

—— 高等学校教材 ——

常用电子管、离子管、 晶体管手册

童詩白 閻石 选編

高等教育出版社

101021

2

高等学校教材



常用电子管、离子管、晶体管手册

童詩白 閻石选編

高等教育出版社

本手册是为高等工业学校电机系学生学习工业电子学和自动控制系学生学习电子技术基础课程以及进行这两门课程的课程設計而选編的。手册中列入了目前最常用的电子管、离子管和晶体管的工作参数、使用极限值和特性曲线,可作为計算和設計电子电路时的参考。手册中所选的絕大多数管子是我国的产品,并且采用了电信工业局标准化室所頒布的型号命名。

本手册还可供从事电子电路工作的技术人員参考。

本书原由人民教育出版社出版。現經上級决定,自1965年1月1日起,另行成立“高等教育出版社”;本书今后改用高等教育出版社名义繼續印行。

常用电子管、离子管、晶体管手册

童詩白 閻石 选編

北京市书刊出版业营业許可証出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人民教育印刷厂印装

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

统一书号K13010·1082 开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张 5 $\frac{1}{4}$

字数 110,000 印数 35,501—40,500 定价(7) ¥0.50

1964年12月第1版 1965年2月第2版 1965年2月北京第6次印刷

序 言

本手册主要是为电机系学生学习工业电子学课程和自动控制系学生学习电子技术基础课程以及进行该课程的课程设计而选编的。因此,手册中只收集了目前在放大和脉冲电路中常用的电子管、离子管和晶体管,并且尽可能地采用了我们知道的国产管的数据。由于我们掌握的资料有限,对于一些在设计时经常要用到而一时还找不到的特性曲线,我们自己测了一些补充进去,其中包括 6N1(6H1II)在正栅压下的特性曲线和栅流特性曲线、6N2(6H2II)的低电流阳极特性曲线等。因为测量的数目有限,得出的结果难免有一定的局限性,所以只能供使用时参考。此外,手册中列出的定额和参数有些是取自国外的手册,和同一型号的国产管相比,可能有些出入。

为了读者查阅方便,我们把有些特性曲线重新分了格,也将个别的曲线加以放大,并且在国产型号后面的括弧中标出了对应的苏联型号。

本手册在选编过程中,清华大学工业电子学教研组金国芬、赵佩琴、朱亚清和陆培新等同志参加了收集资料和校对工作;晶体管部分的选编工作曾得到无线电系 370 教研组李叔梁同志的帮助;手册的初稿承蒙北京工业学院陈逸平同志加以审阅,提出了许多宝贵意见,从而促使我们做了进一步的修改,谨向他们表示深切的谢意。

由于我们的经验和水平有限,本手册难免有不妥或错误之处,希望使用者不吝指正。

手册中的参数和曲线取自下列文献:

1. "Receiving & Amplifying Tubes", Peking Electron Tubes.
2. "Thyratrons", Peking Electron Tubes.
3. "Miscellaneous Tubes", Peking Electron Tubes.
4. "Электровакuumные приборы(справочник)", ГЭИ, 1956.
5. "电子管手册", 科学技术出版社, 1958.
6. "Справочник по полупроводниковым диодам и триодам", Судпромгиз, 1961.
7. "Радио", №3, 1961.
8. "Радио", №6, 1961.
9. "Радио", №7, 1961.
10. "RCA Tube Handbook", HB-3, vol. 10.
11. "Справочник по электровакuumным и полупроводниковым приборам", ГЭИ, 1961.
12. "Universal Vade-Mecum", Pan'stwowe Wydawnictwa Techniczne, 1960.
13. Г. А. Базь, Г. П. Муромцев, А. Н. Раинкин, И. К. Трегуб, К. А. Цикунов: "Расчет импульсных схем", Военное издательство министерства обороны Союза ССР, 1960.
14. "Полупроводниковые триоды и диоды", Связьиздат, 1961.
15. "Электронные приборы и схемы в физико-химическом исследовании", ГХИ, 1961.
16. "无线电", 1962 年第 6 期及第 8 期, 1964 年第 6 期和第 7 期。

选 编 者 1962 年 8 月

符号意义說明

(一) 电子管部分

a阳极*	U_{aM}最大阳极电压
k阴极*	U_{aIM}最大阳极逆向电压
g_1第一栅极*	U_d整流管輸出平均电压
g_2第二栅极	U_f灯絲电压
g_3第三栅极	U_{fM}最高灯絲电压
f灯絲	U_{fm}最低灯絲电压
is屏蔽片	U_{fkM}灯絲与阴极間最大电压
bs束射片	I_a阳极电流(在静态下量測)
C_{ag_1}阳极与第一栅极間的电容	i_a阳极电流(瞬时值)
C_λ电子管輸入电容	I_{aM}最大阳极电流
C_H电子管輸出电容	I_d整流輸出平均电流(对双二极管是两管之和)
$C_{a'a''}$双三极管內两个阳极之間的电容	I_{dM}最大整流輸出平均电流(对双二极管是两管之和)
C_φ滤波电容	I_f灯絲电流
R_{g_1M}最大栅漏电阻	I_{kM}最大阴极发射电流
R_a功率放大器阳极等效負載电阻	P_H电子管的輸出交变功率
R_k阴极自偏压电阻	P_{aM}阳极額定損耗功率
μ放大系数	P_{g_2M}屏栅极額定損耗功率
s跨导	
r_a微变阳极內阻	
γ非线性失真系数	
U_a阳极电压(在静态下量測)	
u_a阳极电压(瞬时值)	

* 在双三极管中,以 a' 、 g' 、 k' 及 a'' 、 g'' 、 k'' 分别表示两个三极管的阳极、栅极和阴极。双二极管亦同。

(二) 离子管部分

a阳极	U_{fM}最高灯絲电压
k阴极	U_{fm}最低灯絲电压
g栅极	U_{gM}最大封闭負栅压
f灯絲	U_{gM}最大起燃电压
R_g栅极迴路限流电阻	I_a阳极电流(静态下測量)
U_{aM}正常工作区域內的最大管压降	I_{aM}最大阳极电流
U_{aIM}最大阳极逆向电压	I_{am}最小阳极电流
U_{CT}稳压管的正常工作电压	I_f灯絲电流
ΔU_{CT}在规定的电流变化范围内稳压管工作电压的变化	t_m最短的灯絲預热時間
U_f灯絲电压	T工作环境的温度
	f_M最高工作頻率

(三) 晶体管部分

e 发射极
 b 基极
 c 集电极
 C_c 集电极过渡电容
 h_{12} 电压反馈系数(共基极接法)
 h_{21} 电流放大系数(共基极接法)
 h_{22} 输出导纳 (共基极接法)
 $\beta(\alpha_{ce})$ 电流放大系数(共射极接法)
 s_d 过渡特性动态跨导
 f_a 电流放大上限频率
 F 噪声系数
 K_p 功率放大系数
 K_f 非线性失真系数

U_{be} 基极电压(共射极接法)
 U_{cb} 集电极电压(共基极接法)
 U_{ce} 集电极电压(共射极接法)
 I_b 基极电流
 I_c 集电极电流
 I'_c 作开关用时的集电极电流
 I_{cn} 集电极起始电流
 I_e 发射极电流
 I_s 集电极反向饱和电流
 P_c 集电极损耗功率
 P_{cM} 集电极额定损耗功率
 T_c 集电极工作温度

目 录

序言	iv
符号意义说明	v

电 子 管

一、整流二极管	1
整流二极管的参数及使用极限值一览表	1
2Z2P(2Π2C)	2
(5Π3C)	3
5Z3P(5U4G)	4
5Z4P(5Π4C)	5
5Z2P(5Y3GT)	6
6H2(6X2Π)	7
6Z4(6Π4Π)	8
二、真空三极管	9
真空三极管的参数及使用极限值一览表	9
6N1(6H1Π)	10
6N2(6H2Π)	12
6N5P(6H5C)	14
6N7P(6H7C)	15
6N8P(6H8C)	17
6N9P(6H9C)	19
三、束射四极管	20
束射四极管的参数及使用极限值一览表	20
6P1(6Π1Π)	21
6P3P(6Π3C)	24
6P6P(6Π6C)	26
FU-7(807)	30
四、真空五极管	32
真空五极管的参数及使用极限值一览表	32
6P9P(6Π9C)	33
6P14(6Π14Π)	35
6P15(6Π15Π)	38
6J1(6Ж1Π)	41
6J2(6Ж2Π)	42
6J3(6Ж3Π)	44
6J4P(6Ж4C)	45
6J5(6Ж5Π)	47
6J8P(6Ж8C)	48
五、电子管在脉冲工作状态下的特性	49
6N1(6H1Π)	49
6N2(6H2Π)	50

6N9P(6H9C)	50
6P3P(6Π3C)	50
6P6P(6Π6C)	51
6J4P(6Ж4C)	51

离 子 管

一、辉光稳压管	52
辉光稳压管的参数及使用极限值一览表	52
WY1(OT1Π)	53
WY2(OT2Π)	53
WY2P(OT2C)	54
WY3P(OT3C)	54
WY4P(OT4C)	55
二、闸流管	56
闸流管的参数及使用极限值一览表	56
ZQ1-0.1/0.3(TT1-0.1/0.3)	57
ZG1-5/2(TP1-5/2)	58

晶 体 管

一、晶体二极管	60
国产 117 型面结式晶体二极管的参数及使用 极限值一览表	60
国产 111、112、119 型点接触式晶体二极管的 参数及使用极限值一览表	60
国产 11Γ-11 型面结式晶体二极管的参数及 使用极限值一览表	61
二、晶体三极管	62
国产 116 型面结式锗三极管的参数及使用 极限值一览表	62
国产晶体管的外形图、管脚连接图和型号命 名法	63
几种国产晶体三极管的特性	64
苏联小功率晶体三极管的参数及使用极限 值一览表	66
苏联大功率晶体三极管的参数及使用极限 值一览表	67
113 特性曲线(共发射极接法)	68
114 特性曲线(共发射极接法)	69
115 特性曲线(共发射极接法)	71
116B 特性曲线(共发射极接法)	73
1101 特性曲线(共发射极接法)	73
11401 特性曲线(共发射极接法)	74
电子管、离子管型号对照表	75

电 子 管

一、整流二极管

整流二极管的参数及使用极限值一览表

型 号	阳极数目	U_f 伏	I_f 安	I_d^* 毫安	I_{dM}^* 毫安	I_{aM} (峰值) 毫安	U_{aM} (峰值) 伏
2Z2P (2Π2C)	1	2.5	1.75	6.8	—	100	12500
(5Π3C)	2	5	3	200	250	750	1700
5Z3P (5U4G)	2	5	3	225	270	675	1550
5Z4P (5Π4C)	2	5	2	105	125	375	1350
5Z2P (5Y3GT)	2	5	2	125	150	400	1400
6H2 (6X2Π)	2	6.3	0.3	17	20	90	450
6Z4 (6Π4Π)	2	6.3	0.6	72	75	300	1000

- * 在双二极管中, I_d 及 I_{dM} 为两管之和, 其他参数均指每一个二极管而言。

2Z2P (2Ц2С)

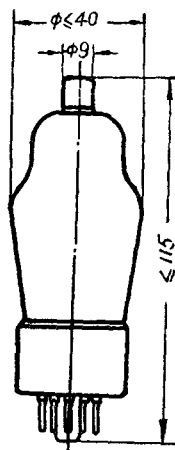
具有間热式氧化物阴极的高真空度整流管, 用于交流高压整流设备。八脚管座。

一般数据

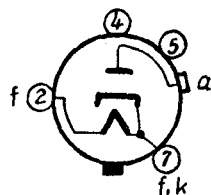
U_f	2.5 伏
I_f	1.75 ± 0.2 安
I_d	6.8 毫安
变压器次级电压(有效值)	4500 伏
阳极供电迴路有效阻抗	0.6 兆欧
C_ϕ	0.06 微法

使用极限值

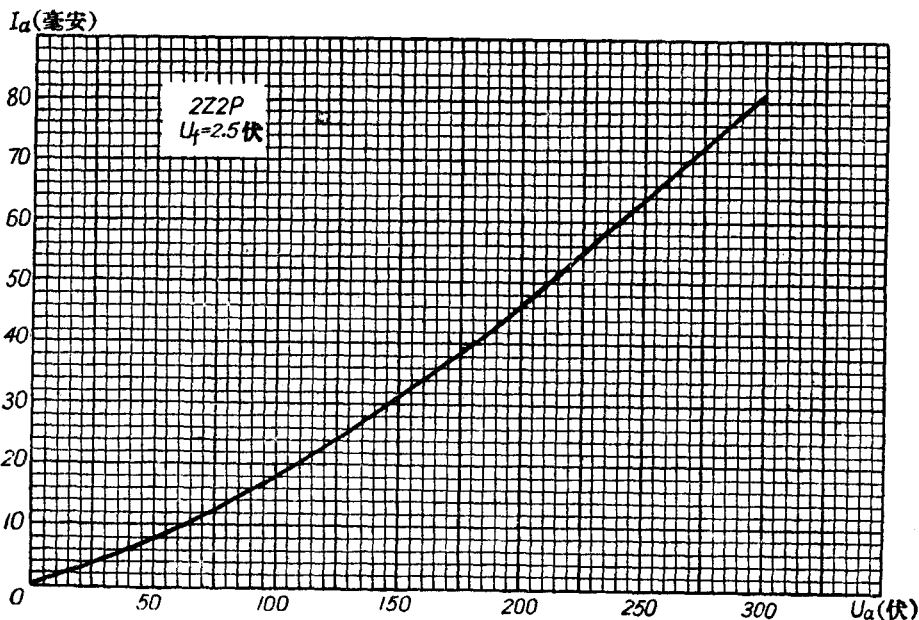
U_{fM}	2.75 伏
U_{fm}	2.25 伏
U_{aM}	12.5 千伏(峰值)
I_{aM}	100 毫安(峰值)
I_{kM}	47.5 毫安



外形图①



电极和管脚连接图②



2Z2P 阳极特性

① 尺寸单位为毫米, 余同。

② 阳极由顶部引出。

5U3C

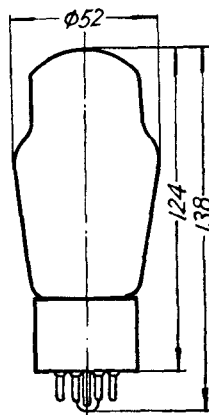
具有直热式氧化物阴极的交流整流用双二极管。八脚管座。

一般数据

U_f	5 伏
I_f	3 安
变压器次级电压(有效值).....	2×500 伏
阳极供电回路有效阻抗.....	2 千欧
C_φ	4 微法
I_d	200 毫安

使用极限值

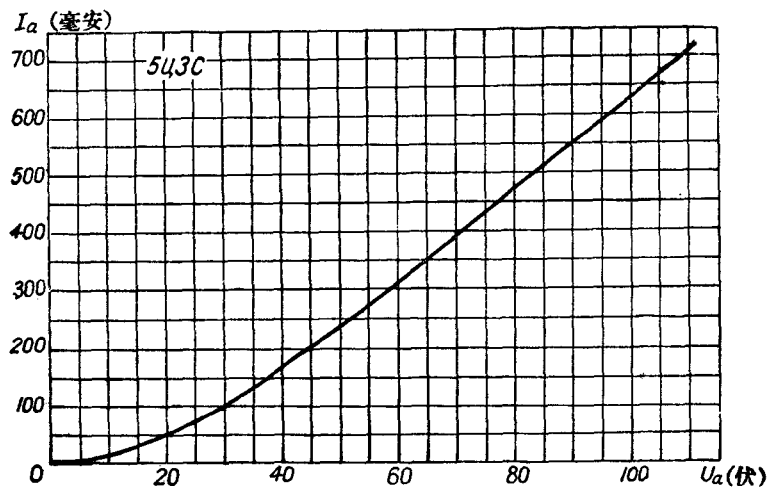
I_{dM}	250 毫安(两管)
I_{aM}	750 毫安(峰值)
U_{a1M}	1700 伏(峰值)



外形图



电极和管脚连接图



5U3C 阳极特性

5Z3P (5U4G)

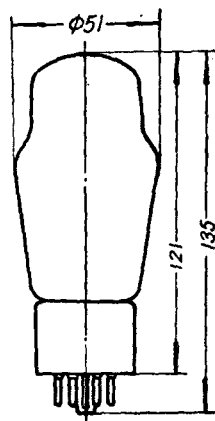
具有直热式氧化物阴极的双二极管, 用于交流整流。八脚管座。

一般数据

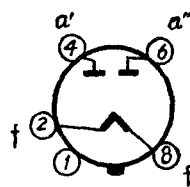
U_f	5 伏
I_f	3 ± 0.3 安
变压器次级电压(有效值)	
..... 2×450 伏(电容输入滤波)	
..... 2×550 伏(电感输入滤波)	
阳极供电回路有效阻抗.....	170 欧
C_ϕ	10 微法
I_d	225 毫安(两管)

使用极限值

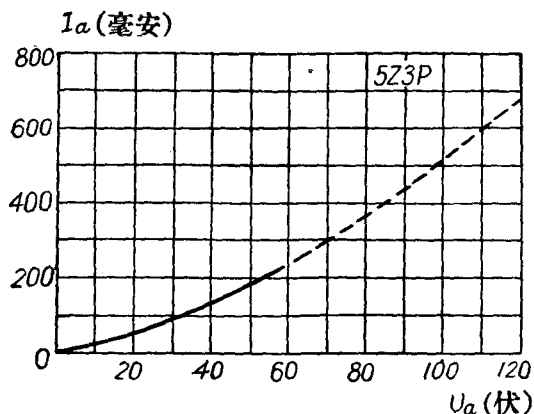
U_{fM}	5.5 伏
U_{fm}	4.5 伏
I_{dM}	270 毫安(两管)
I_{aM}	675 毫安(峰值)
U_{a+M}	1550 伏(峰值)



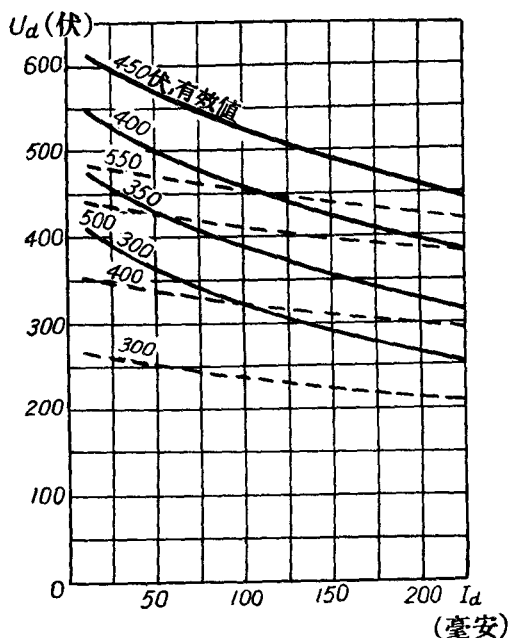
外形图



电极和管脚连接图



5Z3P(5U4G)阳极特性



5Z3P 的整流外特性

注 虚线为电感(最小电感为 3 亨)输入滤波, 实线为电容(4 微法)输入滤波。阳极供电回路有效阻抗(每管)为 75 欧。

5Z4P (5Ц4С)

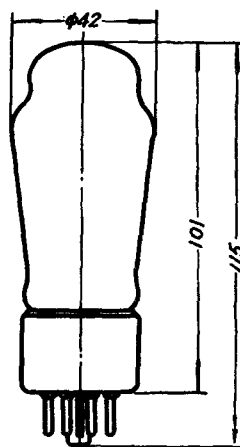
具有間热式氧化物阴极的双二极管,用于交流整流。八脚管座。

一般数据

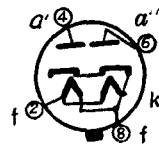
U_f	5 伏
I_f	1.8—2.2 安
变压器次级电压(有效值)	2×500 伏
阳极供电迴路有效阻抗	4.7 千欧
C_φ	4 微法
I_d	105 毫安(两管)

使用极限值

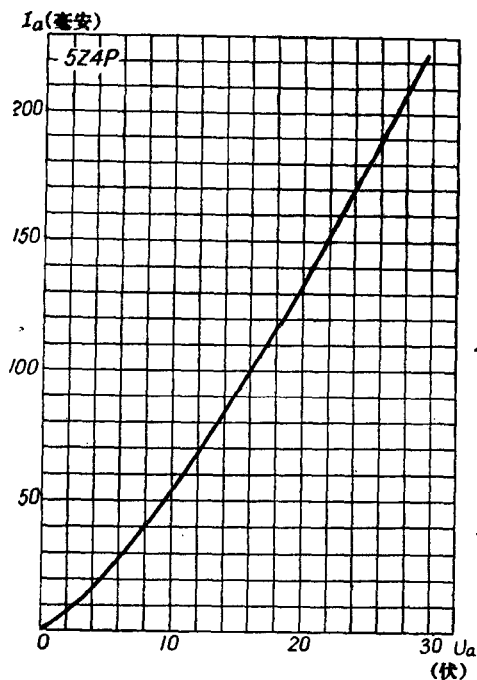
U_{fM}	5.5 伏
U_{fm}	4.5 伏
I_{dM}	125 毫安(两管)
I_{aM}	375 毫安(峰值)
U_{a+M}	1350 伏(峰值)



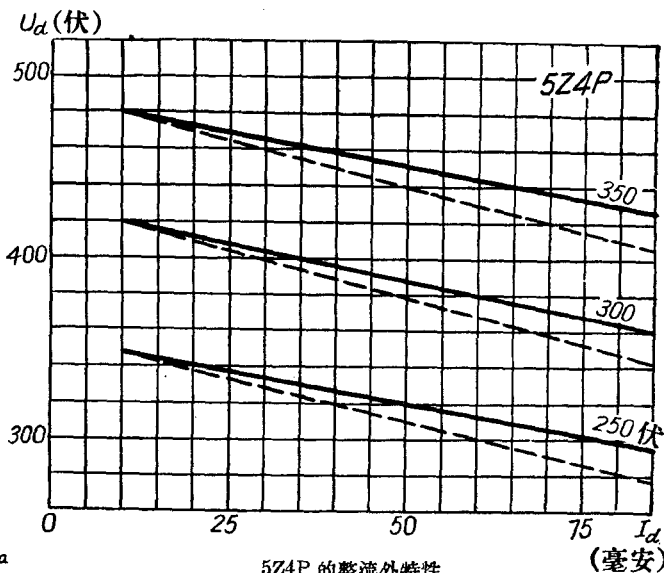
外形图



电极和管脚连接图



5Z4P (5Ц4С) 阳极特性



5Z4P 的整流外特性

注 当变压器次级电压(有效值)为 350 伏、300 伏及 250 伏并具有电容滤波器时整流输出电压和电流的关系。虚线对应于滤波电容为 4 微法,实线对应于滤波电容为 8 微法。

5Z2P (5Y3GT)

具有直热式氧化物阴极的双二极管, 用于交流整流。八脚管座。

一般数据

U_f5 伏

I_f 2 ± 0.2 安

变压器次级电压(有效值)

..... 2×350 伏(电容输入滤波)

..... 2×500 伏(电感输入滤波)

阳极供电回路有效阻抗.....50 欧

C_ϕ10 微法

I_d125 毫安(两管)

使用极限值

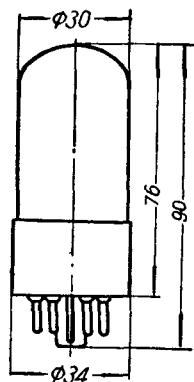
U_{fM}5.5 伏

U_{fm}4.5 伏

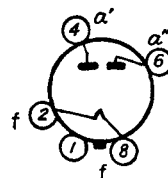
I_{dM}150 毫安(两管)

I_{aM}400 毫安(峰值)

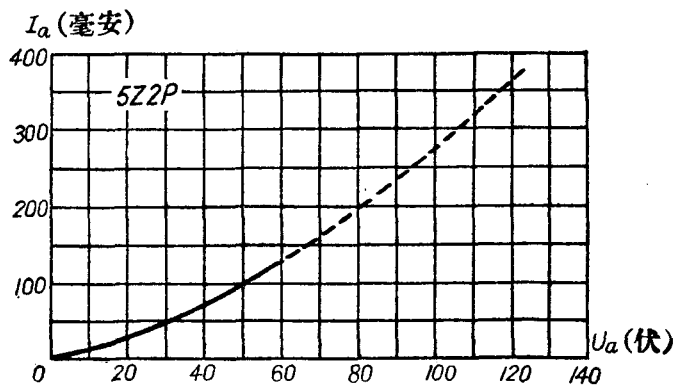
U_{atM}1400 伏(峰值)



外形图



电极和管脚连接图



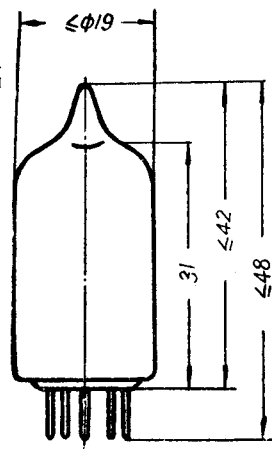
5Z2P(5Y3GT)阳极特性

6H2 (6X2Π)

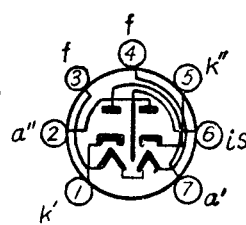
具有間热式阴极的双二极管，用于調頻或調幅信号的檢波和交流設備的小功率整流。七脚管座。

一般数据

- U_f6.3 伏
- I_f0.3±0.025 安
- 变压器次級电压(有效值).....2×150 伏
- 阳极供电迴路有效阻抗.....10 千欧
- C_φ8 微法
- I_d17 毫安(两管)



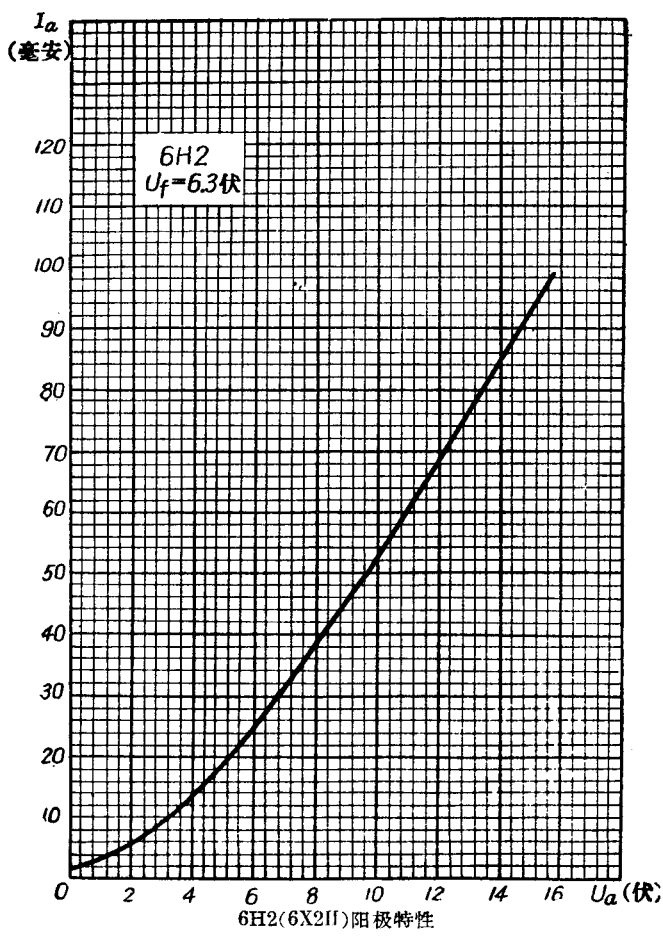
外形图



电极和管脚連接图

使用极限值

- U_{fM}7 伏
- U_{fm}5.7 伏
- P_a0.5 瓦(每管)
- I_{dM}20 毫安(两管)
- I_{aM}90 毫安(峰值)
- U_{aiM}450 伏(峰值)
- U_{fkm}±350 伏



6H2(6X2Π)阳极特性

6Z4 (6I4Π)

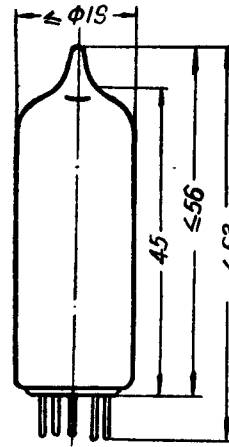
具有間热式氧化物阴极的双二极管, 用于交流整流。七脚管座。

一般数据

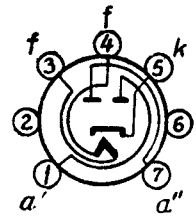
U_f	6.3 伏
I_f	0.6 ± 0.06 安
变压器次级电压(有效值).....	2×350 伏
阳极供电迴路有效阻抗.....	5.2 千欧
C_ϕ	8 微法
I_d	72 毫安(两管)

使用极限值

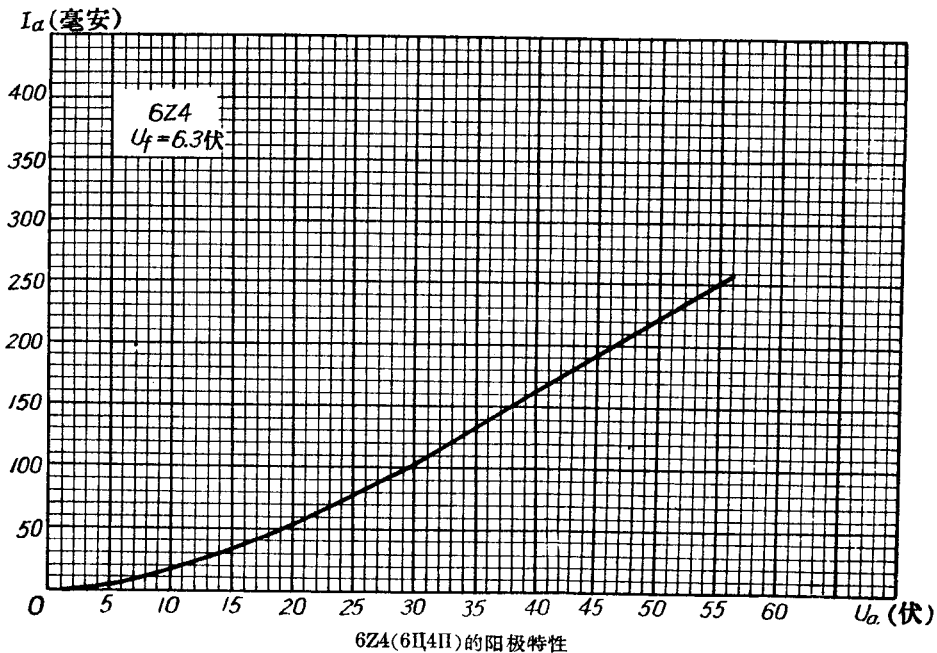
U_{fM}	7 伏
U_{fm}	5.7 伏
P_{aM}	3 瓦(每管)
I_{dM}	75 毫安(两管)
I_{aM}	300 毫安(峰值)
U_{a4M}	1000 伏(峰值)
U_{fkM}	± 400 伏



外形图



电极和管脚连接图



二、真空三极管

真空三极管的参数及使用极限值一览表

电子管的用途	电子管名称	U_f	I_f	U_a	I_a	μ	s	r_a	P_{aM}	C_{ag}	C_{λ}	C_{out}	
		伏	安	伏	毫安		毫安/伏	千欧	瓦	微 微 法			
低频电压放大	6N1(6H1II)	6.3	0.6	250	7.5	35	4.35	8.0	2.2	2.7	3.1	1.85	
	6N2(6H2II)	6.3	0.34	250	2.3	97.5	2.1	46.5	1	0.7	2.35	$a'k'$ 2.95	$a''k''$ 3.15
	6N8P(6H8C)	6.3	0.6	250	9	20.5	2.6	7.7	2.75	4	3	1.2	
	6N9P(6H9C)	6.3	0.3	250	2.3	70	1.6	44.0	1.1	2.8	3.4	3.2	
稳压器和扫描系统	6N5P(6H5C)	6.3	2.5	135	110	—	6.7	<0.46	13	9.5	9.5	5.0	
低频乙类功率放大	6N7P(6H7C)	6.3	0.81	300	3.5	35	1.6	11.4	6	1.5	1.5	2.0	

注 手册中给出的双三极管参数, 均对每一个管子而言。

6N1 (6H1Π)

具有中等 μ 值的間熱式氧化物阴极的双三极管，用于音频电压放大或脉冲装置。九脚管座。

一般数据

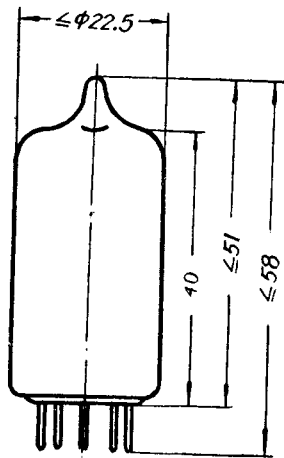
U_f 6.3 伏
 I_f 0.6 ± 0.05 安
 U_a 250 伏
 R_k 600 欧
 I_a 7.5 毫安
 s 4.35 毫安/伏

μ 35
 r_a 8 千欧
 C_{λ} 3.1 微微法
 $C_{出}$ 1.85 微微法
 C_{ag} 2.7 微微法
 $C_{a'a''}$ 0.2 微微法

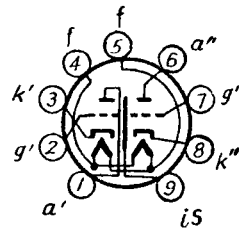
使用极限值

U_{fM} 6.9 伏
 U_{fm} 5.7 伏
 U_{aM} 300 伏
 I_{kM} 25 毫安

P_{aM} 2.2 瓦
 R_{g1M} 1 兆欧
 U_{fkM} $\begin{matrix} +100 \\ -250 \end{matrix}$ 伏



外形图



电极和管脚连接图