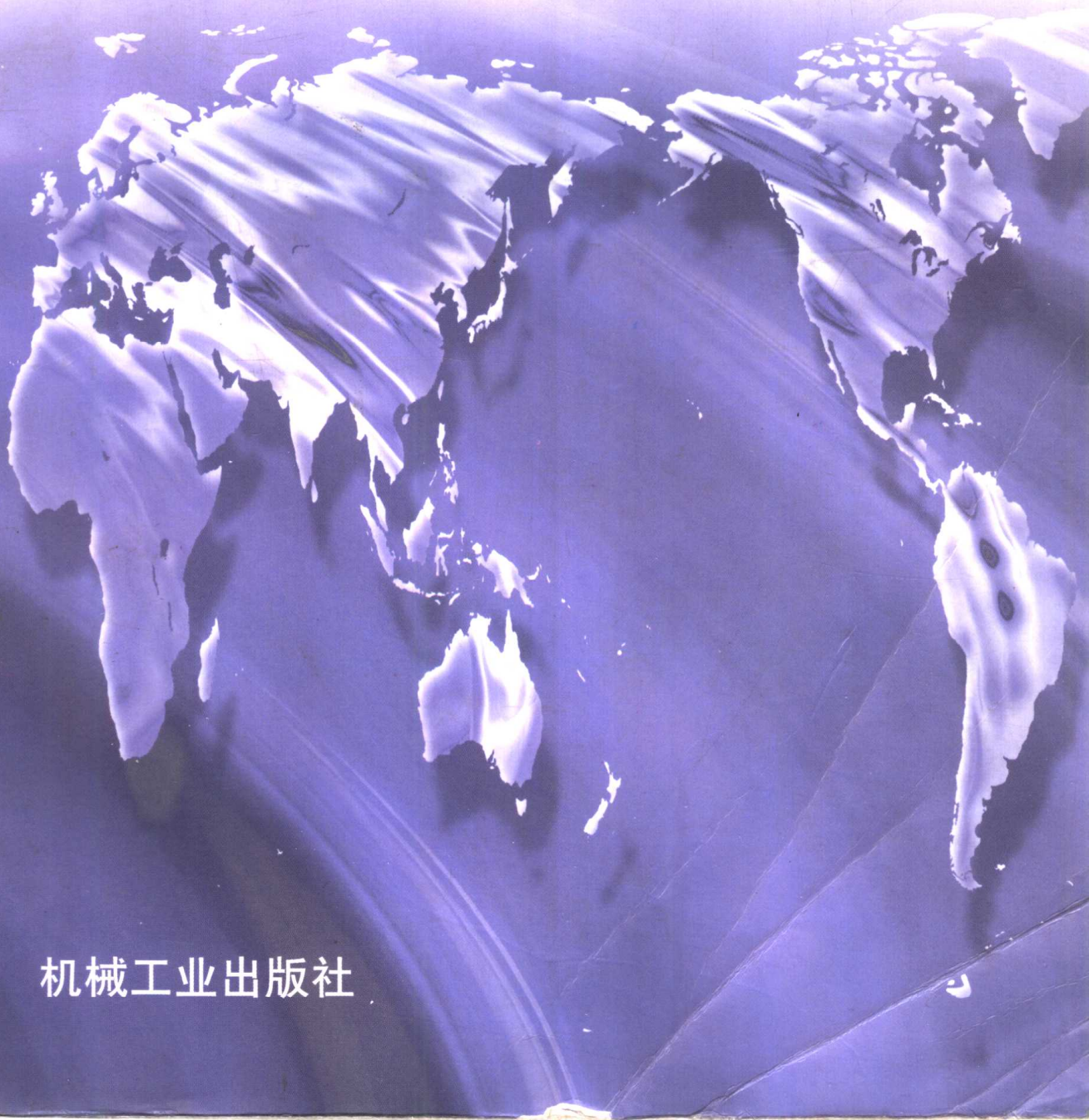


世界晶体管 实用手册

刘仁普 主编



机械工业出版社

世界晶体管实用手册

刘仁普 主编



机械工业出版社

本书是一本较特殊的晶体管手册,它把各种晶体管(二极管、三极管、场效应晶体管和晶闸管等)混编在一起,并采用了国际上流行的 ASCII 排序方法。本手册共收集了 10 万多种国内外产品型号、主要电参数及器件外形图。本手册的排序方法虽不太符合我国的习惯,但用计算机处理起来就比较方便、准确。

本书可供电子工程技术人员、电器维修人员及业余无线电爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

世界晶体管实用手册/刘仁普主编. - 北京:机械工业出版社,1999.1
ISBN 7-111-06891-2

I.世... II.刘... III.半导体器件-手册 IV.TN303-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29273 号

出 版 人:马九荣(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张沪光

封面设计:海之帆 责任印制:路 琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 105.25 印张 ·2 插页· 3300 千字

0001-2500 册

定价:180.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

《世界晶体管实用手册》编委名单

主 编	刘仁普							
副主编	陈海珍	郭 良	苏力克					
编 委	赵小兵	牛 静	魏 霖	周 屹	冼跃生	邹小杰	王晚霞	
	葛 亮	李民江	陈灿良	陈宗泉	冯 鸣	赵子英	冯小艳	
	刘 丹	徐立功	李化良	王 新	刘 维	刘丽力	方大力	
	孙林林	陈 安	杨文珏	陈海良	吴 勇	吴伟刚	郑续学	
	王 葳	王 斌	王志瑞	刘天奇	刘 超	刘 明	徐晓明	
	朱 莹	朱 英	陈 杰	于 静	陈 旭	董振英	董家敏	
	陈 妍	于显然	朱 玲	陈利红	闫玲英	马小敏	何 进	
	胡天军	房子敬	张荔梅	李英姿	谢 艳	易海宁	贺京华	
	孙小华	武海忠	刘建中	吴 萌	张淑红	孙真贵	孙立新	
	张晓池	曹沁平	张晶晶	刘 潮	隋有福	刘顺先	游大谦	
	姜 方	刘国英	许景富	贺东辉	张宇清	陈 静	吴建华	
	唐旭东	李晓阳	邓 强	梁素琴	郭志弘	纪风莲	关志杰	
	刘 昆	王 睿	车兰平	张亚平				

感 谢

〔美〕摩托罗拉公司〔MOTOROLA CO.〕	王 翔先生
〔荷〕飞利浦公司〔PHILIPS SEMICONDUCTOR CO.〕	刘英豪先生 宋建彤小姐
〔日〕富士通公司〔FUJITSU CO.〕	陈锦新先生
〔日〕松下电器有限公司〔MATSUSHITA CO.〕	滨口善永 梁陈珠先生
〔德〕西门子公司〔SIEMENS CO.〕	刘鲁伟先生
〔日〕日立公司〔HITACHI CO.〕	中岛浩文 王玉坤先生
〔法、意〕意法半导体公司〔SGS-TOMSON MICROELECTRONICS〕	孙 隽小姐
〔日〕东芝公司〔THOSHIBA.CO.〕	赵洪星 刘久亮先生
〔日〕日本电气公司〔NEC.CO.〕	汤岗岚小姐 深谷弘一先生
〔日〕富士电机〔FUJIELCRIC CO.〕	张德元先生
〔日〕罗姆公司〔ROHM.CO.〕	
〔美〕国家半导体公司〔NATIONAL SEMICONDUCTOR CO.〕	
〔日〕三洋公司〔SANYO CO.〕	
〔日〕三菱公司〔MITSUBISHI CO.〕	
〔日〕三社公司〔SANREX SEMICONDUCTOR CO.〕	
〔港〕香港雅利公司	
〔韩〕三星公司〔SAMSUNG.CO.〕	
〔日〕索尼公司〔SONY CO.〕	
〔港〕香港金徽电子有限公司	
〔美〕国际整流器公司〔INTERNATIONAL RECTIFIER CO.〕	
〔美〕特美公司〔TEMIC SEMICONDUCTOR CO.〕	

感谢上述公司的朋友们在本书编写过程中提供的帮助。

作者

使用 说 明

这是一本特殊的晶体管手册,其一是把各种晶体管,如二极管、三极管、场效应晶体管、晶闸管等混编成一本书,这对读者是方便的。其二是排序方法不同于人们习惯的排序法,而是采用国际上流行的 ASCII 排序方法。这种方法虽不太符合我国的习惯,但用计算机处理起来就比较方便、准确。具体的用法是:型号的每一位都参加排序,先后次序是:0~9, A~Z。例如,有一组型号是:1,2,11,189,311,1050,共6个数,这是习惯排法,如果按 ASCII 来排序就成为 1,1050,11,189,2,311 这样的顺序。外形图的排序也采取了这种方法。

在数据的采集、整理上,有如下规定:

- 1) 同名不同种,分别列出,解决型号相同,而实质不同的问题。
- 2) 同种、同名,取各厂家产品数据中的最小值,例如 BU508A,有几个厂家都生产,但性能有差异。
- 3) 本书参数一般取额定值,找不到额定值的,取极限值。
- 4) “+”表示组合;“*”表示多个,有时他们意义相同。
- 5) 三极管已分别标出 NPN 或 PNP,场效应晶体管已标出 N 或 P 沟道,因而将 P、N 沟道性能参数值前的负号取消。

6) 取值主要参数的先后顺序如下:

二极管: C 、 T_U 、 T_{RR} 、 I_Z 、 V_R 、 V_I 、 V_{RRM} 、 V_{RSM} 、 I_O 、 I_F ;

三极管: V_{CEO} 、 V_{CBO} 、 I_C 、 P_C 、 f_a 、 β ;

场效应晶体管: V_{GSO} 、 V_{DSO} 、 I_{DSS} 、 P_D ;

晶闸管: V_{RRM} 、 V_{DRM} 、 V_{RSM} 、 I_T 。

特殊品种,请参见有关资料。

外形图说明:对于已形成国际流行标准的外形图,如 DO-34、DO-204 等,以及 CASE 系列、SOT 系列、TO-系列和 DO-系列等,属于尽可能搜集,虽然缺少外形图,读者仍可自行查阅相关标准。对国内产品,直接标为 CGB 的,读者请查阅中国国家标准。还有一部分为空白,作者一时找不到相应外形,如果为此删去正文,弊大于利。

外形图的种类太多,限于篇幅,不可能尽其全,望读者谅解。

类型结构符号意义

说明:在类型结构符号意义和用途符号说明中,有的几乎是直译而不是缩写,如 Flat,就是平面,而有些则需组合 BR 是整流桥,D 是二极管,BR-D 就是二极管整流桥,熟悉业务的读者一般不会出错,特此说明。

A	合金结型	DIP	双列直插封装
AC	交流	DS	双向开关
AD	合金扩散型	E	平面型
AL	光敏放大	E	增强型
APD	雪崩光电二极管	EMe	外延平面型
AVC	自动电压开关	F	快恢复
B	链型	Falt	平面
B	蓝色	FET	场效应晶体管
B-D	雪崩二极管	FR	基准
BE-D	体效应二极管	G	绿色
BR	整流桥	GaAs	砷化镓
BR-T	内建电阻三极管	GaAsSB	砷化镓肖特基
BSZ-D	碰撞雪崩二极管	Ge	锗
CC-D	变容二极管	Glass	玻璃
CGB	中国国家标准	H	高速
CHIPS	片型封装	HBT	异质结构双极型晶体管
CL	电流限制	HE-D	高效二极管
CON-C-D	恒流二极管	HS-D	高速二极管
CR-D	变阻二极管	HEMT	高电子迁移率晶体管
Creamic	陶瓷	IGBT	绝缘栅双极三极管
D	扩散型	INT-C	积分电路
D	二极管	J	结型
D + E	耗尽型 + 增强型	LA	激光
D-D	双向二极管	LED	发光二极管
DA	扩散合金型	LG-TRIAC	逻辑双向晶闸管
DAM-D	阻尼二极管	L-SCR	光控晶闸管
Darl	达林顿	M-D	混合二极管
DD	二层扩散型	MA	台面合金型二极管
DEC	检测二极管	ME	台面外延型二极管
DG	双栅极	MESEFT	势垒场效应晶体管
DIAC	反向二极管	Mini	微型
DIGIT-T	数字三极管	MES	肖特基势垒栅

MOD、MODUL	放入模块、类似	S-FRD	快速整流二极管
MOS	金属氧化物半导体	SB	肖特基
MOS-dpl	耗尽型场效应晶体管	SBS	栅控晶闸管
MOS-enh	增强型场效应晶体管	SCR	晶闸管
MW	微波	SCR-D	双向晶闸管
MW-D	微波二极管	SCR-GC	栅控晶闸管
Me	台面型	SCR-H	快速晶闸管
Modul-T	三极管模块	SCR-N	逆导通晶闸管
XP	X 脚	SCS	硅控制开关
N、NPN	NPN 型三极管、N 沟道	SF	高速恢复
OPTO	光电器件	SI-D-R	硅双向负阻
OT	过电压抑制	SIDAC	硅高压开关
OV	过电压保护	SPUT	硅功率开关
P	光电	Si	硅
P-D	光电二极管	SS	小信号
P-S	光电传感器	T	三极管
P-T	光电三极管	T	TMOS
P/N	P、N 沟道共存	T-D	双向二极管
Pin	脚	TC	温度补偿
PIN-D	PIN 二极管	TD	三重扩散
P、PNP	PNP 型三极管、P 沟道	TOP	过热、过电压保护
PRO	带输出保护	TRIAC	双向晶闸管
PUL-D	阶跃二极管晶体管	TUN-D	隧道二极管
PUT	可编程单结管	UJT	单结晶体管
R	红色	UF	超高速快恢复
RC	电流调节	V	纵向型
Resin	树脂	Y	黄色
RGK	晶闸管门极带电阻	Z	齐纳二极管
RI-D	红外发光二极管	ø	直径
S、SW	开关		

用 途 符 号 说 明

A、Amp	放大	Diff	差分放大
AF	音频放大	DUAL	差动放大
AFC	自动频率控制	E	输出级
AGC	自动增益控制	EHF	极高频
AH	高频放大	FC	频率控制
AHP	高频功率放大	FM	调频用
AL	光敏放大	FR	电压基准
AM	调幅	G	一般
AP	低频放大	GA	有用功率增益
Audio	音频输出	GEP	匹配
AVC	自动电压开关	GI	插入功率增益
B	波段	GP	通用
BAL	有补偿	H	高速
Band	波段	HA	行偏转
BC	电池控制	HBR	半桥
BSW	波段开关	HBV	高击穿电压
BT	波段调谐	HC	高电流
C	集电极	HCD	高电流驱动
CATV	无线电视	HE	高效率
CG	变频增益	HF	高频
CH	削波放大	HG	高增益
CHAN	频道	HI-REL	高可靠
CHROMA, CHRO	色度	HOUT	水平输出
CHOPPER	削波	HS	高速
CL	电流限制	HV	高电压
COUT	彩色输出	IF	中频放大
CRT	阴极射线管	IFG	中放级功率增益
Conv	变频或换流用	IN	离子注入
D	驱动	INT-C	积分电路
D	检波	INV	倒相
Darl	达林顿	KOMPL	互补对称
DC	直接耦合放大/直流	L	限幅
DDC	直流换流器用	LA	低频放大
DEFT	偏转电路	LC	限流
Digi	数字电路	LD	低泄漏

LF	低频放大	REG	电源用
LG	逻辑	RF	高频放大
LGD	逻辑驱动	RFG	高频放大级功率增益
LIC	低输入电流	RU	低噪声放大
LN	低噪声放大	S、SW	开关
LOGIC LEVELE	逻辑电平	S/B	波段开关
LS	低速	SB-P	系统保护
LSV	低饱和电压	SC	削波
LV	低电压	SENSOR	传感器
LVCE	低集电极、发射极电压	SH	快速开关
M	混频	SHP	大功率快速开关
MAGP	最大有用功率增益	SP	功率开关
MAPG	最大有功功率增益	SS	快速
MC	电机控制	SSB	单边带
MG	混频增益	SYM	对称类
MIN	微型	SYP	系统保护
MIX	混频	TC	温度补偿
MOD	调制	TR	激励
MS	中速	TUN	调谐
MT	微调	TV	电视
MUL	倍频	TV-T	电视调谐
MUTE	静噪	UC	向上变频
MW	微波	UHF	超高频
NIX	驱动数码管	UHFREF	超高频发射
OPTO	光电器件	UHV	超高压
OSC	振荡器	UNI	通用型
OT	过热保护	UPS	不间断电源
OV	过电压保护	V	前置放大
P、PA	功率放大	VA	帧偏
PD	大功率驱动	VCO	压控振荡器
PH	相位	VHF	甚高频
PP	推挽	VHFRF	甚高频发射
PQ	高频功放	VID	视频输出级
PREA	前置放大	VIDEO	视频
PHAS、PHASE	相、相位	VOUT	垂直输出
PSW	功率开关	W	稳压
R	整流	WB	宽带
R-SS	快速整流	ZF	中频放大
RA	高频放大	β	共射电流放大倍数
RC	电流调节	λ	波长
RE	自动增益极限		

参 数 意 义

C	静电电容。
f_a	特征频率,在规定的 V_{ce} 、 I_c 条件下共射极小信号时的交流放大系数为 1 时的频率。
I_c	集电极允许耗散功率范围内,能连续通过发射极的电流的最大值。
I_{DSS}	漏极电流。
I_F	平均整流电流。
I_O	最大平均整流电流。
I_T	额定通态有效电流。
I_L	反向最大齐纳电流。
P_D	在规定散热条件下(环境温度 25 ℃)下,晶体管连续耗散的最大功率。
T_{RR}	反向恢复时间。
T_U	升起时间。
V_{CBO}	基极接地,发射极对地开路,集电极和基极之间在指定条件下的最高反向耐压。
V_{CEO}	发射极接地,基极对地开路,集电极和发射极之间在指定条件下的最高耐压。
V_{DRM}	断态重复峰值电压。
V_{DSO}	栅-源极在规定偏压下,漏-源间的电压。
V_{GSO}	漏-源间断路,栅-源间的电压。
V_I	最大交流输入电压,阻性负载整流电路中允许输入的交流电压的有效值。
V_R	最大反向直流电压,在没有正向电流流动的状态下,能连续施加直流电压的最大值。
V_{RRM}	反向重复峰值电压,没有正向电流流动状态下,反向施加直流电压的最大允许值。
V_{RSM}	反向不重复峰值电压,没有正向电流流动状态下,反向施加脉冲电压的最大允许值。

半导体器件型号命名法

1. 中国半导体器件型号命名法(BG249—89)

中国半导体器件型号组成部分的符号及其意义

第一部分		第二部分		第三部分				第四部分	第五部分
用数字表示器件的电极数目		用汉语拼音字母表示器件的材料和极性		用汉语拼音字母表示器件的类型				用数字表示器件序号	用汉语拼音字母表示规格号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义		
2	二极管	A	N型,锗材料	P	小信号管	D	低频大功率晶体管 ($f_a < 3\text{MHz}$, $P_C \geq 1\text{W}$)		
		B	P型,锗材料	V	混频检波管	A	高频大功率管 ($f_a \geq 3\text{MHz}$, $P_C \geq 1\text{W}$)		
		C	N型,硅材料	W	电压调整符号电压基准管				
		D	P型,硅材料	C	变音管	T	晶闸管 (可控整流器)		
3	三极管	A	PNP型,锗材料	Z	整流管	Y	体效应管		
		B	NPN型,锗材料	L	整流堆	B	雪崩管		
		C	PNP型,硅材料	S	隧道管	J	阶跃恢复管		
		D	NPN型,硅材料	N	阻尼管	CS	场效应晶体		
		E	化合物材料	K	开关管	BT	特殊晶体		
				X	低频小功率晶体管 ($f_a < 3\text{MHz}$, $P_C < 1\text{W}$)	FI	复合管		
				G	高频小功率晶体管 ($f_a \geq 3\text{MHz}$, $P_C < 1\text{W}$)	PIN	PIN管		

注:BG249—74N中,N—光电器件;JC—激光器件

2. 国际电子联合会半导体器件型号命名法

含德国、法国、意大利、荷兰和比利时等参加欧洲共同市场的厂家以及匈牙利、前南斯拉夫、罗马尼亚、波兰等东欧国家。

国际电子联合会半导体器件型号命名法

第一部分		第二部分				第三部分		第四部分	
用字母表示使用的材料		用字母表示类型及主要特性				用数字或字母加数字表示登记号		用字母对同型号者分档	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
A	锗材料	A	检波、开关和混频二极管	M	封闭磁路中的霍尔元件	三位数字	通用半导体器件的登记序号(同一类型器件使用同一登记号)	A	同一型号器件按某一参数进行分档的标志
		B	变容二极管	P	光敏器件			B	
B	硅材料	C	低频小功率三极管	Q	发光器件			C	
		D	低频大功率三极管	R	小功率晶闸管			D	
C	砷化	E	隧道二极管	S	小功率开关管	一个字母加两位数字	专用半导体器件的登记序号(同一类型器件使用同一登记号)	E	
		F	高频小功率三极管	T	大功率晶闸管			...	
D	锑化	G	复合器件及其它器件	U	大功率开关管				
		H	磁敏二极管	X	倍增二极管				
R	复合材料	K	开放磁路中的霍尔元件	Y	整流二极管				
		L	高频大功率三极管	Z	稳压二极管即齐纳二极管				

在表中所列的四个基本部分后面,有时还加后缀,以区别特性或进一步分类,常见的后缀有如下几类:

1) 稳压二极管型号的后缀

其后缀的第一部分是一个字母,表示稳定电压值的容许误差范围,其字母的意义如下:

符 号 A B C D E
容许误差(%) +1 +2 +5 +10 +15

其后缀的第二部分是数字,表示标称稳定电压的整数数值;后缀第三部分是字母 V,是小数点的代号;后缀第四部分是数字,表示标称稳定电压的小数数值。

2) 整流二极管型号的后缀

是数字,表示最大反向峰值耐压值和最大反向开断电压(通常表示其最小值)。

3. 美国半导体器件型号命名法

即美国电子工业协会(EIA)规定的晶体管分立器件型号的命名法。

美国电子工业协会半导体器件型号命名法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用符号表示用途的类别		用数字表示 PN 结的数目		美国电子工业协会(EIA)注册标志		美国电子工业协会(EIA)登记顺序号		用字母表示器件分档	
符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义
JAN 或 J	军用品	1	二极管	N	该器件已在美国电子工业协会注册登记	多 位 数字	该器件在美国电子工业协会登记的顺序号	A B C D ...	同一型号的不同档别
		2							
		3	三极管						
			三个 PN 结器件						
无	非军用品	n	n 个 PN 结器件						

4. 日本半导体器件型号命名法

日本半导体分立器件(包括晶体管)或其它国家按日本专利生产的这类器件,都是按工业标准(JIS)规定的命名法(JISC702)命名的。

日本半导体器件型号命名法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用数字表示类型或有效电极数		S 表示日本电子工业协会(EIAJ)注册产品		用字母表示器件的极性 & 类型		用数字表示在日本电子工业协会登记的顺序号		用字母表示对原来型号的改进产品	
符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义	符号	意 义
0	光电(光敏)二极管、晶体管及其组合管	S	表示已在日本电子工业协会(EIAJ)注册登记的半导体分立器件	A	PNP 型高频管	两位以上 的整 数	从 11 开始,表示在日本电子工业协会注册登记的顺序号,不同公司性能相同的器件可以使用同一顺序号	A	用字母表示对原来型号的改进产品
1	二极管			B	PNP 型低频管			B	
2	三极管、具有两个 PN 结的其它晶体管			C	NPN 型高频管			C	
3	具有四个有效电极或具有三个 PN 结的晶体管			D	NPN 型低频管			D	
...	...			F	P 门极晶闸管			E	
...	...			G	N 门极晶闸管			F	
n-1	具有 n 个有效电极或具有 n-1 个 PN 结的晶体管			H	N 基极单结晶体管			...	
				I	P 沟道场效应晶体管				
				K	管				
				M	N 沟道场效应晶体管				
					双向晶闸管				

日本半导体分立器件的型号,由五至七部分组成。本手册通常只用到前五部分。前五部分符号及意义见表。第六、第七部分的符号及意义通常是各公司自行规定的。

第六部分的符号表示特殊的用途及特性,其常用的符号有:

M——松下公司用来表示该器件符合日本防卫厅海上自卫队参谋部有关标准登记的产品。

N——松下公司用来表示该器件符合日本广播协会(NHK)有关标准登记的产品。

Z——松下公司用来表示专为通信用的高可靠性的器件。

H——日立公司用来表示专为通信用的高可靠性的器件。

K——日立公司用来表示专为通信用的塑封外壳的高可靠性的器件。

T——日立公司用来表示收发报机用的推荐产品。

G——东芝公司用来表示专为通信设备用的器件。

S——三洋公司用来表示专为通信设备用的器件。

第七部分的符号,常被用来作为器件某个参数的分档标志。例如,三菱公司常用 R、G、V 等字母;日立公司常用(A)、(B)、(C)、(D)等字母,作为直流电放大系数 h_{FE} 的分档标志。

日本有些半导体分立器件的外壳上标记的型号,常采用简化标记的方法,即常把 2S 省略。在低频管类型(2SB 型和 2SD 型)中,也有工作频率很高的管子。

日本通常习惯把 P_{CM} 等于或大于 1W 的管子称作大功率管。

目 录

使用说明 V

类型结构符号意义 VII

用途符号说明 IX

参数意义 XI

半导体器件型号命名法 XII

第 1 部分 晶体管参数表 1

第 2 部分 晶体管外形及管脚图 1405

第 1 部 分

晶 体 管 参 数 表

