

目 次

1. 動作理論と構造 (北村覺一)

1.1 分類と記号	1
1.1.1 サイリスタの開発	1
1.1.2 サイリスタの分類	2
1.1.3 サイリスタおよびその他の半導体素子の記号	3
1.2 動作理論	3
1.2.1 pnpn 動作	3
1.2.2 トリガ機構	11
1.2.3 順・逆阻止特性	13
1.2.4 オン状態特性	17
1.2.5 スイッチング現象	18
1.3 構造	23
1.3.1 製法	23
1.3.2 ベベル構造	26
1.3.3 平形構造	28
1.3.4 エミッタ短絡構造	29
1.3.5 ゲート構造	30
1.3.6 プラスチックモールド形サイリスタ	31
参考文献	32

2. 特性と定格 (今井孝二)

2.1 一般	35
--------	----

2.1.1	定格の種類	35
2.1.2	特性の分類	35
2.1.3	特殊サイリスタ	36
2.2	温度定格	37
2.2.1	定格(見掛けの)接合温度	37
2.2.2	保存温度	38
2.2.3	周囲温度定格	38
2.2.4	ケース温度定格	39
2.3	電圧定格	39
2.3.1	連続電圧定格(オフ電圧・逆電圧・ゲート電圧)	39
2.3.2	過渡電圧定格	41
2.4	電流定格	41
2.4.1	定常電流定格(オン電流・ゲート電流)	41
2.4.2	定格過電流	45
2.4.3	定格サージ電流	46
2.4.4	スイッチング時の定格	49
2.4.5	高周波電流定格	54
2.5	静特性	56
2.5.1	オフ電流・逆電流	56
2.5.2	オン電圧	59
2.5.3	ブレークオーバー電圧	60
2.5.4	電力損失	62
2.5.5	熱抵抗	63
2.5.6	保持電流	65
2.5.7	ラッチング電流	66
2.6	動特性	67
2.6.1	オフ電圧上昇率	67
2.6.2	ターンオン特性	71
2.6.3	逆回復特性	73
2.6.4	ターンオフ特性	74

2.7 ゲート特性	77
2.7.1 一般	77
2.7.2 トリガ特性	77
2.7.3 非トリガ特性	78
参 考 文 献	78

3. 各種サイリスタとパワートランジスタ (岡久雄, 船川繁)

3.1 超高圧サイリスタ	79
3.1.1 超高電圧への問題点	79
3.1.2 超高圧サイリスタの定格と特性	83
3.2 高周波高速スイッチングサイリスタ	89
3.2.1 高周波化への問題点	89
3.2.2 高周波高速スイッチングサイリスタの定格と特性	91
3.3 逆導通サイリスタ	95
3.3.1 逆導通サイリスタの構造	95
3.3.2 高速スイッチング逆導通サイリスタの定格と特性	99
3.3.3 スwitching特性	102
3.4 トライアック	106
3.4.1 トライアックの構造と動作	106
3.4.2 トライアック特性と定格	110
3.5 その他のサイリスタ	113
3.5.1 SSS (守本佑作)	113
3.5.2 GTO (平田照宙)	117
3.5.3 光サイリスタ (平田照宙)	122
3.5.4 トリガ用サイリスタ	123
3.6 パワートランジスタ ($P_c > 100 \text{ W}$ のもの)	123
3.6.1 大電流高圧化への問題点	124
3.6.2 パワートランジスタの定格と特性	128
参 考 文 献	130

4. ゲート回路 (高橋徹也, 渡辺篤美)

4.1 トリガ素子と回路	133
4.1.1 概 要	133
4.1.2 DIAC	133
4.1.3 UJT	136
4.1.4 CUJT	141
4.1.5 PUT	144
4.1.6 SBSとSUS	151
4.1.7 SCR	158
4.1.8 トランジスタ	160
4.1.9 ネオンランプ	163
4.1.10 その他のトリガ素子	163
4.2 パルス発振整形増幅回路	163
4.2.1 パルス発振回路	163
4.2.2 パルス整形回路	167
4.2.3 パルス増幅回路	174
4.3 位相制御回路	176
4.3.1 移相変圧器	177
4.3.2 ツーロン回路	177
4.3.3 磁気移相回路	178
4.3.4 CR積分方式	180
4.3.5 正弦波+直流方式	182
4.3.6 三角波+直流方式	183
4.3.7 デジタル方式	185
4.4 ゲート回路のIC化動向	187
参 考 文 献	188

5. 測定と試験法 (池田 茂)

5.1 概 要	189
5.1.1 試験の種類	189
5.1.2 試験項目と施行	191
5.2 試験にあたっての一般的な事項	191
5.2.1 定格と特性に関する考え方	191
5.2.2 試験の標準条件	192
5.3 電気的定格試験	193
5.3.1 オフ電圧ならびに逆電圧試験	193
5.3.2 サージオン電流試験	194
5.3.3 $\int i_T^2 dt$ (サブサイクルサージオン電流) 試験	196
5.3.4 臨界オン電流上昇率試験	197
5.3.5 ゲート定格に関する試験	199
5.4 電気的特性試験	202
5.4.1 オフ状態特性ならびに逆特性	202
5.4.2 オン状態特性 (オン電圧)	204
5.4.3 ラッチング電流	206
5.4.4 保持電流	207
5.4.5 ゲートトリガ特性	209
5.4.6 ゲート非トリガ特性	212
5.4.7 臨界オフ電圧上昇率試験	213
5.4.8 (ゲート制御) ターンオン時間試験	215
5.4.9 (転流) ターンオフ時間試験	217
5.4.10 逆回復電荷試験	224
5.4.11 電圧および電流パルスの計測技術	226
5.5 熱的特性試験	227
5.5.1 熱抵抗試験	227
5.5.2 平形素子の熱抵抗試験	230

5.5.3	過渡熱インピーダンス試験	232
5.5.4	温度の計測技術	236
5.6	高速スイッチング時の性能試験	238
5.6.1	オン領域の広がり特性	239
5.6.2	パルスオン電圧	240
5.6.3	パルスターンオフ時間	242
5.6.4	スイッチング損失ならびにオン状態損失の計測技術	242
5.6.5	高周波動作時の性能試験	245
5.7	SCR 以外のサイリスタの特殊な特性試験	249
5.7.1	2方向性サイリスタの転流時臨界オフ電圧上昇率試験	249
5.7.2	ゲート制御ターンオフ時間試験	251
5.7.3	逆導通サイリスタの転流特性試験	252
5.8	負荷寿命試験	254
5.8.1	電圧印加（ブロッキング）寿命試験	255
5.8.2	通電寿命試験	256
5.8.3	電力（連続負荷）寿命試験	257
5.8.4	熱サイクル負荷（熱疲労）寿命試験	259
5.8.5	パルスオン電流通電寿命試験	262
5.9	機械的強さ試験	263
5.9.1	端子に関する強さ試験	263
5.9.2	取付けに関する強さ試験	267
5.10	環境試験	268
5.10.1	機械的ストレス試験	269
5.10.2	熱的ストレス試験	270
5.11	気密性試験	272
5.11.1	リーク試験	272
5.11.2	高温高湿試験	273
	参 考 文 献	273
	索 引	275