



一、功能

- 内置参考电压源
- 内置/外围参考电压源可选，同时可输出参考电压源
- 输出增益可选：x1，x2
- 两电压输出通道（DACA,DACB），可单通道工作，也可采用双通道同时工作
- 实时输出及输出寄存功能
- Powerdown 功能
- 3-wires SPI 控制总线

二、应用

- 数字偏移和增益调整
- 工业过程控制
- 机械和运动控制设备
- 大容量存储设备
- 可编程电压及电源控制
- 便携式电池供电设备
- 化学传感器等领域

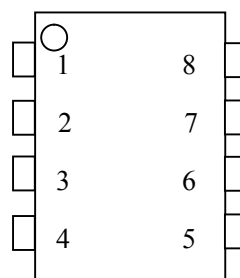


图 1 管脚图

三、描述

A5608 数模转换芯片由 16 位的输入移位寄存器、2 个 8 位的 DAC 数据寄存器、1 个 8 位的功能控制寄存器、2 个 R₂R 结构的 DAC 转换器、带隙参考电压源及上电复位模块组成。数字信号通过 3-Wires SPI 接口总线串行输入到输入移位寄存器后（其中低 8 位为 DAC 数据，高 8 位为功能控制码），分别传输到 2-Channels 的 DAC 中对数据进行转换，该芯片可实现 2-Channels 的 DAC 同时工作或 1-Channel DAC 单独工作。芯片内部集成了内置\外置参考电压源可选、输出增益 x1\ x2 可选、1\2-Channel 转换可选、Powerdown 工作模式等功能，工作频率可达 20MHz。



三、原理图

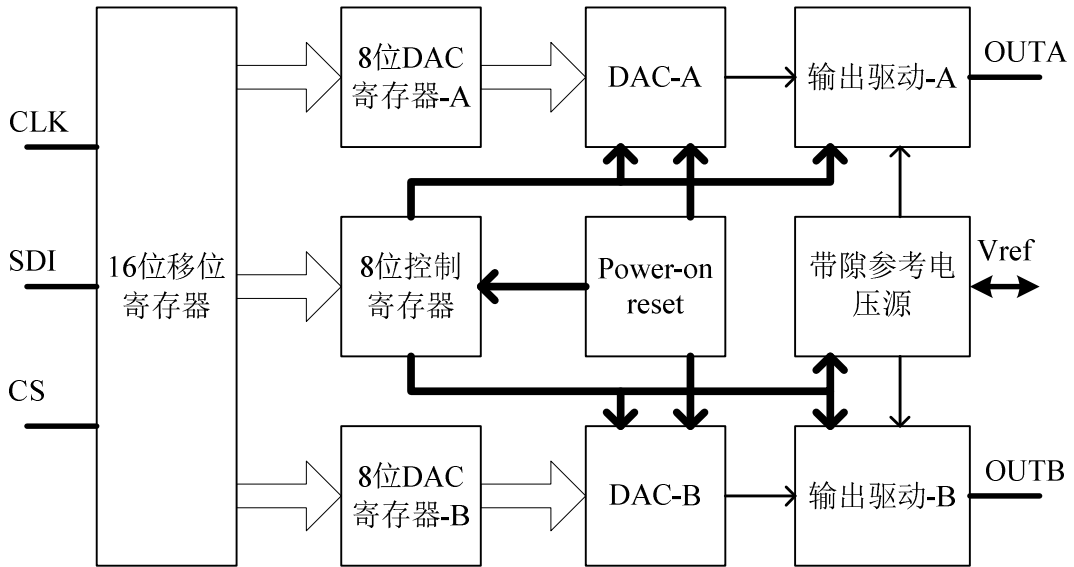


图2 A5608 内部结构图

五、管脚功能及芯片封装框图

表1 管脚功能

管脚	符号	说明
1	$\overline{\text{CS}}$	片选输入端；低电平有效
2	CLK	移位时钟输入端
3	SDI	串行数据输入端；数据在时钟信号上升沿被锁进内串行寄存器
4	V_{ref}	模拟参考电压输入/输出端
5	$V_{\text{OUT-B}}$	DAC B 模拟电压信号输出端
6	GND	接地端
7	VDD	电源输入端
8	$V_{\text{OUT-A}}$	DAC A 模拟电压信号输出端

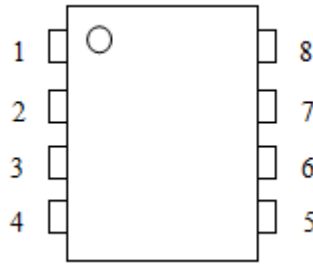


图3 A5608 芯片封装 (SOP8)

六、推荐工作条件

表2 芯片推荐工作条件

		MIN	NOM	MAX	UNIT
电源电压 V_{DD}	$V_{DD}=5V$	4.5	5	5.5	V
阈值电压 POR					V
高电平数字输入电压 V_{IH}	V_{DD}				V
低电平数字输入电压 V_{IL}	V_{DD}				V
参考电压	X1		2		V
参考电压	X2		2		V
负载电阻 R_L		2			k Ω
负载电容 C_L				100	pF
时钟频率 f_{CLK}				20	MHz
工作温度		-40		85	$^{\circ}C$

七、电气特性 (在推荐条件下测试)

表3 电源

参数	测试条件		MIN	TYP	MAX	UNIT
I_{DD} Power 正常工作时电流	无负载, 输入为 GND 或 V_{DD} DAC latch = 0xFF	Int.ref. $V_{DD} = 5V$		2.5		mA
		Ext.ref $V_{DD} = 5V$		2.5		mA
Power-down 时电流				1		μA
电源抑制比 PSRR	Zero scale					dB
	Full scale					



表 4 静态 DAC 规格

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
分辨率				8	bits
非线性积分 INL	NOTE				LSB
非线性微分 DNL	NOTE				LSB
零刻度误差 E_{ZS}	NOTE				mV
零刻度误差温度系数 $E_{ZS}TC$	NOTE				ppm/°C
增益误差 E_G	NOTE				% full scale V
增益误差温度系数 E_GTC	NOTE				ppm/°C

表 5 管脚配置为输出的参考(REF)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
参考电压 V_{ref}	VDD = 5.00V		2.0		V
输出源电流 I_{ref} (source)					mA
输出灌电流 I_{ref} (sink)					mA
负载电容					pF
电源抑制比 PSRR					dB

表 6 管脚配置为输入的参考 (REF)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
输入电压 V_I					V
输入电阻 R_I					MΩ
输入电容 C_I					pF
参考输入带宽					MHz
参考馈通					dB

表 7 数字输入

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
高电平数字输入电流 I_{IH}	$V_I = V_{DD}$				uA
低电平数字输入电平 I_{IL}	$V_I = 0V$				uA
输入电容 C_I					pF

表 9 模拟输出动态特性

	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
输出设定时间, 满量程 t_s (FS)			0.8	2.4	us
输出设定时间, code to code t_s (CC)			0.4	1.2	us
摆率 SR			5		V/us
毛刺能量					nV-S
信噪比 SNR					dB
信噪比+失真 $S/(N+D)$					
总谐波失真 THD					
无杂散动态范围 SFDR					



八、数字输入时序要求

表 10 数字输入时序

	MIN	NOM	MAX	UNIT
$t_{SU}(CS-CK)$ 建立时间, 在负 CLK 边缘来临前 \overline{CS} 置低	10			ns
$t_{SU}(C16-CS)$ 建立时间, 在 \overline{CS} 上升沿来临前, 第十六个负 CLK 边缘	10			ns
t_{WH} 高电平 CLK 脉冲的宽度	25			ns
t_{WL} 低电平 CLK 脉冲的宽度	25			ns
$t_{SU}(D)$ 建立时间, 在 CLK 下降沿前数据准备	10			ns
$t_h(D)$ 保持时间, 在 CLK 下降沿后数据保持有效	5			ns

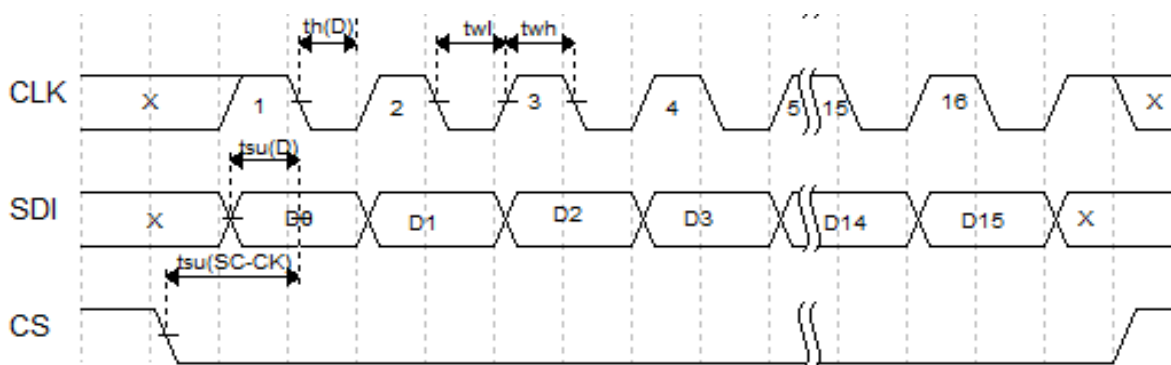


图 4 RMDAC 芯片时序图

九、应用信息

一般功能

该数模转换芯片的原理框图如下图所示, 16-bit 的输入信号(其中高 8-bit 为功能控制信号, 低 8-bit 为数据信号)经过 3-wires SPI 总线输入至 16 位移位寄存器中, 通过该移位寄存器将高 8 位及低 8 位的输入信号转移至 8 位控制寄存器及 2 通道的 8 位 DAC 寄存器中, 在控制寄存器的控制下, 数模转换器 A 和 B 分别将输入数据进行转换并通过输出驱动模块进行输出。

芯片集成了带隙参考电压源及上电复位模块, 用户可通过修改控制寄存器的控制字选择使用内置参考电压源或者外置参考电压源; 上电复位模块, 保证芯片在上电过程及掉电后, 各个寄存器输出置 0, 保证输出结果的确定性。

输出模拟电压与输入数字量关系:

D10 = 0 时 (1 倍输出)

$$\text{Analog Out} = \text{REF} \cdot \frac{\text{CODE}}{256} [\text{V}]$$

D10 = 1 时 (2 倍输出)



$$Analog\ Out = 2 \cdot REF \cdot \frac{CODE}{256} [V]$$

注：CODE为D[7:0]换算为10进制后的值

数据组织

A5608 的 16 位数据又两部分组成：控制字部分（D15..D8）和数据字部分（D7..D0）。

表 11 数据组织形式

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
预留	预留	V _{ref-out}	V _{ref-sel}	Powerdown	V _{ref-sel}	sel-DACB	Sel-DACA	8-Bits Input-Data							

表 12 控制字指令

D0	8-Bits 数据串行输入
D1	
D2	
D3	
D4	
D5	
D6	
D7	
D8	选择 DACA
D9	选择 DACB
D10	输出增益选择：D10=1 X2 输出；D10=0 X1 输出。
D11	D11=1 Powerdown 模式；D11=0 正常工作模式
D12	V _{refsel} 选择内置或外置参考电压源：D12=1 选择外置参考电压源；D12=0 选择内置参考电压源。
D13	V _{refout} 设定是否输出内置参考电压源：D13=1 输出内置的参考电压源；D13=0 关闭输出。（注：该状态须在设定使用内置参考电压源时才能选用，当使用外置参考电压源时，须把 D13 置为 0。）
D14	预留
D15	预留

表 13 输出通道选择

D9	D8	功能
0	0	关闭 DACA 和 DACB
0	1	选择 DACA
1	0	选择 DACB
1	1	同时选择 DACA 和 DACB