3.1 はじめに	46
3.2 静電誘導トランジスタ	48
3.3 縦形二重拡散 MOSFET (VDMOS)	53
3.4 V 溝 MOSFET (VMOS)	58
3.5 メッシュゲート MOSFET	60
3.6 結 論	63

4 特性と等価回路

4.1 はじめに	65
4.2 電 気 的 特 性	66
4.2.1 降 伏 電 圧	67
4.2.2 出 力 特 性	71
4.2.3 伝 達 特 性	72
4.2.4 も れ 電 流	75
4.2.5 電 極 間 容 量	79
4.2.6 順伝達係数 (g_m)	84
4.2.7 オ ン 抵 抗	85
4.3 電 氣 的 ・ 寄 生 的 モ デ ル	90
4.3.1 SIT	90
4.3.2 DMOS と VMOS	90
4.4 スイッチングのモデル化	96
4.5 増幅器としてのモデル化	102
4.6 安全動作領域	107

5 スイッチング電源への応用

5.1 はじめに	111
5.2 パワー FET とバイポーラトランジスタ	112
5.3 パワー FET とサイリスタ	118

5.4	基本インバータ	120
5.5	MOSFET 駆動スイッチ	122
5.6	基本レギュレータ	134
5.7	電流レギュレータ	137
5.8	パワー MOSFET の利点と問題点	138
6	モータ制御への応用	
6.1	はじめに	142
6.2	dc モータ制御	144
6.3	ac モータ制御	150
6.3.1	変調駆動	152
6.4	パワー MOSFET の利点と問題点	159
7	オーディオ増幅器への応用	
7.1	はじめに	163
7.2	FET, 真空管, バイポーラトランジスタ	164
7.3	高級オーディオアンプに対する目標	170
7.4	シングルエンドオーディオパワーアンプ	172
7.5	プッシュプルアンプによる <i>hifi</i> 化	176
7.6	スイッチングモードオーディオアンプ	184
7.7	ダイナミックレンジの改善	191
7.8	パワー MOSFET の利点と問題点	192
8	ロジック回路への応用	
8.1	はじめに	194
8.2	パワー MOSFET 駆動における接地の原則	195
8.3	パワー MOSFET の駆動	198
8.4	パワー MOSFET の過渡現象解析	199
8.5	誘導性負荷のスイッチング時間	203
8.6	ロジック素子によるパワー MOSFET の駆動	205
8.6.1	ソース接地パワー MOSFET のロジックによる駆動	206
8.6.2	ロジックによるパワー MOSFET のソースフォロワ駆動	213

8.7	パワー MOSFET を高速ラインドライバに用いる	215
8.8	パワー MOSFET とマイクロプロセッサのインタフェース	220
8.9	パワー MOSFET を用いるうえでの利点と問題点	220

9 スイッチへの応用

9.1	はじめに	221
9.2	機械式スイッチと FET スwitch の比較	222
9.3	スイッチとしての小信号 FET とパワー FET	223
9.4	抵抗変調歪の低減	225
9.5	電荷移動効果	226
9.6	半サイクル整流効果の解決法	228
9.7	ゲート電圧 V_G の安定化	230
9.8	パワー MOSFET アナログスイッチのリニア化	231
9.9	パワー MOSFET アナログスイッチの駆動	233
9.10	スイッチングパワー	235
9.11	高圧絶縁スイッチング	236
9.12	電圧制御可変抵抗としてのパワー FET	238
9.13	アナログスイッチとしてパワー FET を用いる利点と問題点	239

10 高周波回路への応用

10.1	はじめに	240
10.2	高周波パワー FET の利点	242
10.3	高周波モデル	244
10.4	パワー MOSFET の性能に影響するパラメータ	250
10.5	RF パワー設計のシステム化	252
10.6	リニアアンプでのパワー MOSFET	256
10.6.1	高忠実度, 広帯域ビデオアンプ	256
10.6.2	100 W AB 級アンプ	257
10.6.3	高効率リニアパワーアンプ	259
10.7	短チャネル MOSFET による高効率化	259
10.8	分布定数アンプでのパワー MOSFET	263
10.9	混合器としてのパワー MOSFET	266
10.10	電磁誘導パルスからの MOSFET 保護	268

11 応用に適した選抜方法

11.1 はじめに	271
11.2 スイッチング用 FET の選択	272
11.3 モータ制御用パワー FET の選択	274
11.4 オーディオアンプ用の FET の選択	275
11.5 ロジック対応パワー FET の選択	276
11.6 アナログスイッチ用パワー FET の選択	276
11.7 高周波用パワー FET の選択	276

索 引	279
-----------	-----