



電子工業出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

新编实用 半导体器件手册

杨帮文 编

新编实用半导体器件手册

杨帮文 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

随着电子技术的飞速发展,新型半导体器件不断涌现,半导体器件的应用也越来越广泛,电器、仪器仪表、电源、通信设备、工控设备和自动化设备等都离不开半导体器件。本手册收集了1 600多种国内外新型实用的二极管、三极管、晶闸管、硅堆、桥堆和模块等半导体器件的资料,包括型号、外形(及尺寸)、用途和主要技术指标,以方便读者查阅。本书实用性强,面向电子产品的设计开发人员、维修人员和广大电子爱好者。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新编实用半导体器件手册/杨帮文编. —北京:电子工业出版社,2004.9
ISBN 7-121-00268-X

I. 新… II. 杨… III. 半导体器件—技术手册 IV. TN389-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第085611号

责任编辑:张来盛 特约编辑:杨琳

印 刷:北京天宇星印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销:各地新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:10.25 字数:266千字

印 次:2004年9月第1次印刷

印 数:5 000册 定价:16.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

随着电子技术的飞速发展，新型半导体器件不断涌现，使得半导体器件的应用日益广泛。本手册从目前实际应用的角度出发，在内容上较为广泛地选入了二极管、模块、晶闸管、晶体三极管以及其他半导体器件。

为了给读者提供一本实用、便携的速查手册，我们只收集了典型、常用的器件品种。同时，为了做到简明扼要，手册中只列出了各种器件的特点、典型应用、主要电参数、外形图、封装形式等。为方便读者查阅，书末附有型号索引，按照数字和字母的顺序编排。另外，不同厂家生产的半导体器件，即使型号完全相同，其参数也会有所出入，希望读者在实际应用中注意这一点。本手册适合电子工程设计人员、维修人员以及广大电子爱好者查阅使用，是一本实用性较强的工具书。

在本手册的编写过程中，得到了上海华晶整流器有限公司、启东市捷捷微电子有限公司、天津第四半导体器件厂、扬州四菱电子有限公司、北京市方寸电子公司、北京椿树整流器厂、北京半导体器件五厂、广东省汕头半导体器件厂、广东省汕头华汕电子器件有限公司等生产厂家的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，加之时间比较仓促，书中一定存在不少错误和遗漏之处，恳切地希望读者批评指正。

编 者

目 录

一、二极管	(1)
1. 塑封二极管	(1)
2. 肖特基二极管	(5)
3. 快速恢复二极管	(8)
4. 硅功率开关二极管	(13)
5. 变容管二极管	(18)
6. 高压二极管	(23)
7. 整流管二极管	(33)
8. 桥式整流器	(45)
9. 旋转整流管	(77)
10. 稳压二极管	(90)
11. 半导体硅代整流器件	(91)
12. 瞬变电压抑制二极管	(93)
二、模块	(93)
1. 整流模块	(95)
2. 整流桥臂模块	(99)
3. 高频整流模块	(102)
4. 单相桥式整流模块	(103)
5. 三相桥式整流模块	(112)
6. 晶闸管整流模块	(120)
7. 混合模块	(130)
三、晶闸管	(135)
1. 普通晶闸管	(135)
2. 晶闸管整流器	(140)
3. 快速晶闸管	(142)
4. 旋转晶闸管	(149)

5. 单向晶闸管	(152)
6. 双向晶闸管	(167)
四、晶体三极管	(185)
1. VMOS 功率场效应晶体管	(185)
2. 国外型号功率晶体管	(186)
3. NPN 低频大功率晶体管	(196)
4. 彩电专用大功率晶体管	(210)
5. PNP 低频大功率晶体管	(211)
6. NPN 硅低频大功率开关管	(214)
7. NPN 硅低频大功率达林顿晶体管	(219)
8. NPN 硅低频大功率达林顿开关晶体管	(221)
9. PNP 硅低频大功率达林顿晶体管	(223)
10. 硅塑封小功率晶体管	(224)
11. 典型晶体管外形图	(225)
12. 新型大功率晶体管	(229)
13. 新型大功率达林顿晶体管	(237)
14. 新型中功率晶体管	(237)
15. 新型小功率晶体管	(241)
16. 三端稳压管	(249)
17. 可调稳压管和数字晶体管	(251)
18. 数字晶体管	(251)
19. 场效应管	(253)
五、晶体管芯片	(254)
1. 高频大功率(宽安全工作区)芯片	(254)
2. 达林顿管芯片	(255)
3. 高反压晶体管芯片	(255)
六、其他半导体器件	(256)
1. 旋转整流模块与旋转功率组件	(256)
2. 稳压硅链	(260)

3. 英国进口器件	(264)
附录 A 电力半导体器件应用设计须知	(272)
1. 电流	(272)
2. 过流保护	(272)
3. 电压	(273)
4. 均流、均压措施	(273)
5. 瞬态保护	(273)
6. 门极触发特性	(274)
7. 电力半导体器件的安装	(276)
8. 冷却及冷却条件	(276)
9. 其他注意事项	(278)
附录 B 符号说明	(279)
附录 C 整流电路标准波形	(281)
附录 D 晶闸管电路标准波形	(284)
型号索引	(293)

一、二 极 管

1. 塑封二极管

1N4000 系列等

参数 型号	正向 电流 I_F/A	反向电压 V_{RRM} (V_{RWM})/V	浪涌 电流 I_{FSM}/A	正向电压		反向电流 (25℃) $I_{R1}/\mu A$	反向电流 (100℃) $I_{R2}/\mu A$	外形
				V_{FM}/V	测试电流 I_F/A			
1N4001	1	50	30	1.1	1	10	100	见 图 1
1N4002	1	100	30	1.1	1	10	100	
1N4003	1	200	30	1.1	1	10	100	
1N4004	1	400	30	1.1	1	10	100	
1N4005	1	600	30	1.1	1	10	100	
1N4006	1	800	30	1.1	1	10	100	
1N4007	1	1 000	30	1.1	1	10	100	
1N5400	3	50	200	1.2	3	10	100	见 图 2
1N5401	3	100	200	1.2	3	10	100	
1N5402	3	200	200	1.2	3	10	100	
1N5404	3	400	200	1.2	3	10	100	
1N5406	3	600	200	1.2	3	10	100	
1N5407	3	800	200	1.2	3	10	100	
1N5408	3	1000	200	1.2	3	10	100	
RM11	1.2	400	100	0.92	1.5	10	100	见 图 3
RM11A	1.2	600	100	0.92	1.5	10	100	
RM11B	1.2	800	100	0.92	1.5	10	100	
RM11C	1.2	1 000	100	0.92	1.5	10	100	

续表

参数 型号	正向 电流 I_F/A	反向电压 V_{RRM} (V_{RWM})/V	浪涌 电流 I_{FSM}/A	正向电压		反向电流 (25℃) $I_{R1}/\mu A$	反向电流 (100℃) $I_{R2}/\mu A$	外形
				V_{FM}/V	测试电流 I_F/A			
ERA15-06	1	600	40	1.2	1.0	10	100	见 图 3
R1MV	$I_{Z(max)}$ 1.0	V_Z ($I_Z = 1mA$) 135 ~ 150V	I_{R1} (25℃, 130V) 10 μA		I_{R2} (100℃, 130V) 100 μA		I_{ZM} 2.6mA	
R1MV-2	$I_{Z(max)}$ 1.0	155 ~ 165V	I_{R1} (25℃, 150V) 10 μA		I_{R2} (100℃, 150V) 100 μA		I_{ZM} 2.6mA	
R2M	$I_{Z(max)}$ 1.0	135 ~ 152V	I_{R1} (25℃, 130V) 10 μA		I_{R2} (100℃, 130V) 100 μA		I_{ZM} 2.6mA	

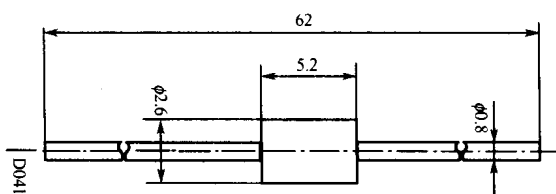


图 1

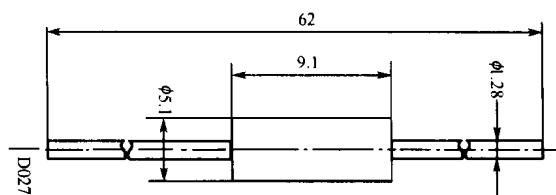


图 2

RGP 系列等

参数 型号	正向 电流 I_F/A	反向电压 V_{RRM} (I_{RWM})/V	浪涌电流 I_{FSM}/A	正向电压		反向电流 (25℃) $I_{R1}/\mu A$	反向电流 (100℃) $I_{R2}/\mu A$	反向恢复 时间 $t_{rr}/\mu s$	外形
				V_{FM}/V	测试电流 I_F/A				
RGP10D	1	200	40	1.3	1	10	100	0.15	见图 1 (图 3)
RGP10G	1	400	40	1.3	1	10	100	0.15	
RGP10J	1	600	40	1.3	1	10	100	0.25	
RGP10K	1	800	40	1.3	1	10	100	0.45	
RGP10M	1	1 000	40	1.3	1	10	100	0.45	
RGP15D	1.5	200	60	1.3	1.5	10	100	0.15	见图 3
RGP15G	1.5	400	60	1.3	1.5	10	100	0.15	
RGP15J	1.5	600	60	1.3	1.5	10	100	0.25	
RGP15K	1.5	800	60	1.3	1.5	10	100	0.45	
RGP15M	1.5	1000	60	1.3	1.5	10	100	0.45	
RGP20D	2	200	70	1.3	2.0	10	100	0.15	见图 4
RGP20G	2	400	70	1.3	2.0	10	100	0.15	
RGP20J	2	600	70	1.3	2.0	10	100	0.25	
RGP20K	2	800	70	1.3	2.0	10	100	0.45	
RGP20M	2	1 000	70	1.3	2.0	10	100	0.45	
RGP30D	3	200	125	1.3	3.0	10	100	0.15	见图 2
RGP30G	3	400	125	1.3	3.0	10	100	0.15	
RGP30J	3	600	125	1.3	3.0	10	100	0.25	
RGP30K	3	800	125	1.3	3.0	10	100	0.45	
RGP30M	3	1000	125	1.3	3.0	10	100	0.45	
RU4M	3	400	70	1.5	3.5	10	100	0.20	见图 4
RU4AM	3	600	70	1.5	3.5	10	100	0.20	
RU4B	1.5	800	50	1.6	3.0	10	100	0.3	见图 2
RU4C	2.5	1 000	50	1.6	3.0	10	100	0.4	
RU4D	1.5	1 300	50	1.8	1.5	10	100	0.4	
RU4DS	2.5	1 300	50	1.8	3.0	10	100	0.4	

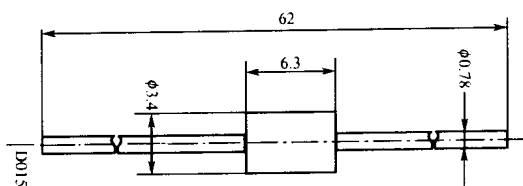


图 3

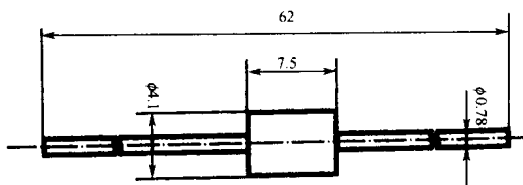


图 4

FR 系列等

参数 型号	正向 电流 I_F/A	反向电压 V_{RRM} (V_{RWM})/V	浪涌电流 I_{FSM}/A	正向电压		反向电流 (25℃) $I_{R1}/\mu A$	反向电流 (100℃) $I_{R2}/\mu A$	反向恢复 时间 $t_r/\mu s$	外形
				V_{FM}/V	测试电流 I_F/A				
FR102	1	100	30	1.3	1.0	10	100	0.15	见 图 1 (图 3)
FR103	1	200	30	1.3	1.0	10	100	0.15	
FR104	1	400	30	1.3	1.0	10	100	0.15	
FR105	1	600	30	1.3	1.0	10	100	0.25	
FR106	1	800	30	1.3	1.0	10	100	0.5	
FR107	1	1 000	30	1.3	1.0	10	100	0.5	
FR152	1.5	100	50	1.3	1.5	10	100	0.15	见 图 3
FR153	1.5	200	50	1.3	1.5	10	100	0.15	

续表

参数 型号	正向 电流 I_F/A	反向电压 V_{RRM} (V_{RWM})/V	浪涌电流 I_{FSM}/A	正向电压		反向电流 (25℃) $I_{R1}/\mu A$	反向电流 (100℃) $I_{R2}/\mu A$	反向恢复 时间 $t_{rr}/\mu s$	外形
				V_{FM}/V	测试电流 I_F/A				
FR302	3	100	100	1.3	3.0	10	100	0.2	见 图 2
FR303V	3	200	100	1.3	3.0	10	100	0.2	
FR304	3	400	100	1.3	3.0	10	100	0.2	
FR305	3	600	100	1.3	3.0	10	100	0.3	
FR306	3	800	100	1.3	3.0	10	100	0.5	
FR307	3	1 000	100	1.3	3.0	10	100	0.5	
TVR4J	1.2	600	100	0.92	1.5	10	100	3	见 图 4
TVR4L	1.2	800	100	0.92	1.5	10	100	3	
TVR4N	1.2	1000	100	0.92	1.5	10	100	3	
FR154	1.5	400	50	1.3	1.5	10	100	0.15	见 图 3
FR155	1.5	600	50	1.3	1.5	10	100	0.25	
FR156	1.5	800	50	1.3	1.5	10	100	0.5	
FR157	1.5	1 000	50	1.3	1.5	10	100	0.5	
FR202	2	100	60	1.3	2.0	10	100	0.15	见 图 4
FR203	2	200	60	1.3	2.0	10	100	0.15	
FR204	2	400	60	1.3	2.0	10	100	0.15	
FR205	2	600	60	1.3	2.0	10	100	0.25	
FR206	2	800	60	1.3	2.0	10	100	0.5	
FR207	2	1 000	60	1.3	2.0	10	100	0.5	

2. 肖特基二极管

参数 型号	电压/V	电流/A	V_F/V	封装形式
1N5817	20	1	0.60	59-40
1N5819	40	1	0.60	59-40
1N5822	40	3	0.525	267-03

续表

型号	参数	电压/V	电流/A	V_F/V	封装形式
MBR1045		45	10	0.57	TO-220
MBR1635		35	16	0.57	TO-220
MBR1545CT		45	15	0.72	TO-220
MBR2035CT		35	20	0.72	TO-220
MBR2045CT		45	20	0.72	TO-220
MBR3045PT		45	30	0.72	TO-218
MBR360		60	3	0.74	267-03
MBR3100		100	3	0.74	267-03
MBR1060		60	10	0.57	TO-220
MBR10100		100	10	0.57	TO-220
MBR2060CT		60	20	0.72	TO-220
MBR20100CT		100	20	0.72	TO-220
11DQ04		40	1.1	0.50	DO-204AL
11DQ06		60	1.1	0.53	DO-204AL
11DQ10		100	1.1	0.68	DO-204AL
31DQ04		40	3.3	0.51	C-16
31DQ06		60	3.3	0.53	C-16
31DQ10		100	3.3	0.69	C-16
50SQ100		100	5.0	0.52	DO-204AR
95SQ015		15	9.0	0.25	DO-204AR
90SQ045		45	9.0	0.42	DO-204AR
6TQ045		45	6.0	0.51	TO-220AC
10TQ045		45	10.0	0.49	TO-220AC
12TQ045		45	15.0	0.50	TO-220AC
20TQ045		45	20.0	0.51	TO-220AC

续表

型号 \ 参数	电压/V	电流/A	V_F/V	封装形式
10CTQ150	150	10.0	0.86	TO-220AB
12CTQ045	45	12	0.63	TO-220AB
15CTQ045	45	15	0.65	TO-220AB
20CTQ045	45	20	0.68	TO-220AB
30CTQ035	35	30	0.70	TO-220AB
30CTQ045	45	30	0.70	TO-220AB
30CTQ060	60	30	0.71	TO-220AB
30CPQ035	35	30	0.64	TO-247AC
30CPQ045	45	30	0.64	TO-247AC
30CPQ060	60	30	0.70	TO-247AC
30CPQ100	100	30	0.81	TO-247AC
30CPQ150	150	30	0.93	TO-247AC
40CPQ035	35	40	0.56	TO-247AC
40CPQ045	45	40	0.56	TO-247AC
40CPQ060	60	40	0.64	TO-247AC
40CPQ100	100	40	0.75	TO-247AC
60CNQ045	45	60	0.44	D-61-6
62CNQ030	30	60	0.35	D-61-6
63CNQ100	100	60	0.64	D-61-6
80CNQ045	45	80	0.47	D-61-8
82CNQ030	30	80	0.35	D-61-8
83CNQ100	100	80	0.67	D-61-8
160CMQ045	45	160	0.60	TO-249AA
162CMQ030	30	160	0.46	TO-249AA
163CMQ100	100	160	0.80	TO-220AA

续表

型号 \ 参数	电压/V	电流/A	V_F/V	封装形式
SR1040	40	10		TO-220AB AC
SR1630	30	16		TO-220AC
SR1640	40	16		TO-220AC

3. 快速恢复二极管

特点

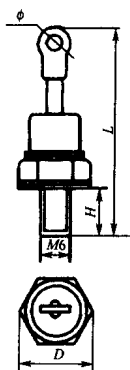
能很快恢复时间,且过流能力强。

典型应用

可应用于高整流电路、续流二极管及逆变电路中。

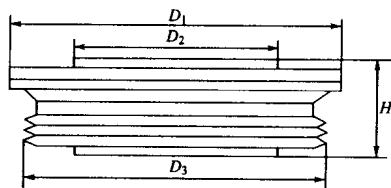
ZK 系列

型号 \ 参数	ZK5	ZK20	ZK50	ZK100	ZK200	ZK500
I_F/A	5	20	50	100	200	500
V_{FM}/V	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2.2	≤ 2.6
V_{RRM}/V	300 ~ 2000	300 ~ 2000	300 ~ 2000	300 ~ 2000	300 ~ 2000	300 ~ 2000
I_{RRM}/mA	≤ 8	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 40	≤ 60
I_{FSM}/kA	0.2	0.36	0.72	2	3	7
$T_n/\mu s$	≤ 1	≤ 2	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 10
冷却方式	自冷	自冷	风冷	风冷	水冷	水冷
外形	见 图5-(1)	见 图5-(1)	见 图5-(3)	见 图5-(4)	见 图6-(7)	见 图6-(6)



图号 \ 尺寸	M	H	L	ϕ	D
5 - (1)	M6	11	41	3	16
5 - (2)	M10	13	62	4.7	21.5
5 - (3)	M12	12	203	7	27
5 - (4)	M20	20	255	9	43

图 5



图号 \ 尺寸	D_1	D_2	D_3	H
图 6 - (1)	48	29	47	15
图 6 - (2)	65	42.7	56	32
图 6 - (3)	76	48.2	71	27
图 6 - (4)	98.7	62.8	89.5	33
图 6 - (5)	110	72.8	99	36.7
图 6 - (6)	74	46.5	46	18
图 6 - (7)	55.5	32	45	13.5
图 6 - (8)	64	36.5	53	17.5
图 6 - (9)	78	50	64.5	18

图 6

MUR 系列 (一)

型号	参数 I_O/A	V_{RM}/V	V_F/V	I_{FSM}/A	t_n/ns	$t_C/^\circ C$	封装形式
MUR120-1120	1	200 ~ 1 200	0.95 ~ 1.5	20	35 ~ 50	-55 ~ +175	DO-41
MUR420-4120	4	200 ~ 1 200	0.95 ~ 1.5	60	35 ~ 75	-55 ~ +175	DO-201AD
MUR820-8120	8	200 ~ 1 200	1.3 ~ 2.1	120	35 ~ 75	-55 ~ +175	TO-220AC
MUR1520-15120	15	200 ~ 1 200	1.3 ~ 2.1	160	35 ~ 75	-55 ~ +175	TO-220AC
MUR3020-30120	30	200 ~ 1 200	1.3 ~ 2.1	500	35 ~ 75	-55 ~ +175	TO-247AD
MUR6020-60120	60	200 ~ 1 200	1.3 ~ 2.1	800	35 ~ 75	-55 ~ +175	TO-247AD
MUR1620	16	200	0.97	200	37	150	TO-220AC
MUR1650	16	500	1.5	200	50	150	TO-220AC
MUR2020	30	200	0.97	300	25	150	TO-3P
MUR3060	30	600	1.5	300	50	150	TO-3P

FR 系列

型 号	I_O/A	V_{RM}/V	$I_R/\mu A$	V_F/V	t_n/ns	I_{FSM}/A	$t_C/^\circ C$	外形
FR153	1.5	200	5	1.3	150	60	75	见 图 7-(1)
FR154	1.5	400	5	1.3	150	60	75	
FR155	1.5	600	5	1.3	250	60	75	
FR156	1.5	800	5	1.3	500	60	75	
FR157	1.5	1000	5	1.3	500	60	75	
FR303	3	200	10	1.3	150	200	75	见 图 7-(2)
FR304	3	400	10	1.3	150	200	75	
FR305	3	600	10	1.3	150	200	75	
FR306	3	800	10	1.3	150	200	75	
FR307	3	1000	10	1.3	150	200	75	