

最新 中外晶体管 置换手册

张维力 王京平

编著

人民邮电出版社

最新 中外晶体管置换手册

张维力
王京平 编译

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新中外晶体管置换手册/张维力,王京平编译.-北京:人民邮电出版社,1998.4

ISBN 7-115-06842-9

I. 最… II. ①张… ②王 III. 晶体管-置换-手册 IV
.TN34-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 00485 号

最新中外晶体管置换手册

◆ 编 译 张维力 王京平

责任编辑 李少民

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/32

印张:34.125

字数:791 千字

1998 年 7 月第 1 版

印数:1-3 000 册

1998 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-06842-9/TN·1292

定价:42.00 元

内 容 提 要

本手册列出了近四万种外国晶体管的型号和主要参数(不包括场效应管、双基极晶体管和达林顿管等特殊晶体管),并给出了可用来置换这些管子的国产晶体管型号。

书中还介绍了晶体管的置换原则、方法和应注意的事项以及晶体管(主要是中国、日本、欧洲、美国及苏联等)的型号命名法。

本书可供广大的电子设备维修、设计制造人员和晶体管营销、采购人员以及电子技术爱好者使用,也可供有关院校师生参考。

前 言

原《新编中外晶体管置换手册》一书,自 1987 年出版以来,受到了广大读者的欢迎。随着近年来我国电子工业的发展和进口电子设备的激增,原手册已经远远不能适应新形势的要求。为此,我们编译了这本《最新中外晶体管置换手册》。

本手册是根据美国 D. A. T. A. 出版公司 1996 年出版的《晶体管参数手册》(Transistor D. A. T. A. Book)和我国出版的有关手册及厂家产品说明书等资料编译而成的。书中列出了近四万种外国晶体管的型号和主要参数(不包括场效应管、双基极晶体管和达林顿管等特殊晶体管),并给出了可用来置换这些管子的国产晶体管型号。

本手册是在原《新编中外晶体管置换手册》的基础上编写的。在此我们向所有曾经为原手册做过工作的同志致以谢意。

编 译 者

1997 年 7 月

目 录

一、使用说明	1
二、置换原则	2
三、注意事项	6
四、晶体管型号命名法简介	7
(一) 中国晶体管型号命名法	7
(二) 日本晶体管型号命名法	10
(三) 欧洲晶体管型号命名法	14
(四) 美国晶体管型号命名法	17
(五) 苏联晶体管型号命名法	19
(六) 制造厂家专用晶体管型号命名法	22
五、晶体管置换参考表	27
2CY30~2CY39	28
2G101~2G1027	28
2H1254~2H1259	30
2MA509、2MC509	30
2N27~2N7143	30
2S001~2SA4176	195
2SB12~2SB1569A	242
2SC11~2SC4939	285
2SD11~2SD3270M	381
2V205~2V435	430
3N34~3TX004	430
4C28~4C43	432
4D20~4D26	432

4NU72~4NU74	432
5NU72~5NU74	432
6NU73~6NU74	432
7NU73,7NU74	432
10T2	432
11CB1—11CB8	432
11T2~44T1	432
64EPA~90T2	433
92 PE37A~92PE489	433
92PU01~92PU393	433
96EP~100T2	434
101A,101B	434
101NU70~521T1	434
548BLY~557BCY/B	442
665T1~992T1	442
0401~0803	442
1441~1843	443
2221~9022	451
40004~43104	452
A3—12~A1384	462
AC103A~ACZ10	468
AD103~ADZ12	474
AF101~AFZ12	477
AL100~ALZ10	482
AP15—12~AP1154	482
ASX11~ASZ1018	486
AT74~AT5109	489

AU101~AUZ11D	495
B2—82~B177000	495
BC100~BCZ14	503
BD106~BDY185T2	558
BF108~BFZ10	590
BLT50~BLY98	626
BP8—12~BRT60	631
BSC52~BSYP63	631
BT708~BT5109T	646
BU100~BUYP54	648
C1—12~CX958	664
D1—28~DTS4075	681
ECG10~ETP5095	705
FGT3055~FZT757	721
G237A~G2T20	727
HA5001~HT401	740
IDI8000~IVN5201TNF	751
J460~JO4080	755
K901~KUY12	761
L10A~LT5122	789
M5A~MTP15N15	792
N1X~NTM3906	853
OC13~OTC4830—450L	872
P346~PZTA 93	879
Q1—500、Q2—500、Q2T3467	913
R4918~RT7007	913
S10—12~SXTA93	918

T-11~TZ-11	1000
uPA15A~UPTB550	1042
V6/2R~VN67AJ#	1045
WT10~WT5310	1046
XA101~XGSR50020	1047
YTS2222~YTS4403	1049
ZDT10~ZTX776	1049
附:苏联型号晶体管置换表	1064
ГТ103А~ГТ905	1065
1Т303А~1Т 403И	1068
КТ104А~КТ918Б	1069
КТБ315А~КТБ315Б	1075
2Т301~2Т301Ж	1075
П1А~П702А	1076
М4А~М4Е	1082
МП9А~МП116	1082
МТГ108А~МТГ108Б	1084

一、使用说明

(一) 本手册对于每种外国晶体管给出以下几个参数,并用相应符号表示。

1. 材料

S——表示硅晶体管;G——表示锗晶体管。

2. 集电极最大直流耗散功率(P_{cm})

不带括号的数字表示毫瓦(mW)数;带括号的数字表示瓦(W)数。

例:500 表示 500 毫瓦;(200)表示 200 瓦。

3. 集电极最大允许直流电流(I_{cm})

不带括号的数字表示毫安(mA)数;带括号的数字表示安(A)数。

例:100 表示 100 毫安;(5)表示 5 安。

4. 击穿电压

不带括号的数字表示发射极开路,集电极和基极间击穿电压(BV_{CBO})伏(V)数;带括号的数字表示基极开路,集电极和发射极间击穿电压(BV_{CEO})伏(V)数。

例:25 表示 $BV_{CBO}=25$ 伏;(30) 表示 $BV_{CEO}=30$ 伏。

5. 频率特性 f_T 或(f_a)。

不带括号的数字表示特征频率(f_T)的兆赫(MHz)数;带括号的数字表示 α 截止频率(f_a)的千赫(kHz)数。

例:100 表示 $f_T=100$ 兆赫;(10)表示 $f_a=10$ 千赫。

6. 晶体管极性

I_{CM} 、 BV_{CBO} 为(+)时,晶体管为NPN型; I_{CM} 、 BV_{CBO} 为(-)

时,晶体管为 PNP 型。

(二) 本手册对于每种外国晶体管均给出一个可以用来置换它的中国晶体管的参考型号。它优先选用的是标准型号,在没有标准型号可供选择时,选用非标准型号。此外,和参考型号特性相同的其它型号晶体管也可供置换用。

(三) 使用本手册时应注意以下几点:

(1) 由于各国或各厂家规定的依据不同,最大集电极电流 (I_{CM}) 的数值差别较大,使用这个数据时,应根据实际情况决定;

(2) 本手册不包括复合晶体管、场效应管、双基极二极管、微功耗晶体管等特殊晶体管;

(3) 本手册未考虑晶体管的某些特殊参数,例如:噪声系数、AGC 特性、 β 值等。在置换时应根据电路要求进行选择;

(4) 供置换用的国产型号晶体管参数,不可能都与原晶体管参数完全一致。应注意其差别,以不影响实际使用效果为宜;

(5) 供置换用的中国型号晶体管,若不是标准型号的晶体管,则置换时应根据产品说明书,核对它的主要参数;

(6) 中国其他型号的晶体管,只要能满足整机电路要求,均可使用。

二、置换原则

本手册所列型号的晶体管,其置换根据的基本原则有 3 条,即用于置换的晶体管应与原晶体管保持类型相同,特性相近,外形相似。

(一) 类型相同

用于置换的晶体管与原晶体管类型相同,具体是指:

(1) 材料相同。即锗管置换锗管,硅管置换硅管。

(2) 极性相同。即 PNP 管置换 PNP 管,NPN 管置换 NPN 管。

(二) 特性相近

用于置换的晶体管应与原晶体管的特性相近,这是指它们的主要参数值及特性曲线相差不多。晶体管的参数近 40 个,要求所有这些参数都相近,不但困难,而且没有必要。一般来说,只要下述主要参数相近,即可满足置换要求。

1. 集电极最大直流耗散功率(P_{CM})

一般应用集电极最大耗散功率相等或较大的晶体管进行置换。但是经过计算或测试,如果原晶体管在整机电路中的实际直流耗散功率,远小于其集电极最大直流耗散功率,则可以用集电极最大直流耗散功率较小的晶体管置换。

2. 集电极最大允许直流电流(I_{CM})

一般应用集电极最大允许直流电流相等或较大的晶体管进行置换。

世界上不同厂家关于集电极最大允许电流的规定有所不同,有时差别可能很大。常见的有以下几种规定:

(1) 根据集电极引线允许通过的最大电流值确定集电极最大允许电流。这个数值可能很大,例如,一只 $P_{CM}=200\text{mW}$ 的晶体管, $I_{CM}=1\text{A}$ 。

(2) 根据集电极最大直流耗散功率确定集电极最大允许电流,即根据 $P_{CM}=I_{CM} \cdot U_{CE}$ 确定集电极最大允许电流。这个数值,普通晶体管较小,例如,3DD61A 型晶体管 $P_{CM}=25W$, $I_{CM}=2.5A$ 。但开关管也可能大一些,例如 3DK4A 开关管 $P_{CM}=700mW$, $I_{CM}=600mA$ 。

(3) 根据晶体管参数(如饱和压降、电流放大系数等)允许变化的极限值确定集电极最大允许电流。例如,3DD103A 晶体管的 I_{CM} 是按其 β 值下降到实测值的 $1/3$ 时确定的($I_{CM}=3A$)。

在置换时应区别以上 3 种情况,进行具体的选择。

3. 击穿电压

用于置换的晶体管,必须能够在整机中安全地承受最高工作电压。

晶体管击穿电压参数主要有以下 5 个:

(1) 发射极开路,集电极—基极击穿电压(BV_{CBO})。它是指发射极开路,集电极电流 I_C 为规定值时,集电极—基极间的电压降。

(2) 基极开路,集电极—发射极击穿电压(BV_{CEO})。它是指基极开路,集电极电流 I_C 为规定值时,集电极—发射极间的电压降。

(3) 基极—发射极短路,集电极—发射极击穿电压(BV_{CES})。

(4) 基极—发射极串联电阻,集电极—发射极击穿电压(BV_{CER})。

(5) 集电极开路,发射极—基极击穿电压(BV_{EBO})。

在晶体管置换中,主要考虑 BV_{CBO} 与 BV_{CEO} ,对于开关晶体管还应考虑 BV_{EBO} 。一般来说,同一晶体管的 $BV_{CBO}>BV_{CEO}$ 。通

常要求用于置换的晶体管,其上述三个击穿电压应分别大于或等于原晶体管的 BV_{CBO} 、 BV_{CEO} 及 BV_{EBO} 。

4. 频率特性

晶体管频率特性方面的参数,常见的有以下 4 个:

(1) 特征频率(f_T):它是指在测试频率足够高使晶体管共发射极电流放大系数下降为 $\beta=1$ 时的频率。

(2) β 截止频率(f_β):在共发射极电路中,输出端交流短路时,电流放大系数 β 值下降到低频(1kHz) β 值的 70.7%(3dB)时的频率。

(3) α 截止频率(f_α):在共基极电路中,输出端交流短路时,电流放大系数 α 值下降到低频(1kHz) β 值的 70.7%(3dB)时的频率。

(4) 最高振荡频率(f_{max}):当晶体管的功率增益等于 1 时的工作频率。

在置换晶体管时,主要考虑 f_T 与 f_β 。一般用于置换的晶体管,其 f_T 或 f_β 应大于或等于原晶体管的 f_T 或 f_β 。

5. 其他参数

除以上主要参数外,对于一些特殊的晶体管,在置换时还应考虑其他参数。

(1) 对于低噪声晶体管,在置换时应当用噪声系数较小或相等的晶体管。

(2) 对于具有自动增益控制性能的晶体管,在置换时应当用自动增益控制特性相同的晶体管。

(3) 对于开关管,在置换时还应考虑其开关参数。

(三) 外形相似

小功率晶体管一般外形均相似,只要各个电极引出线标志明确,且引出线排列顺序与待换管相一致,即可进行置换。

大功率晶体管外形的差异较大,置换时应选用外形相似、安装尺寸相同的晶体管,以便于安装和保持正常的散热条件。

三、注意事项

置换晶体管时应注意的事项有:

(1) 正确判断晶体管好坏。无论原晶体管或用于置换的晶体管,在进行置换时都应鉴定其好坏,并应查明原晶体管的型号、类别、产地和主要特性。用于置换的晶体管应经过老化处理。

判断晶体管好坏的最简单的方法,是用万用表测量其PN结的好坏;最可靠的方法则是使用专门的晶体管参数测试仪进行测试。

在置换工作中,晶体管好坏的最终标准应当以置换后整机性能不下降为原则。

(2) 晶体管置换工作中,一定要保证其电极连接位置正确。应根据整机电路图或印刷板上的标志,记下原晶体管各电极的位置。对用于置换的晶体管,应根据产品说明或实测,正确判定其电极位置。

(3) 选择与确定用于置换的晶体管时,最好对整机电路进行分析与估算,以确定晶体管的实际工作条件,并用这一条件对它进行测试。

(4) 大功率晶体管置换时,应注意保证良好的散热条件。

(5) 置换晶体管后,应通电检查其工作状态,各极直流电压应与置换前基本一致。

(6) 置换工作完成后,应密切观察晶体管与整机工作情况。经连续工作一段时间无异常情况,方可恢复整机正常运行。

(7) 在用同一型号晶体管进行置换时,还应当注意有些型号相同的晶体管,因为生产厂家不同,其主要特性也可能存在很大的差别。例如,北京一些厂家生产的 3DG84 型晶体管,是具有正向 AGC 特性的晶体管,其主要参数为: $P_{CM}=100\text{mW}$ 、 $I_{CM}=15\text{mA}$ 、 $BV_{CEO}\geq 20\text{V}$ 、 $f_T\geq 600\text{MHz}$ 。而桂林等地生产的 3DG84 型晶体管,则为高反压开关管,其主要参数为: $P_{CM}=1\text{W}$ 、 $I_{CM}=500\text{mA}$ 、 $BV_{CEO}\geq 15\sim 380\text{V}$ 、 $f_T=50\sim 250\text{MHz}$ 。显然这两种管子特性差别较大。在置换时应根据要求选择。

同一型号的晶体管即便主要参数一致,有时还要根据电路要求,进行挑选。例如“OTL”或“OCL”电路中的输出对管,当其中一支损坏进行置换时,除要求同一型号外,还应选取合适的 β 值。

对于型号由厂家自己命名的晶体管,最好用同一厂家的同型号晶体管进行置换。

(8) 如找不到种类相同晶体管供置换用,也可以用特性满足要求的高频管去置换低频管,用开关管去置换高频管等。

四、晶体管型号命名法简介

(一) 中国晶体管型号命名法

中国晶体管按中国国家标准 GB—249—74 规定的中国半

导体器件型号命名法命名。

1. 半导体器件型号的组成

第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	第五部分
				用汉语拼音字母表示规格号
			用阿拉伯数字表示序号	
		用汉语拼音字母表示器件的类型		
	用汉语拼音字母表示器件的材料和极性			
用阿拉伯数字表示器件的电极数目				

注：场效应器件、半导体特殊器件、复合管、PIN 型管、激光器件的型号命名只有第三、四、五部分。

2. 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		
2	二极管	A	N 型, 锗材料	P	普通管	D	低频大功率管 ($f_o < 3$ 兆赫兹, $P_c \geq 1$ 瓦)
3	三极管	B	P 型, 锗材料	V	微波管		
		C	N 型, 硅材料	W	稳压管	A	高频大功率管 ($f_o \geq 3$ 兆赫兹, $P_c \geq 1$ 瓦)
		D	P 型, 硅材料	C	参量管		
		A	PNP 型, 锗材料	Z	整流器		
		B	NPN 型, 锗材料	L	整流堆		