

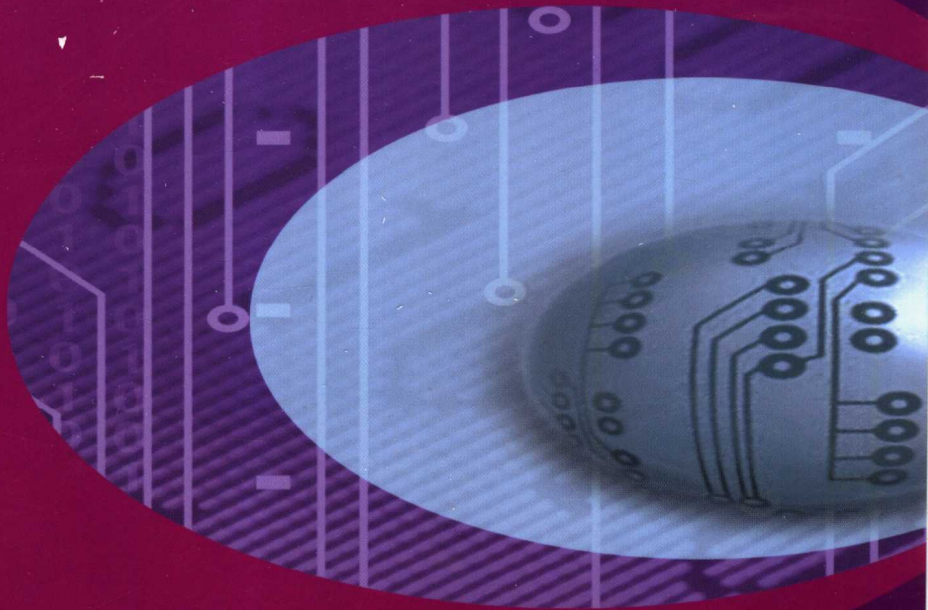
新编集成电路实用系列手册

新编

混合集成电路

实用手册

杨帮文 编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新编集成电路实用系列手册

新编混合集成电路实用手册

杨帮文 编



机械工业出版社

本手册共分十三章,介绍了前置放大器、变换放大器、脉冲调宽式功率放大器及驱动电路、DC/AC转换及交流功率放大器、力矩电流发生器及信号处理数控电路、恒流源电路、积分器及逻辑开关电路、转换器电路、DC/DC转换器、温度控制电路、KJ晶闸管移相触发电路、电阻网络、其他电路。本手册内容丰富,资料翔实,查阅方便,是一本具有较强实用价值的可读工具书。

本手册可供电子设计人员、工程技术人员、集成器件用户和经销商、电子爱好者查阅使用。

图书在版编目(CIP)数据

新编混合集成电路实用手册/杨帮文编. —北京:机械工业出版社, 2006.10

(新编集成电路实用系列手册)

ISBN 7-111-20116-7

I. 新… II. 杨… III. 混合集成电路-技术手册
IV. TN45-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第123946号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国 王 玫

责任编辑:王 玫 版式设计:霍永明 责任校对:吴美英

封面设计:马精明 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007年1月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·21.75印张·538千字

0 001—4 000册

定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379768

封面无防伪标均为盗版

前 言

混合集成电路又称二次集成电路。它是在一次集成电路（集成芯片）的基础上，在其外围增加了一些元器件而构成的电路，然后再利用薄膜混合集成电路生产线或厚膜混合集成电路生产线而生产出来的混合集成电路器件。

混合集成电路的技术非常成熟、应用范围相当广，被广泛用于航空、航天、舰船、石油勘探、汽车电子、通信、冶金、煤炭、纺织、造纸、机械及电力等各行各业。它不仅适合于军事、国防等高科技领域，同时，也非常适合于民用的工业控制领域。

本手册汇集了 171 例混合集成电路，主要从简介、特点、应用范围、电路型号标志说明、外形结构尺寸、引脚排列及功能、技术参数、工作原理、典型应用电路加以翔实介绍。

本手册内容丰富、资料翔实全面，查阅方便，适合电子设计人员、工程技术人员、集成器件用户和经销商、广大电子爱好者查阅使用，是一本具有较强实用性的可读工具书。

本手册在编写过程中，得到了西安微电子技术研究所、骊山微电子公司的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 前置放大器	1
一、LB8095 电源功率放大器	1
二、LB8304 双路前置放大器	3
三、LHB1604EM 三前置放大器	5
四、LB314 (HB314) 石英挠性加速度计伺服功放电路	7
五、LHB1607RM 双路交直流前置放大器	8
六、HB138 单路交直流前置放大器	10
第二章 变换放大器	12
一、LB8023 变换放大器	12
二、LB8024/LB8024A 相敏解调放大器	14
三、LB8025/LB8025 ₁ 变换放大器	16
四、LB8026 变换放大器	19
五、LB8027 信号变换放大器	21
六、LB8301/LB8303 变换放大器	23
七、LB8339-1 变换放大器	26
八、LHB1904EM 电弹簧电路	29
九、LB310 组合三相敏放大器	31
十、LZ1610 非线性变换放大器	32
十一、LBMZ1901 热电偶温度变换放大器	35
十二、HB174 二元调宽三元输出电路	37
第三章 脉冲调宽式功率放大器及驱动电路	40
一、LB8032A 二元脉冲调宽伺服功率放大器驱动电路	40
二、LB8033A 网络—调宽电路	42
三、LB8041A 信号处理电路	44
四、LB8041B 桥路功率放大器	46
五、LB8042A 二元脉冲调宽伺服功率放大器	49
六、LB8091 桥路功率放大器	51
七、LB8351 伺服功率驱动器	54
八、LB8360 伺服功率驱动器	56
九、HB309 (HB309B) 石英挠性加速度计伺服电路	58

十、LH321 陀螺敏感器力反馈电路	59
十一、HB119 力平衡电路	60
十二、HB076 VDMOSH 桥开关电路	62
十三、HB105 驾驶仪电路	64
十四、LHB4301RM 直流电动机伺服电路	66
十五、HB309M 石英挠性加速度计伺服电路	68
十六、HB172 VDMOS 推挽式功率放大器	71
十七、HB068 地球敏感器定时采样驱动器	72
十八、HB166 两相电动机电源	74
十九、HB200/HB201 频率可调大功率两相、三相准方波电源	75
二十、HB047 电动机换向与功放电路	79
第四章 DC/AC 转换及交流功率放大器	81
一、LB8092 高压功率放大器	81
二、LB8093 两相 500Hz 电源电路	83
三、LB8094 8kHz 励磁电源	85
四、LB8171A 三相 500Hz 选频、移相、稳幅电路	87
五、LB8172A 两相 500Hz 选频、移相、稳幅电路	89
六、LB8173A 单相 500Hz 选频、稳幅电路	92
七、LB8174A 三相 176Hz 选频、移相、稳幅电路	94
八、LB8175A 两相 1kHz 选频、移相、稳幅电路	96
九、LB8176A 单相 8kHz 选频、稳幅电路	98
十、LB8181 高压功率放大器	100
十一、LB8329A 加速度表功率放大电路	102
十二、LB8334 高压功率放大器	104
十三、LHB5101RM 三相 500Hz 交流电源功率放大器	106
十四、LHB5102RM 单相 400Hz 交流电源	108
十五、LHB5103RM 单相 16kHz 交流电源	111
十六、LH320/LH320-1 陀螺敏感器电动机三相电源	113
十七、LH322 陀螺敏感器励磁电源	114
十八、HB033/LHM1806 DC/AC 7V 16kHz 正弦波电源	115
十九、HB107 稳速电路	116
二十、LHB2601RM 三相 500Hz 交流电源	118
二十一、HB144/HB145/HB149 速率陀螺励磁电源	120
二十二、HB145/HB150 速率陀螺电动机电源	121
二十三、HB171 三相电动机电源	123
第五章 力矩电流发生器及信号处理数控电路	125
一、LB8051A 信号处理—数控电路	125

二、LB8061A 力矩电流发生器	127
三、LB8062 三元力矩电流发生器	130
四、LB8062RH 抗核加固三元力矩电流发生器	132
五、LHB1801RM 力矩电流发生器	134
六、LH319 陀螺敏感器频率源电路	137
七、HB139 频标电路	137
八、HB034 频率源切换电路	139
九、HB057 地球敏感器基准和时钟信号放大器	140
十、LHB1803RM 自恒温力矩电流发生器	141
第六章 恒流源电路	145
一、LB8326/LB8326A 高精度负恒流源	145
二、LB8327/LB8327A 高精度正恒流源	147
三、LZ4900RM/A (B) 高精度恒流源	149
四、LHB2004EM 温控型高精度正负恒流源	151
第七章 积分器及逻辑开关电路	155
一、LB8151 积分器电路	155
二、LB8152 高精度积分器电路	157
三、LB8330 积分器电路	158
四、LB8352 加速度表积分器电路	160
五、LB8353/LB8358 逻辑开关电路	162
六、LB8353A 逻辑开关电路	164
七、LB8357 电流频率转换器电路	166
八、LZ1903RM 积分器门坎逻辑电路	168
九、HB070 地球敏感器积分输入开关电路	170
十、LHB4303RM 多路模拟开关电路	171
十一、LB8361 门坎逻辑电路	174
十二、LHB2005EM 带温控的积分器门坎逻辑、开关电路	175
第八章 转换器电路	178
一、LB8070/LB8071 幅与相转换器电路	178
二、LB8072 鉴零驱动器电路	180
三、LB8073 前置放大/整形电路	182
四、LB8074 有源滤波及校正网络电路	185
五、LB8075A 锁相环及脉冲识别电路	186
六、LB8076 高速锁相识别输出电路	189
七、LB8081 脉冲鉴相器电路	192
八、LB8081A 脉冲鉴相器电路	194

九、LB8133 速率陀螺 V/T 转换电路	196
十、LB2308/LB2310 8/10 位数字/模拟转换器	198
十一、LB2308A/LB2310A 8/10 位高速数字/模拟转换器	201
十二、LHB1606RM 交直流绝对值放大器	203
十三、LZ1906RM f/V 转换器电路	205
十四、LHB2006RM DCV/DCI 转换器	207
十五、LH318 V/f 转换器电路	210
十六、HB097 陀螺敏感器 V/f 转换器电路	211
第九章 DC/DC 转换器	213
一、HB2855 S1R4 DC/DC 转换器	213
二、HB2805 S3R5 5V/700mA DC/DC 转换器	215
三、HB2815 D04 DC/DC 转换器	216
四、HB2815 S15 DC/DC 转换器	219
五、HB2818 S14 DC/DC 转换器	220
六、HB2805 S15 DC/DC 转换器	222
七、HB2812 D14 $\pm 12V/0.6A$ DC/DC 转换器	224
八、HB2815 D15 $\pm 15V/0.5A$ DC/DC 转换器	227
九、HB2815 D30 $\pm 15V/1A$ DC/DC 转换器	229
十、HB2815 S23 DC/DC 转换器	232
十一、HB271530 T15 三路输出 DC/DC 转换器	234
第十章 温度控制电路	236
一、LB8319 温度控制电路	236
二、LB8319A 温度控制电路	237
三、LB8338 外同步式温控器	239
四、LHB3401RM 平台温控电路	241
五、LHB6301EM 温度调节器 (温度控制)	243
六、LHB6302EM 温度调节器	246
七、LH323 温度控制电路	248
第十一章 KJ 晶闸管移相触发电路	250
一、KJ001 晶闸管移相电路	250
二、KJ004 晶闸管移相电路	252
三、KJ006/KJ005 晶闸管移相电路	254
四、KJ008/KJ007 晶闸管过零触发电路	257
五、KJ009 晶闸管移相触发电路	259
六、KJ041 六路双脉冲形成电路	261
七、KJ042 脉冲列调制形成电路	263

八、KJ785 晶闸管移相电路	264
九、LZ210 脉宽调制电路	267
十、TC787 (A, B) /TC788 (A, B) 相位控制电路	268
第十二章 电阻网络	273
一、LB8080R 电阻网络	273
二、LB8082R 电阻网络	274
第十三章 其他电路	277
一、LB314 II RH 功率驱动器电路	277
二、LHB1601EM-1 宽带限幅放大电路	279
三、LHB1601EM-2 宽带限幅放大电路	281
四、LZ1609 速率检测和电源掉电保护电路	284
五、LZ1611RM-A/B 中频对数放大器	286
六、LZ1905 乘法校正电路	289
七、LHB2001EM 高精度 V/I (电压/电流) 转换器	291
八、LHB6202EM 故障检测电路	293
九、LB8112 白噪声发生器	295
十、LB8161B 有源磁悬浮回路放大器	297
十一、LB8162B 积分式模拟开关电路	300
十二、LB8163 双冗余译码输出驱动器	301
十三、LB8168RH 伪码标高电路	304
十四、LB8169 双冗余译码输出驱动电路	307
十五、LB8191 高精度电阻测量电路	308
十六、LZ1553RxTx 单电源总线收发器	311
十七、LZ01 陀螺敏感器状态标志电路	313
十八、HB019 (LHM3602) 自锁闸位置显示器	314
十九、HB029 (LHM5803) 低通滤波器	315
二十、LC05 电压控制 VDMOS 触发器电路	316
二十一、LB8121 增益控制电路	318
二十二、HB048 电动机控制电路	320
二十三、HB056 地球敏感器四倍频扫描方向信号电路	321
二十四、HB058 地球敏感器四路微分电路	322
二十五、HB063 地球敏感器稳压电源	323
二十六、HB065 地球敏感器低电平遥控电路	324
二十七、HB066 地球敏感器电源振荡倍压电路	325
二十八、HB067 姿态误差及遥测输出电路	326
二十九、HB069 地球敏感峰值检测、地弦及穿越信号产生电路	327
三十、HB074 高度测量电路	328

三十一、HB087 速度反馈整形电路·····	329
三十二、HB098 数字频率源·····	331
三十三、HB101 动量轮电动机换向信号电路·····	332
三十四、HB173 电子延时器·····	334
三十五、HB153 引信通道电路·····	335
三十六、HB154 引信远解电路·····	335
三十七、HB155 引信输出电路·····	336
三十八、HB156 引信惯性电路·····	337
附录 ·····	338
附录 A 混合集成电路外形的编号说明·····	338
附录 B 混合集成电路大功率外形的编号说明·····	338

第一章 前置放大器

一、LB8095 电源功率放大器

1. 简介 LB8095 是双路功率前置放大器，外接 4 只大功率管最大输出功率 $2 \times 5W$ 。采用薄膜工艺全金属封装，前接 LB8093 可组成完整的两相 500Hz 电源电路。

2. 特点

- (1) 独立的两路功放；
- (2) 最大输出功率为 $2 \times 5W$ ；
- (3) 单电源工作；
- (4) 工作温度范围为 $-45 \sim +85^{\circ}C$ 。

3. 应用范围 LB8095 可用于双路功率放大电路中。

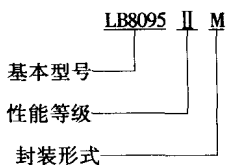
4. 电路型号标志说明 (见表 1-1)

5. 外形结构尺寸 (见图 1-1、表 1-2)

6. 引脚排列及功能 (见图 1-2、表 1-3)

表 1-1 LB8095 的型号标志

型号	温度范围/ $^{\circ}C$
LB8095GM	$-45 \sim +85$
LB8095 II M	$-45 \sim +85$
LB8095 IV M	$0 \sim +70$



第一引脚标识

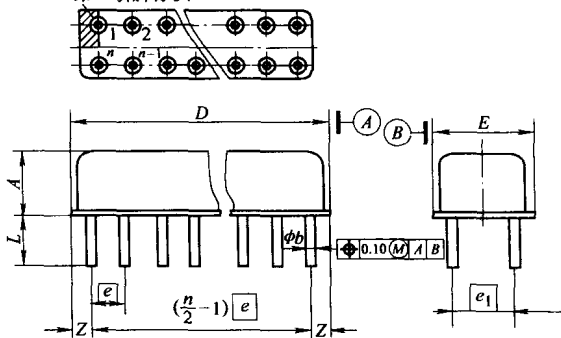


图 1-1 LB8095 的外形结构

注：外形编号为 MP-16b。

表 1-2 LB8095 的外形尺寸

尺寸符号	数值/mm		
	最小	公称	最大
A	5.7	5.9	6.0
ϕb	0.48	0.5	0.52
E	21.3	21.5	21.7
e	2.44	2.54	2.64
e_1	15.14	15.24	15.34
L	9	10	11
Z	3.51	3.61	3.71
n	16		
D (最大)	25.3		

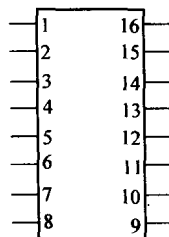


图 1-2 LB8095 的引脚排列

表 1-3 LB8095 的引脚功能

引脚号	功能说明	引脚号	功能说明
1	接 A 相电容	9	B 相输入端
2	接 A 相电阻 R_A	10	接 B 相电阻 R_B
3	接 A 相 NPN 管 b 极	11	接 B 相 NPN 管 b 极
4	A 相平衡点	12	B 相平衡点
5	接 A 相 PNP 管 b 极	13	接 B 相 NPN 管 b 极
6	接 A 相二极管 VD	14	接 B 相二极管 VD
7	A 相输入端	15	接 B 相电容
8	地	16	电源 V_{CC}

7. 技术参数

(1) 技术性能指标 (额定电源电压 $\pm 28.5V$) (见表 1-4)

表 1-4 LB8095 的技术性能

参数名称	符号	单位	参数指标			测试条件	温度范围/ $^{\circ}C$
			最小	典型	最大		
输出功率	P_0	W		4.5			-45 ~ +85
谐波失真	THD	%			2	$P_0 = 4.5W$	
空载电流	I_0	mA			500	$R_L = \infty$	

(2) 绝对最大额定值 (见表 1-5)

表 1-5 LB8095 的绝对最大额定值

参数名称	参数指标	参数名称	参数指标
电源电压/V	33	贮存温度/ $^{\circ}C$	-55 ~ +125
输出功率/W	2 x 5	焊接温度 (10s) / $^{\circ}C$	+255

8. 工作原理示意图 (见图 1-3)

9. 典型应用电路 (见图 1-4)

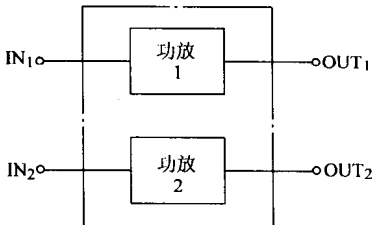


图 1-3 LB8095 的工作原理

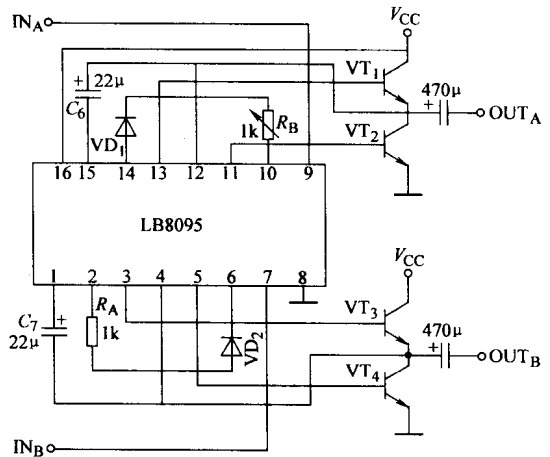


图 1-4 LB8095 的典型应用电路

二、LB8304 双路前置放大器

1. 简介 LB8304 由两只对称的闭环增益为 10 倍的高精度运算放大器组成，主要用于平台伺服回路、水泡调平回路和静压液浮加速度表回路。该电路也可作频率为 0 ~ 16kHz 的交流信号的前置放大器。

2. 特点

- (1) 应用灵活，不需要外接元件；
- (2) 每路共模抑制比均大于 48dB；
- (3) 小型化金属封装：14 引脚密封 DIP。

3. 应用范围 各类伺服系统，测量系统，音频前置放大。

4. 电路型号标志说明（见表 1-6）

5. 外形结构尺寸（见图 1-5、表 1-7）

6. 引脚排列及功能（见图 1-6、表 1-8）

表 1-6 LB8304 的型号标志

型号	温度范围/°C
LB8304 IV M	0 ~ +70
LB8304 II M	-45 ~ +85
LB8304 GM	-45 ~ +85

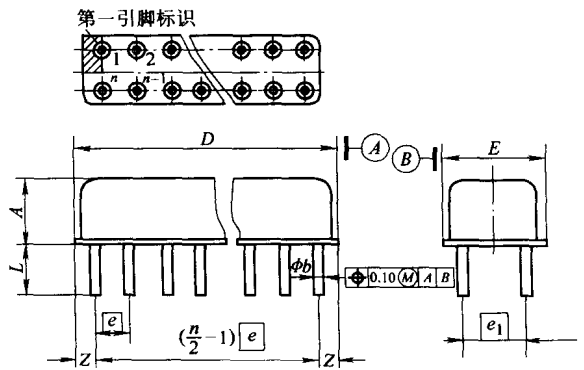
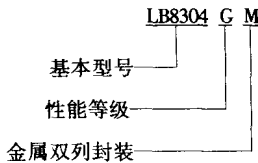


图 1-5 LB8304 的外形结构
注：外形编号为 MP-14b。

表 1-7 LB8304 的外形尺寸

尺寸符号	数值/mm		
	最小	公称	最大
A	5.7	5.9	6.0
ϕb	0.48	0.5	0.52
E	16.8	17	17.2
e	2.44	2.54	2.64
e ₁	10.4	10.5	10.6
L	9	10	11
Z	2.78	2.88	2.98
n	14		
D (最大)	21.5		

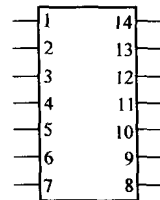


图 1-6 LB8304 的引脚排列

表 1-8 LB8304 的引脚功能

引脚号	符号	功能说明	引脚号	符号	功能说明
1	OUT ₁	A ₁ 输出端	7.14	V _{CC}	+15V
2		A ₁ 增益调节端	8	OUT ₂	A ₂ 输出端
3	IN ₁₋	A ₁ 反相输入端	9		A ₂ 增益调节端
4	IN ₁₊	A ₁ 同相输入端	10	IN ₂₋	A ₂ 反相输入端
5, 12	GND	地	11	IN ₂₊	A ₂ 同相输入端
6, 13	V _{EE}	-15V			

7. 技术参数

(1) 技术性能指标 (额定电源电压 $V_{CC} = +15V$ 、 $V_{EE} = -15V$) (见表 1-9)

表 1-9 LB8304 的技术性能

参数名称	符号	单位	参数指标			测试条件	温度范围/°C
			最小	典型	最大		
最大输出幅度	V_P	V	7				-45 ~ +85
放大倍数	K_A	倍	9.8	10	10.5		
相移	φ	°			4		+25 ~ +85
交流噪声	V_{NO}	mV			1	输入接地	常温

(2) 绝对最大额定值 (见表 1-10)

表 1-10 LB8304 的绝对最大额定值

参数名称	参数指标	参数名称	参数指标
V_{CC}/V	+16.5	贮存温度/°C	-55 ~ +125
V_{EE}/V	-16.5	焊接管脚温度 (10s) /°C	+255

8. 工作原理示意图 (见图 1-7)

9. 典型应用电路 LB8304 典型应用电路如图 1-8 所示, 也可以采用两级串联接法。

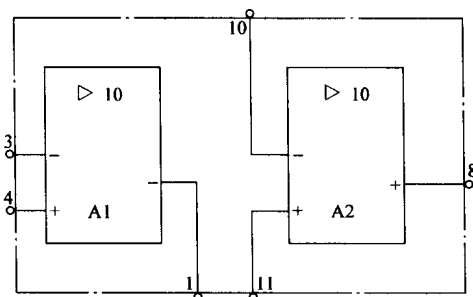


图 1-7 LB8304 的工作原理

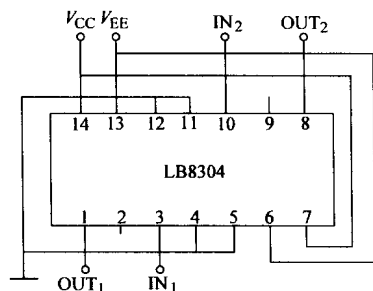


图 1-8 LB8304 的典型应用电路

三、LHB1604EM 三前置放大器

1. 简介 LHB1604EM 是薄膜混合集成电路，可同时放大三路交流信号。当输入信号为 19.2kHz、 $V_p = 0 \sim 120\text{mV}$ 的正弦波时，电路的各通道放大倍数为 (50 ± 2.5) 倍。它主要用于惯性平台的前置放大部分。

2. 特点

- (1) 放大倍数 $K_A = 50 \pm 2.5$;
- (2) 低相位漂移;
- (3) 小型化封装，16 引脚全密封 DIP 金属封装。

3. 应用范围 惯性平台的前置放大等。

4. 电路型号标志说明 (见表 1-11)

5. 外形结构尺寸 (见图 1-9、表 1-12)

6. 引脚排列及功能 (见图 1-10、表 1-13)

表 1-11 LHB1604EM 的型号标志

型号	温度范围/℃
LHB1604EMCM	-45 ~ +85
LHB1604EM II M	-45 ~ +85
LHB1604EM IV M	0 ~ +70

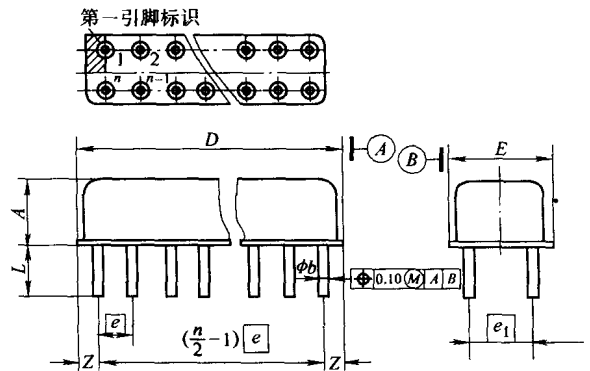
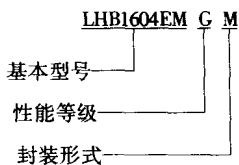


图 1-9 LHB1604EM 的外形结构

注：外形编号为 MP-16b。

表 1-12 LHB1604EM 的外形尺寸

尺寸符号	数值/mm		
	最小	公称	最大
A	5.7	5.9	6.0
ϕb	0.48	0.5	0.52
E	21.3	21.5	21.7
e	2.44	2.54	2.64
e_1	15.14	15.24	15.34
L	9	10	11
Z	3.51	3.61	2.71
n	16		
D (最大)	25.3		

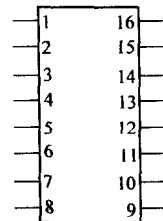


图 1-10 LHB1604EM 的引脚排列

表 1-13 LHB1604EM 的引脚功能

引脚号	符号	功能说明	引脚号	符号	功能说明
1	IN ₁	第一通道输入	9	OUT ₃	第三通道输出
2	GND	地	10	NC	空
3	IN ₂	第二通道输入	11	OUT ₂	第二通道输出
4	NC	空	12	NC	空
5	V _{SS}	-15V	13	V _{CC}	+15V
6	NC	空	14	NC	空
7	IN ₃	第三通道输入	15	OUT ₁	第一通道输出
8	NC	空	16	GND	接外壳及地

7. 技术参数

(1) 技术性能指标 (额定电源电压 ±15V) (见表 1-14)

表 1-14 LHB1604EM 的技术性能

参数名称	符号	单位	参数指标			测试条件	温度范围/℃
			最小	典型	最大		
输出零位电压	V _{OS}	mV			250	输入端接地 R _L = 5.1kΩ	常温, -45 ~ +85
最大不失真输出幅度 (有效值)	V _{Omax}	V	6				常温, -45 ~ +85
放大倍数	K _A		47.5	50	52.5	V _I = 0 ~ 120mV f = 19.2kHz 正弦波	常温
放大倍数稳定性	α _A				2%	R _L = 5.1kΩ	-45 ~ +85
输出信号相移	φ	°	170	180	190	V _I = 50mV	常温
相移温度漂移	Δφ _T	°			±1.5 ±2.0	f = 19.2kHz 正弦波 R _L = 5.1kΩ	+25 ~ +85 -45 ~ +25
电源最大时电源电流	I _{Imax}	mA			30	V _{CC} = +16.5V V _{EE} = -16.5V V _I = 50mV f = 19.2kHz R _L = 5.1kΩ	常温

(2) 绝对最大额定值 (见表 1-15)

表 1-15 LHB1604EM 的绝对最大额定值

参数名称	参数指标	参数名称	参数指标
电源电压/V	±22	工作温度范围/℃	-45 ~ +85
贮存温度/℃	-55 ~ +125	焊接温度 (10s) /℃	+255

8. 工作原理示意图 (见图 1-11)

9. 典型应用电路 该电路为三个单独 50 倍的反相放大电路，其输出与输入电压关系如下： $V_{O1} = -50V_{I1}$ ， $V_{O2} = -50V_{I2}$ ， $V_{O3} = -50V_{I3}$ 。如图 1-12 所示。

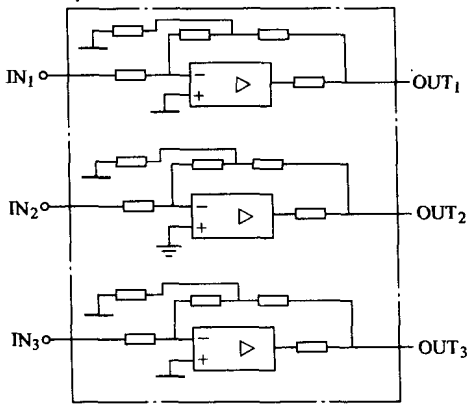


图 1-11 LHB1604EM 的工作原理

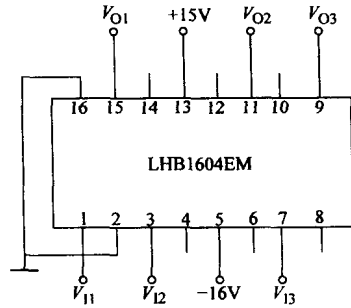


图 1-12 LHB1604EM 的典型应用电路

四、LB314 (HB314) 石英挠性加速度计伺服功放电路

1. 简介 LB314 是专为石英挠性加速度计伺服电路设计的功放电路。该电路特点：动态范围大、线性度好、频率响应宽、输出功率大；该电路和 LZF15 等电路组成的 HB309 混合伺服电路外配差动电容传感器，组成加速度计，能广泛用于测量飞机、导弹、舰船的加速度及横向位移，也能广泛用于需要测量摇摆、振动、倾斜等物理量的民用工业中。

2. 封装形式、外形尺寸、引脚功能 LB314 采用 D 型 8 线和半密封陶瓷圆型两种封装，外形尺寸符合 GB7092—93《半导体集成电路的封装和尺寸》的规定。该电路的封装形式及外形尺寸如图 1-13 所示。引脚功能见表 1-16。

3. 技术参数

(1) 电特性参数 (见表 1-17)

(2) 极限参数 (见表 1-18)

4. 电原理图 (见图 1-14)

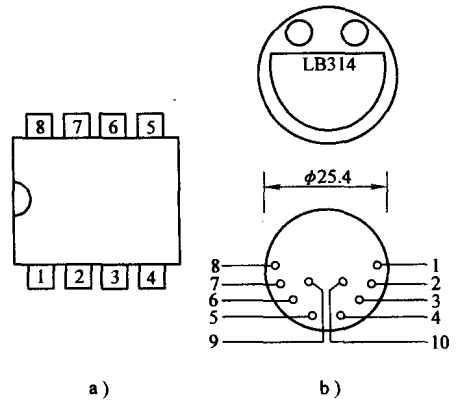


图 1-13 LB314 的封装形式

a) D 型 8 线封装 b) 半密封陶瓷圆形封装

表 1-16 LB314 的引脚功能

8 线引脚号	圆 10 线引脚号	功能说明	8 线引脚号	圆 10 线引脚号	功能说明
1	5	反馈	5	1, 2, 10	空
2	7	负输入	6	9	输出
3	3	负电源 V_{EE}	7	6	正电源 V_{CC}
4	4	地	8	8	正输入