

HJ1452 高精度传感器信号调理电路

一、概述

HJ1452 是一种高度集成的模拟传感器信号处理器，具有放大、校准和温度补偿功能，其综合工作特性可以逼近传感器所固有的可重复能力。其全模拟信号通道在输出信号中无引入量化噪声，并利用集成的四路 16 位数/模转换器 (DAC) 实现了数字化校正，对信号的零位和幅值进行校准，赋予了传感器产品真正的可互换性。该产品提供了三种封装形式：陶瓷双列直插 D16S2、陶瓷扁平封装 F16-01 和陶瓷扁平微封装 SSOP16-01。可适用于优化工业制造和过程控制中所采用的电阻传感器。

主要特点有：

具有放大、校准和补偿功能

16 位的零位和幅值的校准精度

内嵌查找表，支持多点校准的温度修正

支持电压桥和电流桥激励

内嵌通用运算放大器

适用于输出灵敏度从 1~40mV/V 的传感器

单引脚数字编程

无需外接调节元件

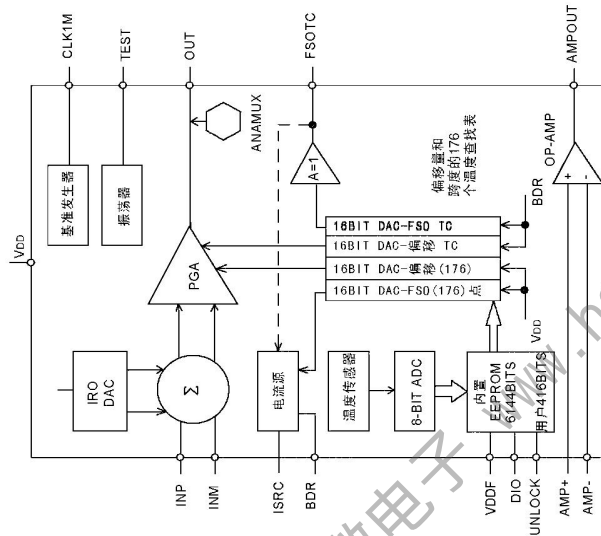
全模拟信号通道

高达 3.2kHz 的响应频率

Secure-Lock 防止数据破坏

2mA 低电流损耗

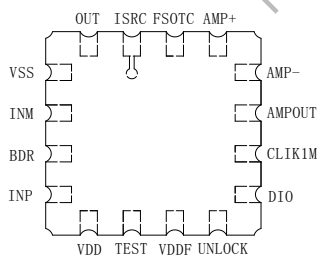
二、电原理框图



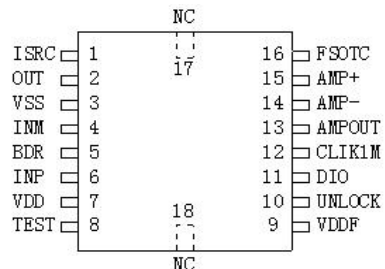
三、封装形式及引出端功能

1. 封装形式

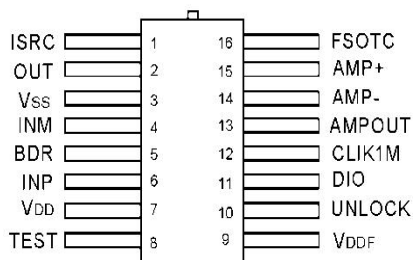
采用 LCC16(SE)陶瓷无引线封装、SOP16-01A(X)陶瓷扁平微封装、F16-01(DW)陶瓷扁平封装和 D16S2 (DS) 陶瓷双列直插 (具体尺寸以实物为准)。外形尺寸见附录一图 53、图 52、图 9 和图 1。



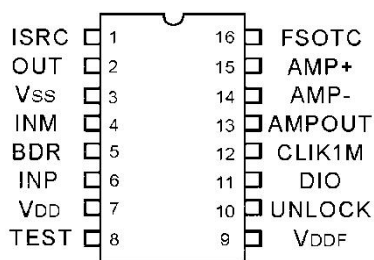
(LCC16 顶视图)



(SOP16-01A 顶视图)



(F16-01 顶视图)



(D16S2 顶视图)

2. 引出端功能

引脚号	符号	功能
1	ISRC	电桥电流驱动模式设定
2	OUT	高 ESD，扫描多个通道的输出信号，在噪声环境下，需外接一个 0.1μF 电容，OUT 可以直接与 DIO 并联。
3	V _{SS}	负电源
4	INM	电桥负输入端，通过配置寄存器可与 INP 互换
5	BDR	电桥驱动
6	INP	电桥正输入端，通过配置寄存器可与 INM 互换
7	V _{DD}	正电源，需在 V _{DD} 与 V _{SS} 之间连接一个 0.1μF 电容
8	TEST	内部连接，接至 V _{SS}
9	V _{DDF}	EEPROM 正电源电压，需在 V _{DDF} 与 V _{SS} 之间连接一个 0.1μF 电容，可直接将 V _{DDF} 与 V _{DD} 连接，或为了抑止噪声，通过 1kΩ 电阻与 V _{DD} 连接
10	UNLOCK	锁解除，允许与器件通信
11	DIO	数字输入、输出，DIO 允许与设备通信
12	CLK1M	1MHz 时钟输出、通过配置位可关闭该时钟
13	AMPOUT	通用放大器输出
14	AMP-	通用放大器反相输入
15	AMP+	通用放大器同相输入
16	FSOTC	幅值温度误差修正系数，数模变换 FSOTC 的缓冲输出
17、18	NC	针对 SSOP16-01 外壳 17、18 为空引脚，这两个引脚在使用时应当悬空

四、绝对最大额定值

电源电压 (V _{DD} ~V _{SS})	-0.3~+6V
其它端电压	(V _{SS} -0.3V) ~ (V _{DD} +0.3V)
短路时间 (FSOTC, OUT, BDR, AMPOUT)	持续
耗散功率	640mW
贮存温度	-65℃~+175℃
工作范围温度	G -55℃~+125℃ HT -55℃~+175℃
引线耐焊接温度 (10s)	+300℃

五、电特性

除非另有说明，V_{DD}=+5V，V_{SS}=0V，T_A=+25℃。

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小值	典型值	最大值	
电源电压	V_{DD}		4.5	5	5.5	V
电源电流	I_{DD}	注 1)		2.0	5	mA
振荡频率	f_{OSC}		0.85	1	1.15	MHz
模拟输入						
输入阻抗	R_{IN}			1		M Ω
输入基准失调温度系数		注 2)、注 3)		± 1		$\mu V/^{\circ}C$
输入基准失调调节范围		注 4)		± 150		mV
放大器增益非线性度		$V_{OUT}=+0.5V\sim 4.5V$		0.01		%
共模抑制比	CMMR	注 2)		90		dB
输入基准调节 FSO 范围		注 5)		1~40		mV/V
模拟输出						
差分信号增益范围				39~240		V/V
差分信号增益	A_C	0000bin	34	39	46	V/V
		0001bin	47	52	59	
		0010bin	58	65	74	
		0100bin	82	91	102	
		1000bin	133	143	157	
最大输出电压摆幅	V_{PP}			0.02		V
输出电压低电平	V_{OL}	$I_{OUT}=1mA,$ $T_A=T_{min}-T_{max}$		0.10	0.2	V
输出电压高电平	V_{OH}		4.75	4.87		V
直流输出阻抗				0.1		Ω
输出失调比	$\Delta V_{OUT}/\Delta offset$		0.90	1.05	1.20	V/V
输出失调比温度系数	$\Delta V_{OUT}/\Delta offsetTC$		0.9	1	1.20	V/V
台阶响应和 IC				150		μs
最大电容负载	C_O			1		μF
输出噪声	e_R			0.5		mV _{rms}
桥驱动						
桥电流	I_{BDR}	$R_L=1.7k\Omega$	0.1	0.5	2	mA
电流镜比	A/A		10	12	14	A/A
V_{SPAN} 范围 (span 码)		$T_A=T_{min}-T_{max}$	4000		C000	hex
数模转换器						
DAC				16		bits
ODAC 位权	$\Delta V_{OUT}/\Delta code$	DAC 基准= $V_{DD}=+5V$		76		$\mu V/ bits$
OTCDAC 位权	$\Delta V_{OUT}/\Delta code$	DAC 基准= $V_{DD}=+5V$		38		$\mu V/ bits$
FSODAC 位权	$\Delta V_{OUT}/\Delta code$	DAC 基准= $V_{DD}=+5V$		76		$\mu V/ bits$
FSOTCDAC 位权	$\Delta V_{OUT}/\Delta code$	DAC 基准= $V_{DD}=+5V$		38		$\mu V/ bits$
IRODAC 分辨率				4		μV

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小值	典型值	最大值	
IRODAC 位权	$\Delta V_{OUT}/\Delta code$	DAC 基准= $V_{DD}+5$ 注		9		$\mu V/ bits$
FSOTC 缓冲器						
最小输出电压摆幅		无负载			$V_{SS}+1.0$	V
最大输出电压摆幅		无负载	$V_{DD}-1.0$			V
电流驱动		$V_{FSOTC}=12.5V$	-40		+40	μA
内阻抗						
基准电流源阻抗	R_{ISRC}			75		k Ω
基准电流源 阻抗温度系数	αR_{ISRC}			1300		ppm/ $^{\circ}C$
FSOTC 阻抗	R_{FTC}			75		k Ω
FSOTC 阻抗温度系数	αR_{FTC}			1300		ppm/ $^{\circ}C$
温度—数字转换器						
温度 DAC 分辨率				8		bits
失调				± 3		LSB
增益				1.45		$^{\circ}C/bit$
非线性				± 0.5		LSB
低位数字输出				00		hex
高位数字输出				AF		hex
通用运算放大器						
开环电压增益	A_{VD}	$R_L=100k\Omega$	65	85		dB
输入共模电压范围	V_{CM}		V_{SS}		V_{DD}	V
输出电压幅度	V_{OPP}	无负载, $T_A=T_{min}-T_{max}$	$V_{SS}+0.02$		$V_{DD}-0.02$	V
输出电压高电平	V_{OH}		4.5	4.90		V
输出电压低电平	V_{OL}			0.05	0.3	V
输入失调电压	V_{IO}		-30		+30	mV
单位增益带宽	BW			2		MHz
EEPROM						
最大擦写周期		注 7)		10k		cycles
最小擦除时间		注 8)		6		ms

注: 1) 不包含传感器和负载电流。

2) 所有电子温度误差同传感器误差共同被补偿。

3) 传感器和 HJ1452 必须在同一温度下校准和使用。

4) 这是所允许的传感器最大偏移量。

5) 这是折算到传感器驱动电压的传感器灵敏度, 假设一个期望的+4V 满跨度输出和+2.5V 桥电压。

6) 位权与 V_{DD} 成比例关系。

7) 推荐在室温下, 设定 EEPROM 程序。

8) 在送出任一指令前, 允许最小 6ms 间隔时间。

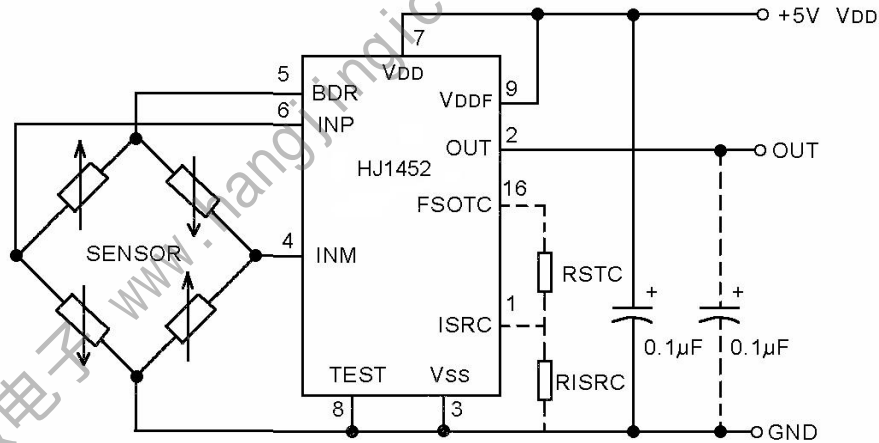
六、典型应用

典型应用图中，HJ1452 只需最少的外部器件，所需外部元件如下：

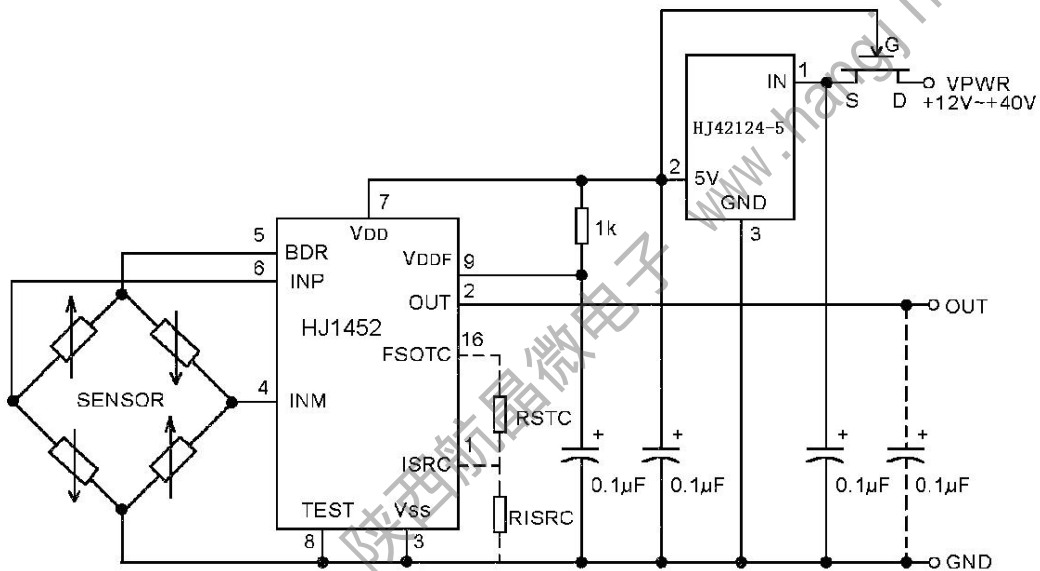
- 一个电源旁路电容；
- 一个可选的 EMI 抑制电容；
- 两个可选电阻，RISRC 和 RSTC，用于特殊类型传感器电桥。

1. 比例输出电路

HJ1452 提供了一个高性能的比例输出，而只需要最少外部元件，所需外部元件如下：



2. 非比例输出电路



七、应用注意事项

1. 在紧靠 V_{DD} 端接入 $0.1\sim 5\mu\text{F}$ 钽电容。
2. 可在输出端接入一个 EMI 抑制电容。
3. 有关应用详细资料可查阅 MAX1452 的 PDF。