

三、集成传感器的相关电路

扩散硅压力传感器

IC SenSors 1210

简要说明

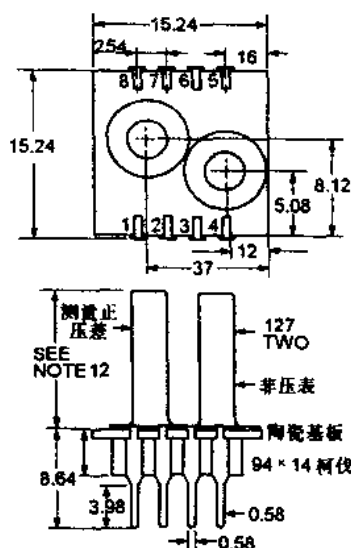
IC SENSORS 公司生产的 1210 系列是通用的固态压阻式压力传感器,为双列直插式封装结构(DIP),适用于要求长期稳定性特别好,使用批量大而成本低廉的场合。

使用激光刻蚀的电阻实现 0~50℃ 范围内的整体温度补偿功能并进行校准,还配有一个激光刻蚀的电阻用于调节差动放大器的增益来校正传感器的压力灵敏度变化,从而在高电平输出的同时,有良好的互换能力(互换误差为 ±1%)。

引出端说明

- 1 输出负
- 2 电流负端
- 3 输出正
- 4 电流正端
- 5,6 设定增益电阻
- 7,8 空脚

引出端排列及外型尺寸



全部单位:mm

电特性 (电源电流=1.5mA,室温=25℃)

参 数 名 称	级 别						单 位	注
	A			B				
	最小	典型	最大	最小	典型	最大		
满量程输出	75	100	150	50	100	200	mV	1.2
零压输出			2			2	±mV	3
线性		0.05	0.10			0.25	±%量程	4
压力迟滞		0.01	0.1			0.10	±%量程	
输入、输出阻抗	2500	4400	8000		4000	6000	Ω	
满量程温度系数		0.3	0.5			1.0	±%量程	3.5
零点温度系数		0.1	0.5			1.0	±%量程	3.5
电阻温度系数		0.22			0.22		%/℃	5
零点热迟滞		0.1			0.2		±%量程	5
电源电流		1.5	2.0		1.5	2.0	mA	6
响应时间(10%~90%)		1.0			1.0		ms	7
输出噪声		1.0			2.0		μV _{p-p}	8
输出负载电阻	2			2			MΩ	9
绝缘电阻(50VDC)	50			50			MΩ	

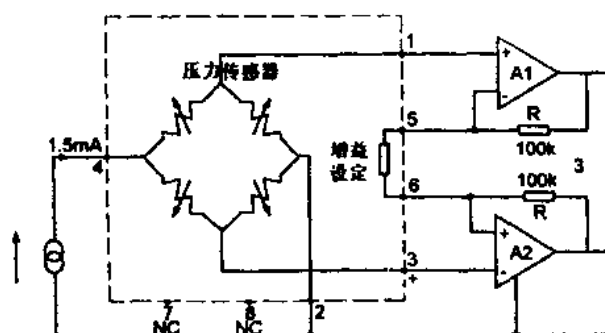
续表

参 数 名 称	级 别						单 位	注
	A			B				
	最小	典型	最大	最小	典型	最大		
长期稳定性		0.2			0.5		±%量程/年	
过载压力			3X			3X	额定值	10
工作温度	-40℃~+125℃							
保存温度	-55℃~+150℃							
介质	能够和湿料共存的液体和气体介质							11
重量	3 克							

注：(1) 对于测量范围为 2Psi 的传感器，级别 A 的输出范围为 30~60mV，级别 B 的输出范围为 30~100mV。

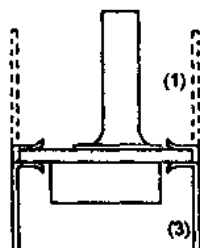
(2) 输出范围指未经放大的传感器输出。

(3) 补偿电阻作为传感器的一部分封装在壳内，不需要外接电阻，必须将引出端 7、8 悬空。



注(3)图示

- (4) 指最佳直线拟合。
- (5) 温度范围：0~50℃，参照温度：25℃。
- (6) 保证输入输出成比例。
- (7) 指从零压到满量程的压力阶跃变化。
- (8) 10Hz~1kHz。
- (9) 避免因输出负载而引起满量程温度系数增大。
- (10) 低于 3X 额定值或 200Psi。
- (11) 湿料为玻璃、陶瓷、硅、RTV、镍等。
- (12) 引脚焊接：250℃，最长时间 5 秒。
- (13) 测压管长：L=11.94±0.27mm，S=7.62±0.076mm，N=列测压管。
- (14) 引脚可与测压管同向或反向，见下图。



注(14)图示

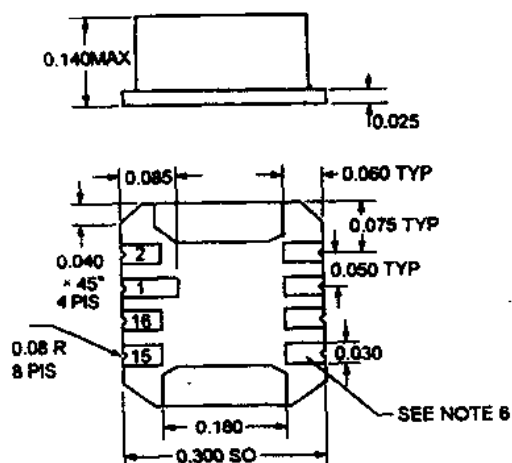
硅压力传感器

IC SenSors 1431

简要说明

IC SenSors 公司生产的 1431 系列是 SMT 方式封装的扩散硅压力传感器。该压力传感器由固定在可表面安装的陶瓷基片上的一个绝压传感片构成。该片包括一个集成的真空基准,并在陶瓷基片上装有一塑料盖以保护传感片,同时可使压力通过塑料盖低上的通气孔施于传感片上。为利用自动生产设备,该器件装在塑料的抗静电运输管路中运输。可提供的标准绝压量程范围为从 0~15Psia 至 0~300Psia。适用于使用批量大且要求体积小,重量轻,成本低,与自动生产线设备兼容的场合。

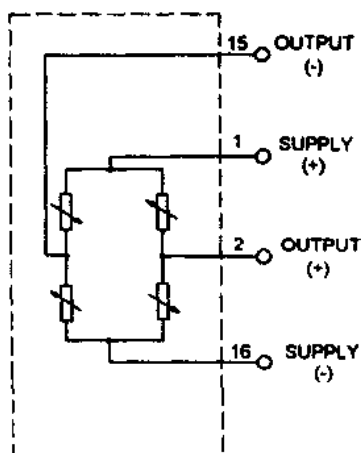
外型尺寸



引出端说明

- +SUP 电源正
- +OUT 输出正极
- OUT 输出负
- SUP 电流负
- 5,6 设定增益电阻
- 7,8 空脚

电原理图



电特性 (除非另有说明,电源电流=1.5mA,室温=25℃)

参 数 名 称	小	典型	最大	单 位	注
满量程输出	305	60	120	mV	
零压输出	-30		40	mV	1,2
线性			0.25	±%量程	3
压力迟滞			0.1	±%量程	
输入、输出阻抗	3500		6000	Ω	
满量程温度系数		-0.20		±%/℃	1
零点温度系数		+0.50		±%/℃	1
电阻温度系数		+0.23		%/℃	1
零点热迟滞		0.2		±%量程	
电源电压		3	12	VDC	
响应时间(10%~90%)		1.0		ms	4
输出噪声		1.0		μV _{p-p}	5
绝缘电阻(50VDC)	50			MΩ	
长期稳定性		0.5		±%量程/年	
过载压力			3X	额定值	
工作温度	-40℃~+125℃				
保存温度	-55℃~+150℃				
介质	非腐蚀性气体介质				
重量	0.3克				

注:(1)关于温度补偿的信息参见技术说明书 TN-013。

(2)零压输出是在1个大气压下(14.7Psia)测量并外推到0Psia时的输出。

(3)最佳直线拟合。

(4)对于一个从零到满量程的压力阶跃变化。

(5)10Hz~1kHz。

(6)焊盘焊料为63%锡和37%铅。

安装时最高温度为220℃下最长1分钟时间。

硅压力传感器

BY924 系列

简要说明

BY924 系列压力传感器的核心—集成敏感元件，是一个周边固定的硅膜片（硅杯），它用各向异性腐蚀法制成，并用集成电路工艺在膜片特定部位制作四个电阻构成惠斯登电桥，用静电封接工艺将敏感芯片封装在金属管座上。传感器经温度补偿，它的零点和灵敏度均具有较小的温度系数。

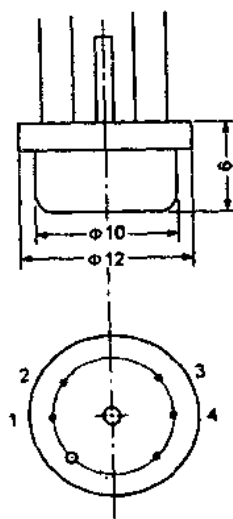
通用型 T 系列可测各种非腐蚀性气体和液体的压强；耐腐蚀型 F 系列的敏感芯片是经金属膜片—硅油与介质隔离，可以检测腐蚀性气体和液体的压强。用它可制作硅压力变送器、数字压力计、液位计及各种压力测控仪表。

- 集成全桥敏感元件
- 输出大、精度高
- 性能稳定可靠
- 尺寸小、重量轻
- 产品系列化
- 封装尺寸灵活，适合用户要求

引出端符号说明

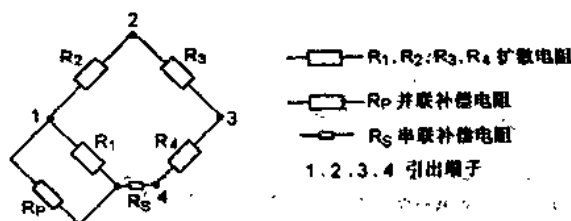
- 1 电源正极
 - 2 输出正
 - 3 电源负极
 - 4 输出负
- 导气管
⊙ F 型充油管

引出端排列



封装形式：金属外壳

电原理图



极限值

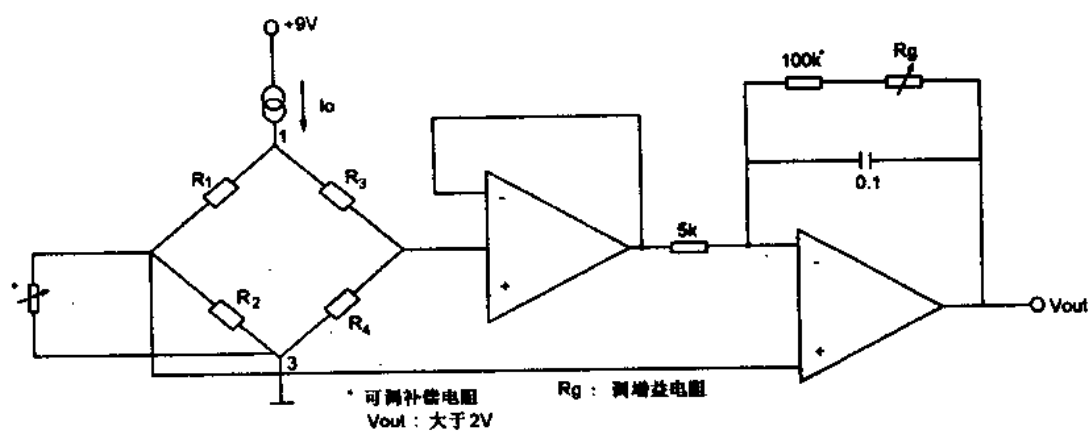
参数名称	符号	额定值	单位
过载压力	P_M	300	%
工作电压	V_{CCM}	10	V
贮存温度	T_{stg}	-30~125	°C

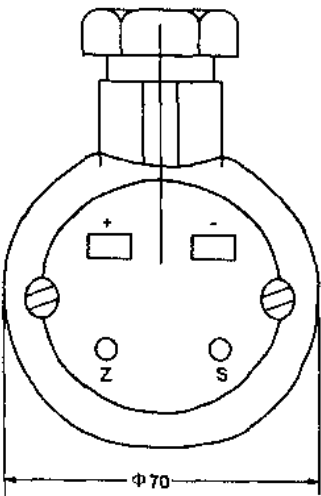
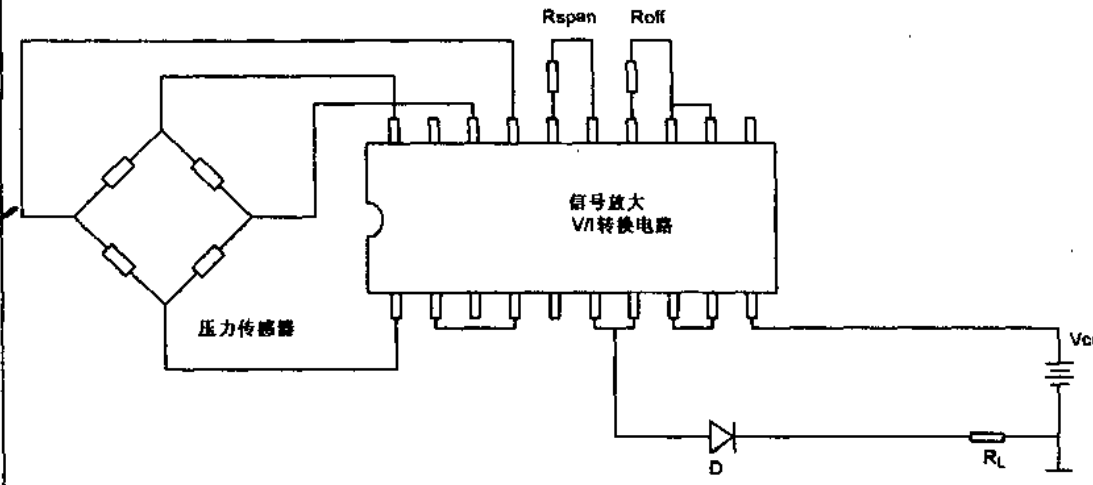
主要性能指标

名 称	通 用 型	隔 离 型	单 位
型 号	BY924T 系列	BY924F 系列	
量程	0~100kPa 至 0~40MPa		
满量程输出	80~100		mW
零点输出	<20		mV
过载压力	200		FS%
非线性	0.1~0.5		FS%
迟滞	0.1~0.5		FS%
重复性	0.1~0.5		FS%
时漂	0.1~0.5		FS%
零点温漂	$2 \times 10^{-4} \sim 10 \times 10^{-4}$		FS/°C
灵敏度温漂	$2 \times 10^{-4} \sim 10 \times 10^{-4}$		FS/°C
桥路电阻	$4.0 \pm 20\%$		kΩ
供电	1.0		mA
工作温度	-30~+80		°C
适用介质	非腐蚀性介质	任意	

典型应用

- 压力传感器放大电路



硅压力传感器	BY934 系列
简要说明 本系列压力传感器的核心是扩散硅压力传感器。它可将压力信号转换成 4~20mA 标准的直流电流信号,以二线制方式传输,与相应的数显仪表及计算机测控系统配套使用,可实现工业生产的自动检测与控制。能在石油、化工、冶金、电力、环保、市政及海洋工程中使用。特点: • 产品系列化 • 集成度高 • 标准输出,零点、量程可调 • 精度高、过载大、性能稳定可靠 • 有反相极性保护 • 尺寸小、重量轻 • 便于现场安装 • 封装尺寸可按用户要求设计	接线盒引出端排列  封装形式:不锈钢外壳
引出端符号说明 引出端“+” 接 DC24V+端 引出端“-” 接 DC24V-端 孔 Z 零点输出(4mA)调正 孔 S 满程输出(20mA)调正	
电原理图 	

极限值

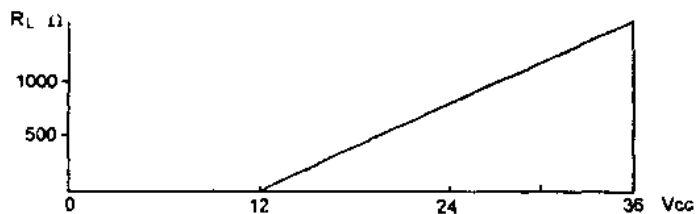
参数名称	符号	额定值	单位
过载压力	P_M	300	%
工作电压	V_{CCM}	36	V
贮存温度	T_{stg}	$-30 \sim +125$	°C

主要性能指标

名称	压力型	液位型	差压型	单位
型号	934G	934L	934D	
量程	0~1kPa 至 0~40MPa	0~1M 至 0~100MH ₂ O	0~1kPa 至 0~600MPa	
精度等级	0.2, 0.5, 1.0			级
过载压力	200	300	300	FS%
供电	12~36(标准 24)			V _{DC}
输出	二线制 4~20			mA
负载电阻	0~1100(标准 500)			Ω
工作温度	$-25 \sim +80$	0~80	$-25 \sim +80$	°C
安装尺寸	M20×1.5	投入式	M20×1.5	
被测介质	与 1Cr18Ni9Ti 相容的气体或液体			

* 可按用户要求设计任意尺寸

电性能曲线



典型应用

1. 934G 拧在管道或压力容器壁上,检测其内部压力。
2. 934L 在冶金、电力部门投入水池,用作废水处理中液位控制。
3. 934L 在污水厂中用于污水排入控制。
4. 934G 用于锅炉液位控制。
5. 934G 测差压、进行流量检测。

电荷耦合器件

CCD133/143

简要说明

CCD133 和 CCD143 分别为 1024 元和 2048 元线列 CCD 图象传感器,主要用于高速成象(如航空、航天遥感中的扫描仪,文字和图象识别,传真等);光谱测量(如瞬态光谱仪等);在线检测(如长度、宽度、线性测量等)。采用埋沟工艺。

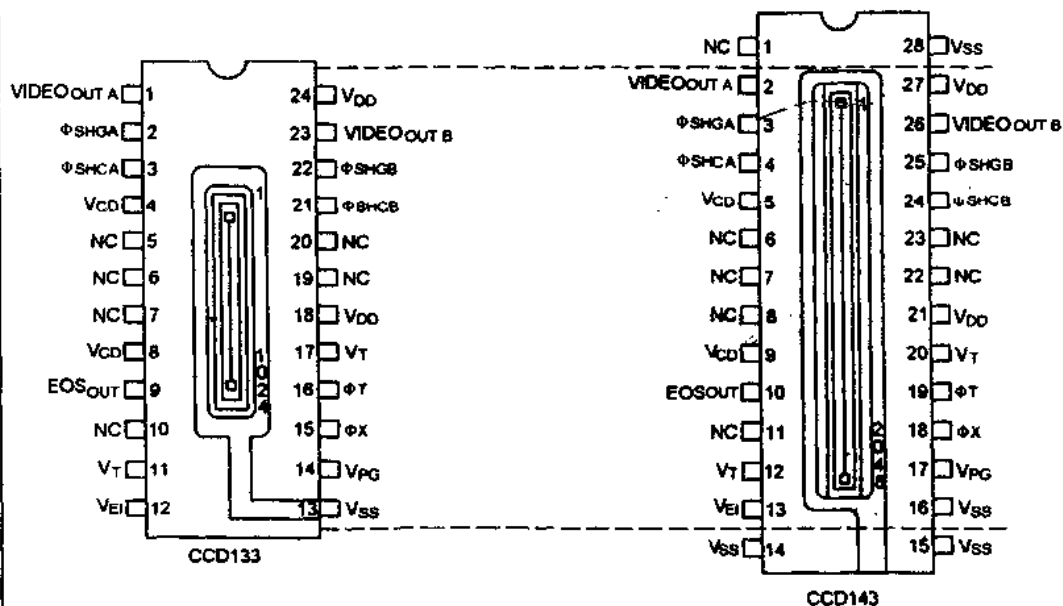
主要特点有:

- 高速驱动,最高 20MHz
- 蓝光响应增强
- 暗电流低
- 灵敏度高
- 单相驱动
- 动态范围典型值 2500:1
- 峰—峰输出超过 1V
- 取样保持输出中包含黑、白的参考电平

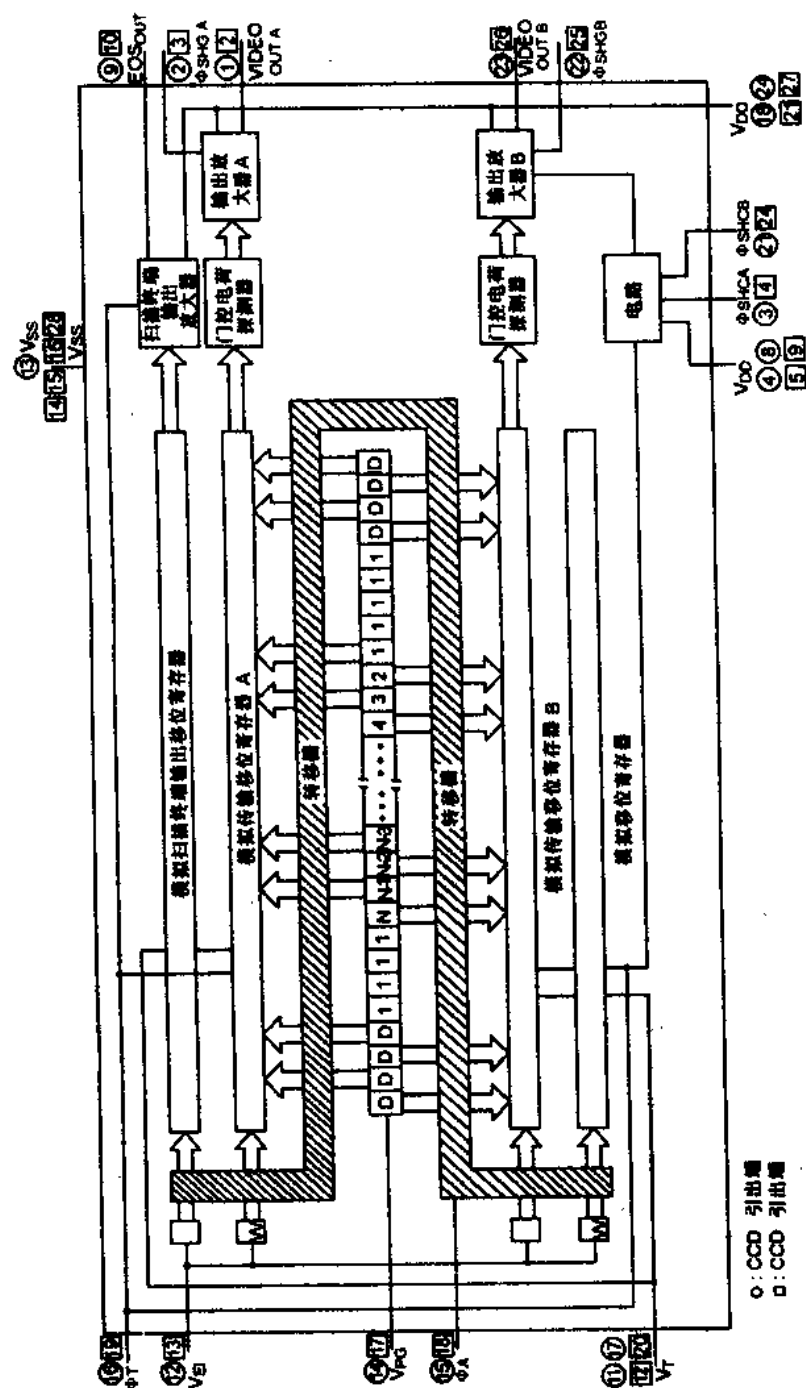
引出端说明

- V_{PG} 光栅偏置电压
 ϕ_X 转移时钟
 ϕ_T 传输时钟
 $VIDEO_{OUT A}$ 视频输出 A
 $VIDEO_{OUT B}$ 视频输出 B
 V_{DD} 输出放大器漏极电源电压
 V_{CD} 时钟 驱动漏极电源电压
 V_{EI} 电注入偏置电压
 V_T 模拟移位寄存器直流相偏置电压
 EOS_{OUT} 扫描结束输出
 ϕ_{SHGA} 采样保持门 A
 ϕ_{SHCA} 采样保持时钟 A
 ϕ_{SHGB} 采样保持门 B
 ϕ_{SHCB} 采样保持时钟 B
 V_{SS} 衬底(地)
 NC 空脚

引出端排列



功能框图



电特性

参 数 名 称	符 号	测试条件	最小	典型	最大	单 位
直流特性						
时钟驱动偏极电源电压	V_{CD}		13.5	14	14.5	V
时钟驱动偏极电源电流	I_{CD}			7.0	15	mA
输出放大器偏极电源电压	V_{DD}		13.5	14	14.5	V
输出放大器偏极电源电流	I_{DD}			15	25	mA
光栅偏置电压	V_{PG}		8.5	9.0	9.5	V
模拟移位寄存器直流相偏置电压	V_T		5.5	6.0	6.5	V
电注入偏置电压	V_{ET}			10.5		V
衬底(地)				0.0		V
交流特性						
动态范围 (峰—峰噪声) (均方根噪声)	DR		500:1 2500:1	1000:1 5000:1		
均方根噪声等效曝光量	NEE			0.00013		$\mu J/cm^2$
饱和曝光量	SE			0.67		$\mu J/cm^2$
电荷转移效率	CTE			0.99999		
输出直流电平	V_0		4.0	8.0	11.0	V
输出阻抗	Z			0.75	1.5	k Ω
片上功耗: 时钟驱动功耗 放大器功耗	P			100 170	215 325	mW mW
峰—峰瞬态噪声	N			2.0		mV
时钟特性						
传输和转移时钟低电平	V_{DNL} V_{DNL}		0.0	0.3	0.5	V
传输和转移时钟高电平	V_{DNL} V_{DNL}		11	11.5	12	V
最大输出数据速率	$f_{DATAMAX}$		12	20		MHz
光电性能特性						
光响应不均匀性 峰—峰 去除个别象元正向和负向尖峰后的峰—峰 个别正向尖峰 个别负向尖峰	PRNU			180 120 100 150	240	mV mV mV mV
视频失配	M_{VIDEO}			40	160	mV
直流失配	M_{DC}			0.5	2.0	V

续表

参 数 名 称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单 位
暗电流	DS					
直流分量				2.0	5.0	mV
低频分量				2.0	5.0	mV
个别暗电流不均匀性				5.0	20	mV
响应率	R		1.8	3.0	4.5	V/ μ J/cm ²
饱和输出电压	V _{SAT}		1.0	2.0	2.5	V

CS3000 系列霍尔集成电路

CS3000 系列

简要说明

CS3000 系列霍尔集成电路由电压调整器、霍尔元件、差分放大器和输出电路等组成。输入为磁感应强度,输出为数字信号。

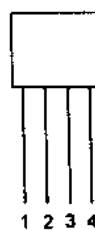
其特点:

- 集电极开路输出和 TTL, CMOS 电平相容。
- 无触点,寿命长,开关速度快。
- 工作频率宽 DC~100kHz。
- 锁定型采用双磁极触发。

引出端排列



C1 封装



CII 封装

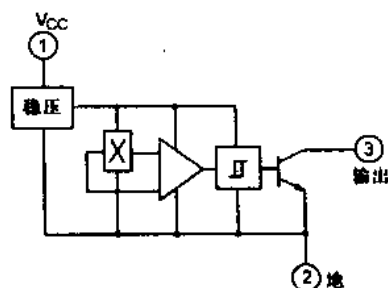
引出端说明

1. (1) V_{CC} 电源
2. (4) GND 地
3. (2), (3) OUT 输出

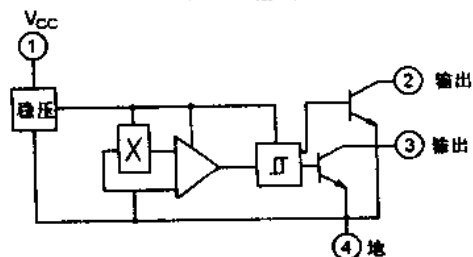
注:括号()内为 CII 封装引出端。

功能图

单 OC 输出



双 OC 输出



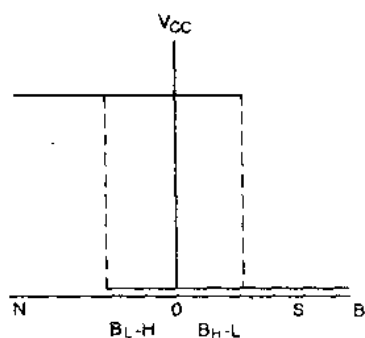
电特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

型 号	V_{CC} (V)	$B_{H-L}(\text{mT})$		$B_{H-H}(\text{mT})$		$B_H(\text{mT})$	I_{CC} (mA)	I_{OUT} (mA)	V_{OL} (V)	输出 形式	引脚排列				外形 结构
		典型	最大	典型	最小	最小					1	2	3	4	
CS3013 (I)	4.5~24	30	45	22.5	5	2	9	25	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C1/P
CS3019 (I)	4.5~24	42	50	30	12.5	5	9	25	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C1/P
CS3013 (II)	4.5~24	22	35	16.5	5	2	8	25	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C1/P
CS3030 (II)	4.5~24	—	15	—	-15	2	8	25	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C1/P
CS3049 (II)	4.5~24	15	20	10	5	2	8	25	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C1/P
CS3201 (II)	4.5~16	45	75	30	19	3	9	25	≤ 0.4	双 OC	V_{CC}	输出	输出	地	C1
CS3075 (II)	4.5~24	10	25	-10	-25	10	7	50	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	C/P
CS3076 (II)	4.5~24	10	35	-10	-35	10	7	50	≤ 0.4	单 OC	V_{CC}	地	输出	—	P

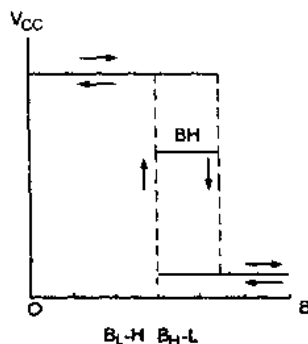
注: 工作温度 (I) $-40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ (II) $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

B 为负值表示 N 极面对电路标志面。

特性曲线



开关型输出特性



锁定型输出特性

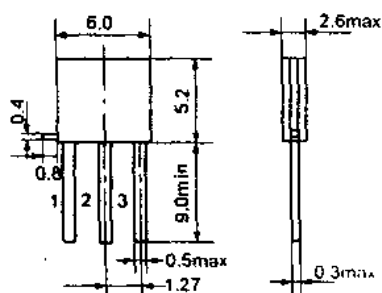
应用说明

1. 外界机械应力可能影响霍尔电路工作点和释放点, 安装时应尽量减小机械应力。
2. 不论是集电极集开路输出还是发射极输出, 霍尔电路输出端均应接负载电阻, 取值一般以负载电流适合参数规范为佳。对于电感性负载请加瞬变电压抑制电路。

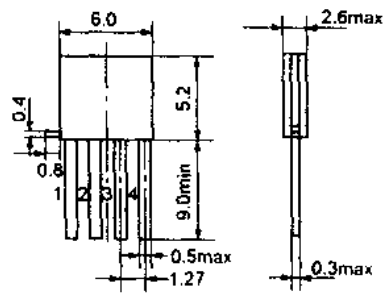
型 号	SC I	SC II	SC III	NFB I	NFB II	NFB III	NFBW	NFBV	NFBW
规格(mm)	4 × 3.3 × 1.5	5 × 4 × 2.5	5 × 5 × 2.5	4 × 3.3 × 1.5	5 × 4 × 2.5	5 × 5 × 2.5	∅8 × 4	∅9.5 × 6	∅12 × 4
表面磁感应强度 (mT)	160	220	220	170	230	230	280	320	300

外形结构

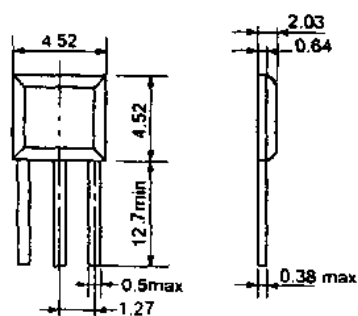
CI 陶瓷封装



CI 陶瓷封装



P 塑料封装



温度传感器

LM135, 235, 335
LM135A, 235A, 3335A

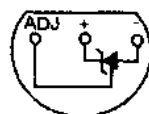
简要说明

LM135/235/335 是单片集成电路温度传感器。特点是：

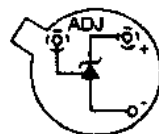
- 输出电压直接对应按 10mV/K 变化
- 温度覆盖范围 $-55^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$
- 系列化产品, 应用选择余地大
- 调零和调满度容易处理

引出端排列

TQ-92 塑料封装



TQ-46 金属壳封装*



* 外壳连到负载

功能框图

