

内容新·信息量大·实用性强·应用广·查阅方便·国内第一本

日本 最新线性集成电路手册

——附日本各公司场效应管详尽参数·外型和极性

〔日〕藤他卡喜编著
陈清山 张晋安 罗崇德编译
王学维 副教授 审校



中南工业大学出版社

内 容 简 介

集成电路是当今电子世界的明星。它把数以百计的电子元器件集中在豆粒般大小的面积上,从而实现了材料、元器件、电路和功能四位一体化。由于它具有体积小、重量轻、可靠性高、耗能低、特性好等一系列崭新的优点,故被广泛地应用于一切电子技术领域中。计算机、电视机、收录机、摄像机、录像机、照像机和电子钟表等等一切电器产品,如果不采用集成电路,便不可能是现代化的产品。今天,已经进入了一个不能不了解集成电路的时代。

本书介绍了:日本松下、三洋、日立、三菱、东芝、夏普、日电、富士通、罗姆和东光等十多个公司的约400种通用型模拟集成电路。其中,以线性集成电路为主,以非线性集成电路为辅。按功能来区分,它包括音频电压放大器、音频功率放大器、调频调幅高中频放大器、稳压器(稳压电源)、电压比较器、视频放大器发光二极管驱动电路和微型马达控制电路以及作其它用途的集成电路等等。对于每一型号,介绍了极限参数、电特性参数、用途、等效电路图、应用电路图、功能方框图和端子接法图等等。

场效应管是半导体家族中的名将,它常和集成电路配合使用。因此,在本书附录中,根据日本1985年出版的最新资料,介绍了日本各公司场效应管的详尽参数、外型和极性。

本书的特点是:内容新(编译自日本1985年的最新资料)、信息量大(对400种型号作了详尽介绍)、实用性强(有应用电路图)、应用范围广(可用于家用电器、工业和国防等等领域)、查阅方便(一页介绍一种型号)。

本手册是电子专业的大专院校师生、技术员、工人和业余无线电爱好者难得的案头工具书。

日本最新线性集成电路手册

陈清山 张晋安 王学维 编译

责任编辑 田荣璋

中南工业大学出版社出版

湖南省地质测绘印刷厂印装 湖南省新华书店发行

*

开本: 787×1092 1/16 字数: 853000 印张: 33.5

1986年8月第1版 1986年8月第1次印刷

印数: 1—6400册

*

统一书号: 15442·007 定价: 7.95元

目 录

一、原版书序言	(2)
二、原版书关于使用方法的说明	(3)
三、参数符号及其说明	(7)
四、日本1985年版最新线性集成电路总索引	(9)
1. 低频电压放大器	(- 11 -)
2. 低频功率放大器	(- 53 -)
3. 高、中频放大器	(- 135 -)
4. 稳压器	(- 155 -)
5. 电压比较器	(- 247 -)
6. 宽频带(视频)放大器	(- 289 -)
7. 发光二极管驱动电路	(- 299 -)
8. 电动机控制电路	(- 327 -)
9. 其它集成电路	(- 345 -)
附录: 日本各公司场效应管详尽参数、外型和极性	(· 1 ·)
1. 日本各公司场效应管	
原版书关于场效应管参数及其符号的说明	(10)
关于公司、构造、类型、区分和用途的略称和略语	(13)
日本场效应管按用途分类速查索引	(· 16 · ~ · 33 ·)
日本各公司场效应管参数一览表	(· 34 · ~ · 103 ·)
日本各公司场效应管外形、尺寸和极性图	(· 1 · ~ · 15 · , · 133 · ~ · 140 · ; - 52 - , - 154 - , - 288 - , - 344 -)
2. 其它外国某些公司场效应管	
其它外国某些公司场效应管的有关说明	(11)
其它外国某些公司场效应管参数一览表	(· 104 · ~ · 132 ·)

一、原版书序言

集成电路 (Integrated Circuit)，用英文缩略IC表示。以前，集成电路的开发只是以电器产品的小型化、轻量化为目的。而今天，集成电路已被广泛地应用于通讯、测量、控制、音响、电视等一切领域中，并且，其需要量正在急剧地增加。在模拟集成电路的范畴中，除了线性集成电路（输入与输出之间的信息量具有线性关系）以外，还包括非线性集成电路（如读出放大器和非稳态多谐振荡器那样的非线性工作状态的电路），也就是说，处理数字信息量以外的集成电路，全部属于模拟集成电路的范畴。这些模拟集成电路与数字集成电路相比较，具有数量少而品种繁多的发展趋势，并且，由于要求每一块集成电路具有多功能，因此，模拟集成电路的应用比数字集成电路晚。但近数年来，模拟集成电路的功能范围飞速地扩大，根据应用领域的要求，许多产品已被研制成功。

现在市售的模拟集成电路，根据应用的范围，可以被分为通用型模拟集成电路（象运算放大器和稳压器那样，其应用的范围不限定在特定的电子产品中，而具有通用性）和专用型模拟集成电路（如只能在收音机、电视机和立体声音响设备中使用的功能特殊的模拟集成电路）。前者主要用于国民生产中，后者主要用于家用电器中。

另外，根据构造的不同，可以把集成电路分为半导体集成电路和混合集成电路两种。它们具有各自的特长，具有相辅相成的关系，在广泛的领域中被使用。然而，主要地应用于通讯领域中的混合集成电路除稳压器和低频功率放大器外，似乎很难被一般利用者所重视。

根据制作工艺的不同，可把集成电路分为：半导体集成电路、薄膜集成电路、厚膜集成电路、混合集成电路。本手册只搜集了日本生产的半导体集成电路；并且，只搜集了那些在电器领域中通用性极强的半导体集成电路（即所谓通用型半导体集成电路），而未搜集那些通用性极小、用途特殊的半导体集成电路（即所谓专用型半导体集成电路）。另外，本手册不仅介绍了集成电路的参数，而且，在篇幅允许的范围内，还介绍了典型的测试电路和应用电路。利用这些电路时；部分应用电路可能对工业所有权或其它权利有所触犯，务请注意。

最后，趁本手册出版之际，对那些允许复制有关产品手册和产品说明书的公司表示谢意。这些公司及其出版物是：日立公司《日立工业用线性集成电路和接口器件集成电路》、三菱公司（诚文堂新光社出版的《三菱半导体参数手册线性集成电路篇》）、日电公司《电子器件参数手册集成电路篇及个别产品说明书》、东芝公司《线性集成电路参数手册》、三洋公司《三洋半导体分立器件和集成电路手册》、罗姆公司《个别产品说明书》、松下公司《个别产品说明书、音频用集成电路系列、半导体线性集成电路篇》、富士通公司《富士通集成电路》。

二、原版书关于使用方法的说明

模拟集成电路可按用途、功能、构造等等分为多种类型。本书是按应用领域来进行分类的，如表 1 所示。本书把低频电压放大器、低频功率放大器和高、中频放大器等通用型模拟集成电路，归类于家用电器用集成电路中；把稳压器、电压比较器、宽频带 / 视频放大器等归类于产业用集成电路中；把电子定时器、模拟开关、模数转换器、调制器、发光二极管驱动电路、电动机控制电路以及其它通用型模拟集成电路均归类于家用电器或产业用集成电路中。但是，在“家用电器用”一栏中，未搜集那些通用性极小而用途特殊的专用型模拟集成电路，如高频调谐器、调频多路转换器等等。

表 1 模拟集成电路按应用领域的分类

家用电器用	低频电压放大器 低频功率放大器 高、中频放大器
产业用	稳压器 电压比较器 宽频带 / 视频放大器
家用电器 或 产业用	电子定时器 模拟开关 模数转换器 调制器 发光二极管驱动电路 电动机控制电路 其它集成电路

1. 电压比较器

电压比较器是：相对于基准电压，具有比较输入信号大小的电路，并能作为模拟电路和数字电路之间的接口电路使用，其基本工作原理是把输入模拟信号电平的判定结果用数字电平输出。

2. 稳 压 器

稳压方式可以分为串联式稳压方式和开关式稳压方式两种。但是，目前集成化的稳压器几乎都是前一种方式。

串联式稳压器的基本构造如图 1 所示，是由基准电压、差分放大器以及串联式电路构成，在基本部件中附加了保护电路。

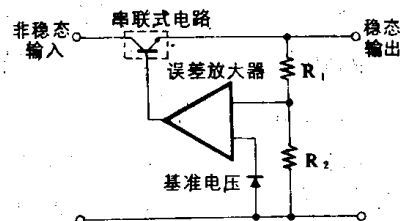


图 1 串联式稳压器

3. 家用电器用集成电路

家用电器用集成电路的主要产品是音响用集成电路和电视用集成电路。日本各公司分别制造了具有独特功能的产品，并商品化了。

(1) 音响设备用集成电路

在音响设备用集成电路中，有通常音响设备用的、车载音响设备用的以及便携式音响设备用的集成电路。它们分别具有各自的特点。

对于车载音响设备用集成电路，施加了电源电压剧变和过电压保护的对策，并且，为了对付来自调谐电路的电场强度的大幅度变化，而特别注意了自动增益控制（AGC）范围的设计。另外，以干电池作为电源的便携式音响设备用集成电路，特别重视减压特性和低功耗特性的设计。

现在市售的音响设备用集成电路，按照功能划分，可分为调幅调谐器、高中频放大器、调频中频放大器、鉴频器、调频多路调制器、音频前置放大器和音频功率放大器等。

(2) 电视机用集成电路

电视机电路中，除了调谐电路和一部分输出电路以外，大部分电路都能集成化了。在电视机集成电路中，就在最近开发了集成化高的中规模集成电路。

电视用集成电路中，按功能划分，主要有如下种类：自动频率微调电路、伴音中频电路、图像中频电路、伴音电路、彩色信号电路、偏转电路、控制电路等等。

4. 模拟集成电路的互换性

具有互换性的模拟集成电路，有通讯和工业用的运算放大器、电压比较器等集成电路。它们能和国际性的同类主要产品进行互换。其它集成电路，特别是在广播、电视等领域专用的集成电路中，因为是各公司生产的，具有各自的特点和独特的功能，所以，一般而言，几乎不能和其它公司的产品互相置换。

5. 极限参数和电气特性参数

(1) 极限参数

集成电路的极限参数，与其它半导体元器件一样，是采用绝对最大额定值的方法，也就是说，为了保证集成电路的可靠性和寿命，规定不能超过的额定值。甚至，只要超过其中一个极限参数，也有破坏集成电路的危险，即使不破坏集成电路，也可能使其特性变差或缩短其寿命。因此，在电路的设计中，即使在电源电压和环境温度的变化，以及输入输出线路负荷的急变等外部条件的影响下，也有必要注意不能超过此值。

作为极限参数，通常包含如下项目，这些项目是在环境温度为25℃的条件下规定的。

引脚（即端子）电压（包括电源电压、输入电压和输出电压等）：

回路电流：

耗散功率：

工作温度范围（集成电路能够正常工作的环境温度的范围）：

储藏温度范围。

(2) 推荐工作条件

集成电路工作时,是处于连续工作状态下工作的。推荐工作条件是指,集成电路能够连续而正常工作的推荐条件。在此条件下,集成电路就能安全可靠地工作。

推荐工作条件,常用如下参数项目表示。

工作温度范围:

引脚电压(电源电压、输入电压等等);

引脚电流(输出电流等等);

输入条件(输入信号频率、输入电阻等等);

输出条件(负载电阻等等);

外附元件(表示所必须的外接电路元件)。

(3) 电气特性参数

在集成电路中,为了评价电路方面的特性,与晶体管分离器件不一样,规定了在电路方面所观察到的输入、输出特性和变化特性,这些特性值是依据电源电压、环境温度、输入输出条件等因素来决定的。不能认为,使用集成电路时,象分立元件那样,只要在极限参数范围内,无论采取怎样的使用方法也都能得到所规定的特性。因此,许多有关的使用条件被限定了。这是因为,象利用分立元件的电路设计一样,按照某种使用条件来设计集成电路。这种使用条件被称为集成电路的推荐工作条件。

集成电路的电气特性通常是在推荐工作条件下被规定的。电气特性的项目多种多样,并随着集成电路的种类不同而不同。电气特性也随着电路结构和其它条件的变化而变化。因此,在推荐工作条件下使用集成电路时,没什么特别值得提出的问题。然而,在其以外的条件下使用集成电路时,有必要利用参数手册,根据电源电压、环境温度和输入输出条件等具体情况,来确认电气特性是怎样变化的。

表2中列出了电压比较器、稳压器、视频(宽频带)放大器、低频前置放大器和低频功率放大器的主要电气特性。作为被规定的测试条件,除了电源电压和环境温度以外,还有频率、负载电阻、输入电压、输出电压、输出功率和失真系数等等。

6. 公司、外形和构造略语

(1) 日本公司名称略语

冲电气	冲电气工业股份有限公司	松下	松下电子工业股份有限公司
三 肯	三肯电气股份有限公司	三 菱	三菱电机股份有限公司
夏 普	夏普股份有限公司	罗 姆	罗姆股份有限公司
新日无	新日本无线电股份有限公司	(2) 封装材料和外形略语	
三 洋	东京三洋电机股份有限公司	封装材料略语	
东 芝	东芝股份有限公司	P——塑料	
东 光	东光股份有限公司	C——陶瓷	
日 电	日本电气股份有限公司	M——金属	
日 立	日立制作所股份有限公司	封装外形略语	
富士通	富士通股份有限公司	SIP——单列直插式封装	

DIP——双列直插式封装

ZIP——Z形直插式封装（即把单列直插式的引脚交叉地反向弯曲）

FLAT——扁平封装

例如：

P DIP 16 PIN——16脚双列直插式塑料封装

M 12PIN——12脚金属封装（TO-101）

（3）构造略语

在本手册中日本公司名称的后面缀加的略语为构造略语，它们是：

HYB——混合集成电路

厚膜——厚膜集成电路

如果公司名称后未缀加上述略语时，则全部为半导体集成电路，即单片集成电路。

表2 主要电气特性参数

集成电路 主要参数	视 频 (宽频带) 放 大 器	电压比较器	稳压器	低频前置 放 大 器	低频功率 放 大 器
电 源 电 流	○	○	○	○	○
输入补偿电压	(○)	○			
输入补偿电流	(○)	○			
输 入 偏 流	(○)	○			
增 益	○	○		○	○
频 带 宽 度	○				
输 入 电 阻	○			○	○
输 出 电 阻			○		
输出电压 / 输出功率	○	○	○	○	○
失 真 率	○			○	○
输入换算噪声				○	
输 出 噪 声	○		○		○
噪 声 系 数					
输出电压稳定度			○		
电压纹波抑制比			○		
响 应 时 间		○			
共 模 抑 制 比					
电源变动抑制比					

三、参数符号及其说明

AGC——自动增益控制特性	Coc——集电极输出电容量	I _{oQ} ——输出补偿电流
AMR——调幅抑制比	CH _B ——通道平衡	I _{os} ——输出短路电流
ATT——衰减量	CH _{SP} ——通道分离度	I _{OS(lim)} ——输出短路限制电流
BW——频带宽度(带度)	CMR——共模抑制比	I _R ——二极管反向截止电流
BW _(muc) ——静噪带宽	f——工作频率	I _{ref} ——基准电流
BV——耐压	f _o ——中心频率	I _{RS} ——复位电流
C _D ——晶体二极管电容量	f _c ——截止频率	I _{shut} ——输出电压截止电流
C _i ——输入电容量或入端电容量	f _i ——输入频率	I _T ——引脚电流
C _{ip} ——并联输入电容量	f _{osc} ——振荡频率	I _{TH} ——临界值电流
C _{op} ——并联输出电容量	f _{ref} ——基准振荡频率	I _{TR} ——触发电流
C _e ——发射极输入电容量	f _T ——特征频率	I _Z ——齐纳电流
C _L ——负荷电容量	G _v ——电压增益	P _{OM} ——最大输出功率
C _o ——输出电容量或输出端电容量	G _{VC} ——闭环电压增益	P _T ——引脚耗散功率
G _{vo} ——开环电压增益	I _{CEO} ——集电极穿透电流	r _F ——二极管工作电阻
G _P ——功率增益	I _{EE} ——电源电流	R _i ——输入电阻
G _i ——电流镜象增益	I _{EBO} ——发射极反向饱和电流	R _{ic} ——同相输入电阻
g _m ——转移导纳	I _{GL(N)} ——正向输入漏电流	r _{ip} ——并联输入电阻
g _i ——输入电导	I _{CL(I)} ——反向输入漏电流	r _{op} ——并联输出电阻
g _o ——输出电导	I _i ——输入电流	R _L ——负荷电阻
h _{FE} ——直流电流放大系数	I _d ——差动输入电流	R _o ——输出电阻
h _{FE(I)} ——反向直流电流放大系数	I _{ib} ——输入偏置电流	R _{on} ——导通电阻
I _b ——偏置电流(偏流)	I _{io} ——输入补偿电流	R _{off} ——断开电阻
ΔI _b ——偏置电流增量	I _{IH} ——高电平输入电流	R _h ——热电阻(热阻)
I _c ——集电极电流	I _{IL} ——低电平输入电流	RR——波纹电压抑制比
I _{CC} ——电源电流	I _L ——负荷(负载)电流	SR——转换速率
I _{CC(ZS)} ——静态电源电流	I _{LO} ——输出漏电流	SVR——电源电压变动抑制比
I _D ——漏极电流	I _o ——输出电流	t _{PHL} ——低电平(输出下降)传输延迟时间
I _{CBO} ——集电极反向饱和电流	I _{Opri} ——过电流保护开始电流	t _{short} ——输出短路时间
I _{osink} ——输出吸收电流	KF——失真系数	V _{(BR)CBO} ——集电极—基极间击穿电压
I _{o(source)} ——输出源极电流	KF _(2nd) ——2次谐波失真	V _{(BR)CEO} ——集电极—发射极间击穿电压
I _{OH} ——高电平输出电流	KF _(3rd) ——3次谐波失真	V _{hys} ——输入输出滞后电压
I _{OL} ——低电平输出电流	K _{OV} ——过渡特性的峰突	V _i ——输入电压
K _{i(ERR)} ——时限误差	N _{po} ——输出噪声功率	V _{i(mute)} ——静噪灵敏度
K _θ ——降热系数(环境温度每升高1度,集成电路最大功耗的减少值)	P _C ——集电极耗散功率	V _{i(s)} ——选通脉冲输入电压
M _{u(atti)} ——静噪衰减量(输出噪声与电压增益之比,即N _o /G _v)	P _o ——输出功率	V _{CE(SAT)} ——集电极—发射极间饱和电压
NF——噪声系数	S/N——信噪比	V _{DCC} ——放电控制电压
N _i ——输入换算噪声	T _a ——环境温度	V _{DS} ——漏极—源极间电压
N _o ——输出噪声电压	T _i ——PN结结温	V _{EE} ——负电源电压
N _{o(spike)} ——脉冲噪声电压	T _{op} ——工作温度	V _{EBO} ——发射极—基极间电压
	T _{stg} ——贮藏温度	
	t _H ——断开时间	
	t _L ——导通时间	
	t _r ——上升时间	

t_f —— 下降时间
 t_d —— 响应时间
 t_{on} —— 接通时间
 t_{off} —— 关闭时间
 t_{pd} —— 平均传输延迟时间(上升延迟和下降延迟时间的平均值)
 t_{PLH} —— 高电平(输出上升)传输延迟时间
 t_{stg} —— 存贮时间
 V_F —— 二极管正向电压
 $V_{i(lim)}$ —— 输入限幅电压(最大输出电压下降 3dB 时所对应的输入电压)
 V_O —— 输出电压
 $V_{O(AF)}$ —— 调频检波输出
 $V_{O(mute)}$ —— 静噪驱动输出
 $V_{O(SM)}$ —— 信号表驱动输出
 V_{OPP} —— 最大输出电压振幅
 V_{ON} —— 导通电压
 V_{OFF} —— 断开电压
 V_{OH} —— 高电平输出电压
 V_{OL} —— 低电平输出电压
 V_{OO} —— 输出补偿电压
 V_{OR} —— 输出波纹电压
 V_{OSC} —— 振荡电压
 V_{prot} —— 保护电路工作电压
 Δ —— 增量符号
 γ —— 温度系数符号
 $\Delta Kt/\Delta V_{CC}$ —— 时限的电源电压稳定性
 $\Delta I_o/\Delta T$ —— 输入补偿电流的温度变化率
 $\Delta V_{io}/\Delta V_{EE}$ —— 输入补偿电压的负电源稳定性
 $\Delta V_o/\Delta V_i$ —— 输入电压的稳定性
 $\Delta V_o/\Delta t$ —— 输出电压的变化率
 γI_o —— 输出电流的温度系数
 γV_o —— 输出电压的温度系数
 γV_z —— 齐纳电压的温度系数
 γK_t —— 时限的温度系数

V_{GS} —— 栅极—源极间电压
 $V_{(BR)C10}$ —— 集电极—衬底间击穿电压
 V_{BE} —— 基极—发射极间电压
 V_{CC} —— 正电源电压
 V_{CBO} —— 集电极—基极间电压
 V_{CEO} —— 集电极—基极间电压
 V_{con} —— 控制电压
 V_{ib} —— 输入偏置电压
 V_{ic} —— 同相输入电压
 V_{id} —— 差动输入电压
 $V_{id(H)}$ —— 高电平差动输入电压
 $V_{id(L)}$ —— 低电平差动输入电压
 V_{ic} —— 输出补偿电压
 V_{IH} —— 高电平输入电压
 V_{IL} —— 低电平输入电压
 V_{io} —— 输入输出电压差
 V_{ref} —— 基准电压
 V_R —— 二极管反向电压
 V_{RS} —— 复位电压
 V_{SC} —— 截止控制电压
 V_{SAT} —— 饱和电平
 V_{TH} —— 阈值电压
 V_{TR} —— 触发电压
 V_T —— 引脚电压
 V_z —— 齐纳电压
 $V^+ - V^-$ —— 电源电压
 X —— 串音
 Z_i —— 输入阻抗
 Z_o —— 输出阻抗
 η —— 效率
 $\mu\beta$ —— $\mu\beta$ 增益
 $\Delta I_o/\Delta V_{CC}$ —— 输出电流的电源电压稳定性
 $\Delta V_{io}/\Delta V_{CC}$ —— 输入补偿电压的正电源稳定性
 $\Delta V_{io}/\Delta T$ —— 输入补偿电压的温度变化率
 $\Delta V_o/\Delta I_o$ —— 负荷电流的稳定性

四、日本1985年版最新线性集成电路总索引

型号	页	型号	页	型号	页	型号	页	型号	页	型号	页	型号	页	型号	页
AN360	36	AN6912S	272	AN78M00R	221	BA5406	134	IR3R17	15	M5230L	213	MB4001	265	NJM79L00	173
AN605	374	AN6913	273	系列		BA6104	317	IR3R18	16	M5231	241	MB4002	266	系列	
AN607P	297	AN6915	271	AN78N00	271	BA6121	246	IR3R21	17	M5232L	380	MB4204	267	NJM79M00	259
AN608P	297	AN6916/S	275	系列		BA6124	318	IR3R22	349	M51102L	122	MB4205	268	系列	
AN614	298	AN6918	276	AN7900	275	BA6125	319	IR2339	247	M51103L	123	MB4206	371	OM200	177
AN1339/S	270	AN7060	37	系列		BA6137	320	IR9161	248	M51140A/P	46	MB4207	372	SI-3000P	41
AN1393/S	271	AN7062	38	AN79L00	277	BA6138	389	IR9311	249	M51177L	151	MB4210	373	TA7555F.P	281
AN1555	284	AN7110	106	系列		BA6144	321	IR9319	250	M51182L	124	MSA104S	135	TA7654P	300
AN5020	375	AN7112	107	AN79M00	231	BA6146	390	IR9331	346	M51320P	381	MSA105AS	136	TA7655P	301
AN5900	204	AN7116	108	系列		BA6154	322	IR9393	251	M51321P	382	MSA105AS	136	TA7657P	142
AN6210	34	AN7117	109	AN79N00	235	BA6208	342	IR9431	161	M51326P	383	MSM5967AS	345	TA7666P	302
AN6308/S	376	AN7118/S	110	系列		BA6209	343	IR9494	162	M51327P	384	MSM5967AS	345	TA7667P	302
AN6410	35	AN7120	106	BA223	287	HA1366W/WR	89	L78N00	60	M51502L	125	NJM311	252	TA75339F.P	335
AN6430	146	AN7131	111	BA225	386	HA1374	90	系列		M51516L	126	NJM319	253	TA75393AP.AS	84
AN6531	205	AN7140	111	BA235	386	HA1374A	91	LA4195/T	55	M51522AL	127	NJM386	53	TA75393AP.AS	85
AN6535	206	AN7146	112	BA401	152	HA1377	92	LA4500	56	M51544L	47	NJM387	18	TA75393AP.AS	86
AN6536	206	AN7147	113	BA402	153	HA1388	93	LA4505	57	M51546L	48	NJM555	277	TA75393AP.AS	87
AN6540	207	AN7158N	114	BA526	128	HA1392	94	LA4510	58	M51551FP.P	385	NJM556	278	TA75393AP.AS	88
AN6541	208	AN7160	115	BA532	129	HA1394	95	LA4550	59	MS1601M	127	NJM723	164	TA78000AP	192
AN6580	205	AN7161N	116	BA534	129	HA1396	96	LA4555	58	MS1602P	127	NJM1496	138	系列	
AN6610	339	AN7166	117	BA546	130	HA1397	97	LA5511	329	MS1849L	286	NJM2006	351	TBA800	98
AN6612/S	340	AN7169	118	BA612	387	HA1452W	28	LA5512	329	MB3105	31	NJM2013	353	TBA810AS/SH	290
AN6651	341	AN7170	119	BA614	387	HA1452W	28	LA5521D	330	MB3106	32	NJM2015	353	TD6303F	291
AN6701	377	AN7170	119	BA656	325	HA12017	29	LA5522	330	MB3110	33	NJM2037	19	PC309C/D	292
AN6781	285	AN7246/S	147	BA658	326	HA16503P	337	LA6339M	256	MB3501	296	NJM2048	354	PC398C	293
AN6811	341	AN7256	118	BA681A	312	HA16603P	370	LA6393D/S	257	MB3705	100	NJM2049	355	PC194C	294
AN6817	378	AN7258	149	BA682A	313	HA17524G/P	193	LA6393M	258	MB3712	101	NJM2072	254	PC817C	295
AN6870N	323	AN7270	150	BA683A	314	HA17524G/P	193	LB1403	299	MB3713	101	NJM2073	254	PC835C	368
AN6876	303	AN7310	36	BA684A	315	HA178M00P	193	LB1413	299	MB3714	102	NJM2605	327	PC1653A	296
AN6877	304	AN7315/S	39	BA689	316	系列		LB1123	299	MB3715	102	NJM2606	327	PC1655A	297
AN6878	305	AN7320	40	BA714	245	IR3M01	195	LB1433	299	MB3722	103	NJM2901M	255	PC1655C	298
AN6881	379	AN7800	209	BA802	388	IR3M02	157	LB1855D/S	279	MB3730	104	NJM3524	165	PC1702H	368
AN6882	306	系列		BA802	388	IR3M05	348	LB8555M	280	MB3731	105	NJM4151	356	PC3423C	369
AN6884	307	AN7800R	226	BA802	388	IR3M06	137	M5118L	120	MB3732	105	NJM4200/A	357	PC4359C	289
AN6886	308	系列		BA802	388	IR3M06	137	M5138P	121	MB3756	198	NJM4562D	20	PC1017G	24
AN6887	309	AN78L00	213	BA802	388	IR3R10	11	M5152L	12	MB3759	199	NJM4562D	20	PC1043C	333
AN6888	310	系列		BA802	388	IR3R13	12	M5155L	13	MB3760	200	NJM78L00/A	166	PC1058C	334
AN6889	310	AN78M00	213	BA802	388	IR3R15	13	M5219L	121	MB3761	202	NJM78L00/A	166	PC1177H	77
AN6891	311	系列		BA802	388	IR3R16	14	M5220L P	45	MB3763	338	系列		PC1185H2	76
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1188H	78
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1190C	25
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC198H	143
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1207H	21
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1211V	111
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1218H	79
				BA802	388	IR3R16	14					系列		PC1221H	26

原版书关于场效应管参数及其符号的说明

当查阅过有关场效应管的开创性的报道和文献时，在晶体管参数中，见所未见、闻所未闻的参数接连不断地涌现，对此，无论谁都会感到不安。

但是，仅此理由便指责说：场效应管是难以理解的东西，因而敬而远之。这就好比，熬费苦心找到了埋藏宝物的场所，但突然发现自己手头中没有挖掘的工具，于是，只好无精打采地返回家。不能不说，这实在是应该惋惜的事情。因为，场效应管的参数是了解场效应管特性、质量的工具和手段。因此，掌握这一系列的知识是完全必要的。

然而，场效应管的参数及其符号，现在还不统一，各公司分别使用自己规定的。这里，对其中主要的参数简单地给了说明。

关于极限参数及其符号：

V_{GDS} （漏—源间短路时，栅—漏间的电压）

电压符号后面缀加的三个下标字母，与晶体管的情况相同：第一位下标字母为起点电极；第二位下标字母为输入输出共用电极；最后的下标字母，是相对共用电极而言的，表示第三电极处在怎样的状态。第三下标字母有如下几种：

S——表示短路；O——表示开路；X——表示施加规定的偏压；R——表示被跨接的规定的电阻。

然而，栅—漏间的耐压用于普通结型场效应管中，相当于栅—漏间PN结的击穿电压。

当施加的反向电压超过了 V_{GDS} 时，其反应虽然由于元件的标准偏差不同而有差异，但是，必然在某一电压值进入击穿区，因而反向电流急增，而使PN结有被破坏的危险。因此，在极限参数内安全地使用场效应管，是厂商设计时所希望的目的，在使用中若超过了最大额定值（即极限值），元件即使被破坏，也不能埋怨厂商。

其栅—漏间的最高耐压值，除 V_{GDS} 以外，虽然还有 V_{GDO} 和 V_{GDx} ，但在普通的结型场效应管中，相对于栅极而言，在构造上漏极与源极是对称的，因此， $V_{GDS} \approx V_{GDO} \approx V_{GDx}$ 。

V_{DSx} （栅—源极在规定的偏压下，漏—源间的电压）

这一参数，主要地被使用于MOS型场效应管中。在MOS型场效应管中，栅—漏间的最高耐压，相当于氧化膜的最高耐压，在这种场效应管的实际电路中， V_{GDS} 与 V_{DSx} （漏—源间的电压）无直接关系。但是，在结型场效应管中， V_{GDS} 与 V_{DSx} 之间，如下的关系式成立。即：

$$V_{DSx} = V_{GDS} - V_{GS}$$

在上述关系式中，从图1中也能明确，在漏—源间实际能够施加的电压 V_{DSx} ，虽然随着栅—源间的偏压不同而不同，但是，其值必然比 V_{GDS} 小，当源极电流截止时， V_{DSx} 最小

$$(V_{DSx})_{\text{最小}} = V_{GDS} - |V_P|$$

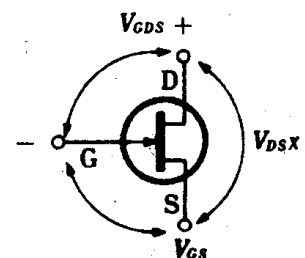


图1 V_{GDS} 与 V_{DSx} 的关系

在上式中, V_P 被称夹断电压。它表示了漏极电流截止时的偏压值, 故也称 V_P 为截止栅压。通常, 用截止时的最高耐压表示 V_{DSX} , 但是, 对于结型场效应管, 相当于 V_{DSX} 的, 不是 V_{GDS} , 而是从 V_{GDS} 中减去夹断电压 V_P 后的值。这一点要充分注意。

V_{GSO} (漏-源间断路, 栅-源间的电压)

此参数主要用于MOS型场效应管中, 与晶体管的 V_{EBO} 一样, 在开关等电路中特别地引人注意。

I_G (栅极电流)

在结型场效应管中, 若使栅-源间正向偏置, 那么, 栅极电流便开始流动, 与晶体三极管的工作等效, 此时, 漏极电流 I_D 远大于饱和漏-源电流 I_{DSS} 。然而, 由于漏极耗散功率的限制, 栅极侧的最大正向电流也被大致决定了。但在MOS型场效应管中, 在构造上不存在相当于结型管栅极的正向电流, 因此, I_G 的变化通常决定了 I_D 的最大值。

P_d (最大漏极耗散功率)

它相当于晶体三极管的 P_c , 在环境温度 25°C 的条件下, 用最大允许耗散功率来表示。然而, 实际上, 其有效功率是在沟道中被耗散, 因此, 有时也用 P_{cn} (即允许沟道耗散功率) 来表示。

T_j (结温)

结型场效应管和晶体管一样, 通常使用结温这一参数。另一方面, 在MOS型场效应管中, 通常使用到沟道温度 T_{cn} 。

关于电气特性参数及其符号:

I_{GSS} (栅极夹断电流, 即漏泄电流)

因给予了输入阻抗的大致标准, 漏-源间被短路, 在栅-源间施加反向电压时, 流过栅极的漏泄电流 (见图2)。

对于结型场效应管, I_{GSS} 相当于流过PN结的反向电流, 而对于MOS型场效应管, 是通过氧化膜的电流, 而与结型相差悬殊。所以, MOS型场效应管管壳和测量时用的插座的漏泄电流, 比流过元件自身的电流要大得多。

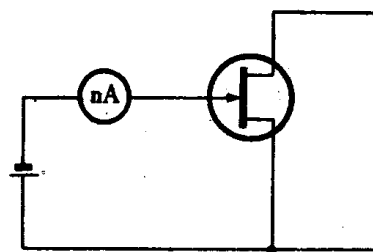


图2 I_{GSS} 测定电路
(N沟道管)

I_{DSS} (漏极电流)

它是: 在栅-源间短路 (即零偏压) 时的漏极电流。此时漏-源间的电压, 与夹断电压的绝对值比较而言足够大, 但比击穿电压小, 可选择电流充分饱和状态时的电压值 (见图3)。

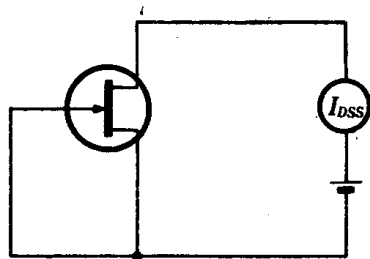


图3 I_{DSS} 测定电路

根据静态特性可把场效应管分类, 其类型如下 (见图4):

(a) 耗尽型; (b) 耗尽型+增强型; (c) 增强型。

场效应管虽然可以被分为上述三类, 但对于 (a) 和 (c) 型而言, I_{DSS} 的大小完全对称, 即在耗尽型中, I_{DSS} 相当于最大饱和电流, 表现为相当大的值; 而增强型场效应管, 其 I_{DSS} 等于截止电流, 因此, 变成非常小的值。

V_P (夹断电压)

此参数适用于耗尽型或耗尽型+增强型场效应管, 以一定的栅-源电压为基础, 在栅-源之间加深度偏压, 即: 使漏-源输出电流为零时的栅-源间电压, 除 V_P 以外, 还使用 V_{GSc} 、 $V_{GS(off)}$, 等参数符号 (它们都被称为栅-源截止电压)。

然而, 在实际测量中, 所谓电流减少到零是难于判断的, 因此, 实际上是读取充分小的

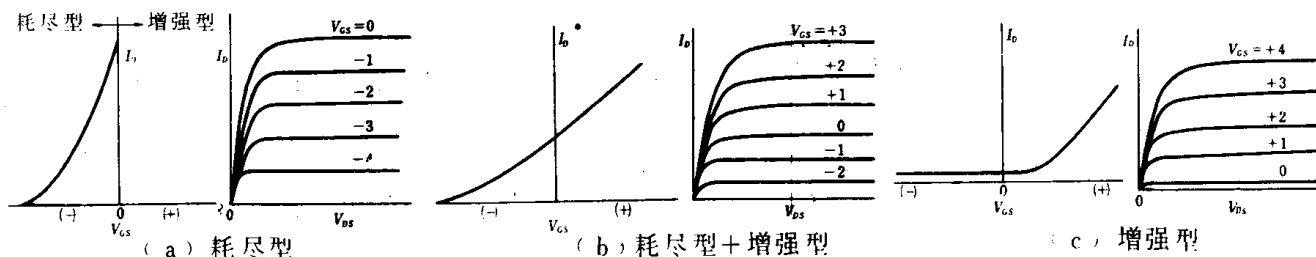


图1 按静态特性对场效应管的分类

值（随着厂家的不同而不同）。即 V_P 为 $I_D = 0.1 \mu A$ 、 $1 \mu A$ 或 $10 \mu A$ 时的偏压值（见图5）。

另外，对于图4（c）中的增强型，电流开始流动的偏压不是 V_P ，而是用 V_{th} （临界值即阈值电压）表示（见图6）。

g_m （跨导，又叫互导）

g_m 的定义虽然可用下式表示，但是，除 g_m 以外，有时也用 $|Y_{fs}|$ （源极接地小信号传输导纳）的符号表示。

$$g_m = \left. \frac{\partial I_D}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{DS} = \text{一定}}$$

并且，作为偏压条件，似乎多采用与 I_{DSS} 相同的偏压条件，但也有以规定漏极电流，来测定跨导的情况。可用图7所示的电路作为测定电路，通常用1KHz作为测定频率。

g_{os} （输出电导）

输出电导 g_{os} ，有时也能写成 $|Y_{os}|$ ，若指的是真空管，就相当于屏极电阻的倒数。它根据电流的变化而发生较大的变化。通常，用与 g_m 相同的偏压条件来测定电导（见图8）。

C_{is} （源极接地输入电容）

C_{is} 的测定条件，虽然各公司不一致，特别对于结型场效应管，其输入电容等于PN结反向偏压时的电容量，因此，根据偏压条件其电容量即可变

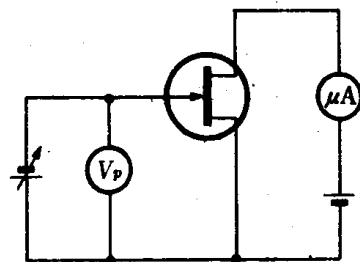


图5 V_P 测定电路

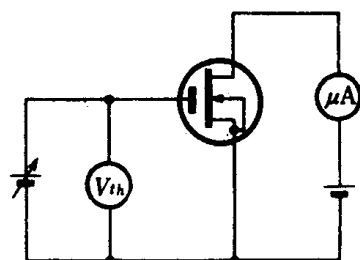


图6 V_{th} 测定电路

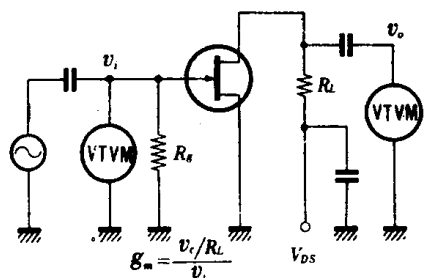


图7 g_m 测定电路

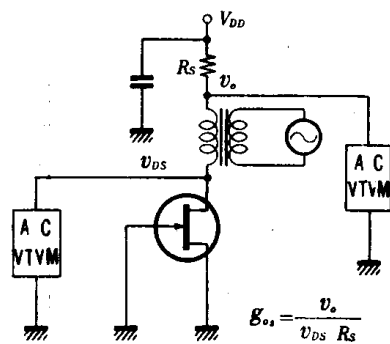


图8 g_{os} 测定电路

大，又可变小。但是，一般是以零偏压为条件，即通常采用，能使 C_{is} 成为最大时的偏压条件来测定它。其测定方法如图9所示。即在漏-源间施加电压，采用两端子电容测试电桥法。或者，在漏-源间不施加电压，用三端子法直接测定栅-源间的电容量（见图10）。

C_{rs} （源极接地反馈电容）

即使在低频电路中，如果 C_{rs} 大，那么，根据密勒效应，等效输入电容增加，上限频率下降，频率特性变坏；在高频电路中，象 g_m 那样， C_{rs} 的大小可作为高频特性好坏的一个大致标准，即 g_m / C_{rs} 的比值，越大越好。

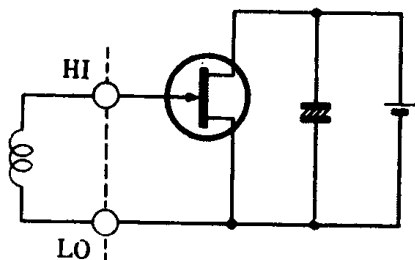


图9 C_{gs} 测定电路(两端子法)

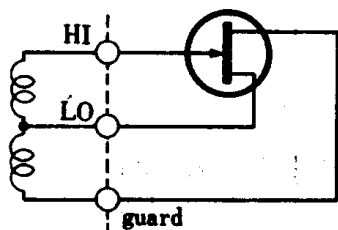


图10 C_{gs} 测定电路(三端子法)

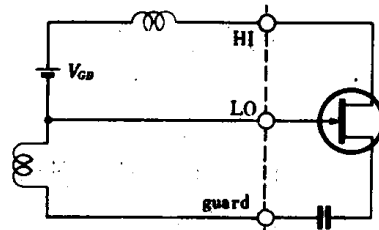


图11 C_{gs} 测定电路(三端子法)

图11表示了 C_{gs} 测定电路的一例。

R_{ON} (导通电阻)、 R_{OFF} (开路电阻)

在削波器中使用场效应管时,这两个参数具有重要的意义。场效应管静态特性曲线的上升部分与晶体管不同,不存在补偿电压,并且,由于偏压的不同,其曲线的斜率也不同。因此,可以认为其阻值是可变的(见图12)。在图12中,相当于 $V_{GS} = 0$ 时的直线的斜率应称为 R_{ON} ; 当漏极电流截止时的斜率应称为 R_{OFF} 。图13为测定电路。

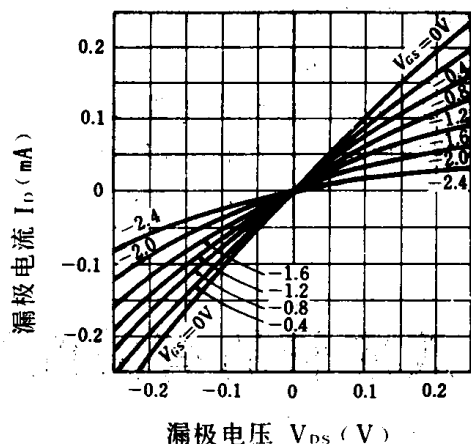


图12 $V_{DS} - I_{DS}$ 特性曲线例

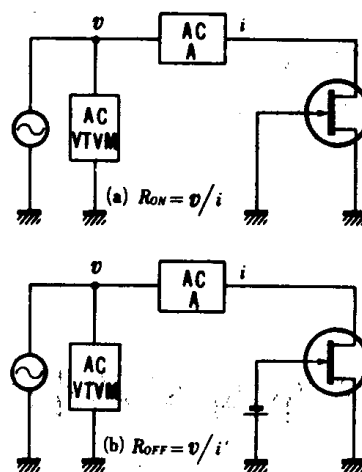


图13 R_{ON} 、 R_{OFF} 测定电路

关于公司、构造、类型、用途的略称和略语

1. 公司略语

富士通——富士通股份有限公司

三菱——三菱机电股份有限公司

三洋——东京三洋机电股份有限公司

索尼——索尼股份有限公司

东芝——东芝股份有限公司

松下——松下电子工业股份有限公司

日电——日本电气股份有限公司

2. 构造缩略语

J (Junction) 结型

GaAs 砷化镓结型

V (Vertical) 纵向型

GaAsSB 砷化镓肖脱基势垒控制栅型

MOS (Metal Oxide Semiconductor) 金属氧化物半导体

3. 按静态特性分类的缩略语

D 耗尽型

E 增强型

D + E 耗尽型+增强型

4. 区分用途的略称

通工 通信工业用

一般 一般用途

5. 场效应管参数表中有关用途的略语和略称

AC——交流

AF——音频放大

AM——调幅放大

CONV——变频或换流器

DC——直接耦合放大或直流

EHF——极高频

RF——射频放大

SHF——超高频

SW——开关

TV——电视

UHF——特高频

UHF RF——特高频发射

VHF——甚高频

VHF RF——甚高频发射

LF——低频

FM——调频

HF——高频

MIX——混频

OSC——振荡

PA——功率放大

* * *

低频——低频放大

低噪——低噪声放大

话筒——话筒放大

电容话筒——电容式话筒放大

功放——功率放大

驱动——驱动放大

电压放大——低频电压放大

小信号放大——小信号电压放大

其它外国某些公司场效应管的有关说明

1. 有关公司略语

ITS: Intersil Inc. 美国德克萨斯仪表公司

RCA: RCA Corp. 美国无线电股份有限公司

SL: Siliconix Inc.

SPT: Supertex Inc.

2. 关于沟道栏的说明

此栏中的“P/N”，表示在同一封装内，有P沟道和N沟道两类型的场效应管。

3. 关于最大耗散功率栏的说明

此栏中的“数字/U”，其分子数字表示W，U表示每一场效应管的最大耗散功率。

4. 关于封装栏的说明

PDIP——表示塑封双列直插式；CDIP——表示陶瓷封装双列直插式。

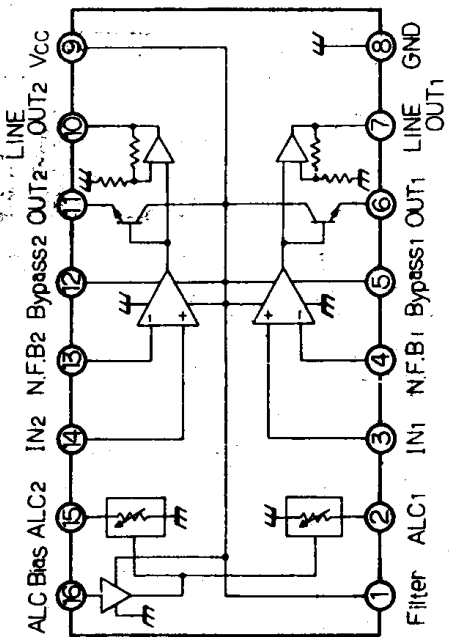
5. 关于备注栏的说明

凡有“*”号者，表示在同一封装中有数个场效应管，*号后面的数字，表示场效应管的个数。

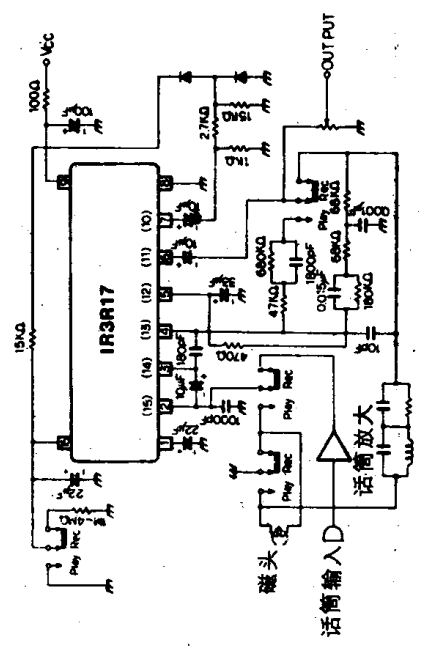
是磁带录音机录音或录音均衡放大器。其内含录音或录音放大电路、自动电平控制电路、录音电平测量放大电路

- 开环电压增益77dB (典型值)
- 失真 0.09% (典型值)
- 内含录音电平测量电路
- 内含自动电平控制电路

方框图



应用电路例
立体声收音机



极限参数 (T_a = 25°C)

V _{CC}	18V
P _T	620mW
K _θ	6.2mW/°C (T _a > 25°C)
T _{stg}	-25 ~ +75°C
T _{rr}	-55 ~ +150°C

电特性参数 (V_{CC} = 9V, R_L = 10kΩ, f = 1kHz, 负反馈电路 R_F / R_E = 150kΩ / 470Ω, T_a = 25°C)

符 号	测 定 条 件	参 数 值		单 位
		最 小	典 型	最 大
I _{CC(IZS)}	V _I = 0 短路 R _s	7.5	11	19
G _{VO}		60	77	
G _{VC}		47	49.5	51
V _{OM}	KF = 3% , R _E = 10kΩ	1.8	2.4	V _{rms}
KF			0.09	0.3
R _i		50	150	kΩ
N ₀	R _s = 10kΩ BW = 20Hz ~ 20kHz		0.47	0.72
G _V	端子 6-7 (11-10) 间的 电压增益	0.5	2	3.5
V _{OM}	R _E = 10kΩ, KF = 3%	1.8	2.4	V _{rms}
KF			0.14	0.4
ALC 范围	自 ALC 开始到 KF 过 1% 时的输入电压范围	50	65	dB
ALC 平衡	ALC 工作时端子 6-11 输出电压电平差值			±2
ALC 工作时 总谐波失真率	ALC 工作时端子 6, 11 输出的总谐波失真率		0.15	0.5