

256 抽头低温漂数字电位器

概述

CL4801 是一款拥有 256 个抽头、总电阻为 10KΩ 的数字电位器，封装采用了体积较小的 8 引脚封装。CL4801 通过用一个数控的滑动端控制一个电阻串抽头的位置来实现调节电阻的功能。CL4801 能在 +2.7V 到 +5.5V 的电源电压范围内工作，电源电流低至 1μA。CL4801 在实现了电阻抽头无障碍切换的同时，还实现了上电复位的功能，使得在刚上电时划片处在电阻串最中间的位置。

CL4801 适用于一些对数控调节电阻阻值有要求的应用，比如：可调电压基准源、可编程增益放大器等。典型情况下，15ppm/°C 的端到端电阻温度系数和 3ppm/°C 超低比例温度系数，使 CL4801 非常适合在低温漂电路中使用。

特性

- 小封装引脚，8 引脚封装
- 1μA 的超低供电电流
- +2.7V 到 +5.5V 单电源电压供电
- 256 个抽头可调
- 3ppm/°C 超低比例温度系数
- 15ppm/°C 超低端到端电阻温度系数
- 上电复位功能：滑动端自动恢复到中间位置（第 128 挡）
- 不同电阻抽头间无障碍切换
- 兼容三线制 SPI 接口
- 最大电阻可达 10KΩ

应用

- 机械电位器替换
- 低温漂可编程增益放大器
- 可调电压基准源

功能框图

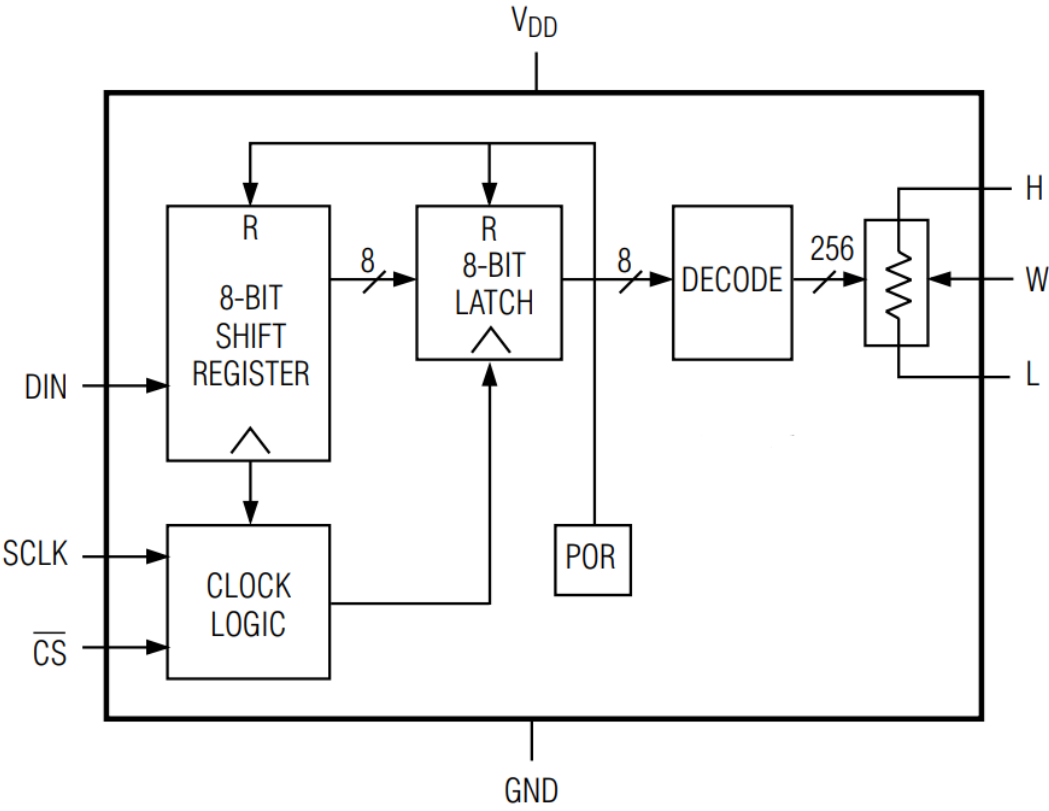


图 1 功能框图

引脚布局

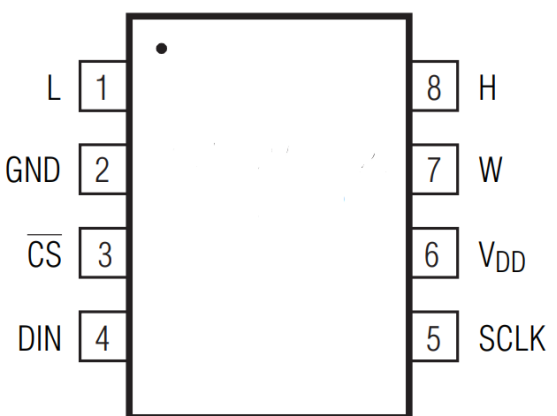


图 2 引脚布局

目录

256 抽头低温漂数字电位器	1
概述	1
特性	1
应用	1
功能框图	2
引脚布局	2
极限参数	4
技术规格	4
引脚描述	6
详细描述	7
应用信息	7
可调电流电压转换器	8
可调增益放大器（同相放大器）	8
封装信息	9
订购信息	9

版本历史

2023 年 3 月 2 日星期四：Rev 1.0
2023 年 3 月 7 日星期二：Rev 1.1
2024 年 1 月 18 日星期四：Rev 1.2
2024 年 3 月 28 日星期四：Rev 1.3
2024 年 4 月 7 日星期日：Rev 1.4

极限参数

- VDD 到 GND -0.3V 到 +6V
- DIN, SCLK, $\overline{CS}$ 到 GND -0.3V 到 +6V
- H, L, W 到 GND -0.3V 到 (VDD+0.3)
- H, L, W 引脚可承受最大电流 1mA
- 工作温度范围 -40°C 到 +85°C
- 结点温度 +150°C
- 存储温度 -65°C 到 +150°C
- 焊接温度 +260°C, 10s

技术规格

(VDD=+5V, $V_H=VDD$, $V_L=0$, $T_A=T_{MIN}$ 到 T_{MAX} 。除特别标注, 常规值为 VDD=+5V, $T_A=25^\circ\text{C}$ 的情况下给出)

表格 1 技术规格

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态性能（分压模式）						
分辨率	N		8			Bits
积分非线性（注释 1， 2）	INL				±0.5	LSB
微分非线性（注释 1， 2）	DNL				±0.5	LSB
端到端电阻温度系数	TC _R			15		ppm/°C
比例温度系数		code=0x80		3		ppm/°C
满刻度误差				0.01		LSB
失调误差				0.01		LSB
静态性能（可变电阻模式）						
分辨率	N		8			Bits
积分非线性（注释 1， 3）	INL	VDD=+5V			±0.5	LSB
		VDD=+3.3V			±0.5	LSB
微分非线性（注释 1， 3）	DNL	VDD=+5V			±0.5	LSB
		VDD=+3.3V			±0.5	LSB
静态性能（电阻特性）						
滑动端阻值	R _w	VDD=+5V		160		Ω
		VDD=+3.3V		200		
滑动端电容值	C _w			64		pF
端到端电阻	R _{HL}		8.5	10	11	KΩ

数字输入（电阻特性）						
高电平输入	V_{IH}		0.65xVDD			V
低电平输入					0.3xVDD	V
输入漏电					± 1.0	μA
输入电容				5		pF
时序规格（模拟部分）						
滑动端建立时间	t_s	1 LSB		1		us
时序规格（数字部分）（注释 4）						
SCLK 时钟周期	t_{CP}		100			ns
SCLK 高电平脉冲宽度	t_{CH}		40			ns
SCLK 低电平脉冲宽度	t_{CL}		40			ns
$\overline{CS}$ 下降到 SCLK 上升的建立时间	t_{CSS}		40			ns
SCLK 上升到 $\overline{CS}$ 上升的时间	t_{CSH}		0			ns
DIN 的建立时间	t_{DS}		40			ns
DIN 的保持时间	t_{DH}		0			ns
SCLK 上升到 $\overline{CS}$ 下降的延时	t_{CS0}		10			ns
$\overline{CS}$ 上升到 SCLK 上升的时间	t_{CS1}		40			ns
$\overline{CS}$ 高电平脉冲宽度	t_{CSW}		100			ns
电源供给						
供电电压	VDD		2.7		5.5	V
供电电流	IDD	$\overline{CS}=SC$ LK=DI N=VD D	VDD=+5 V		1	μA

注释 1：线性度依据不同数字码下的阻值来定义

注释 2：在分压模式下测量 DNL 和 INL 时，H=VDD、L=0，滑动端端不接负载，并且用理想电压表进行测量

注释 3：在可变电阻模式下测量 DNL 和 INL 时，H 悬空，L=0，滑动端 W 灌入一个 200 μA 电流源（VDD=+3.3V）或 400 μA 的电流源（VDD=+5V）

注释 4：数字部分时序以设计为准

引脚描述

引脚	名称	功能
1	L	电阻接低电位端口
2	GND	地
3	$\overline{CS}$	片选信号输入
4	DIN	串行数据输入
5	SCLK	串行时钟输入
6	VDD	电源，接 0.1 μ F 旁路电容到地
7	W	滑动端
8	H	电阻接高电位端口

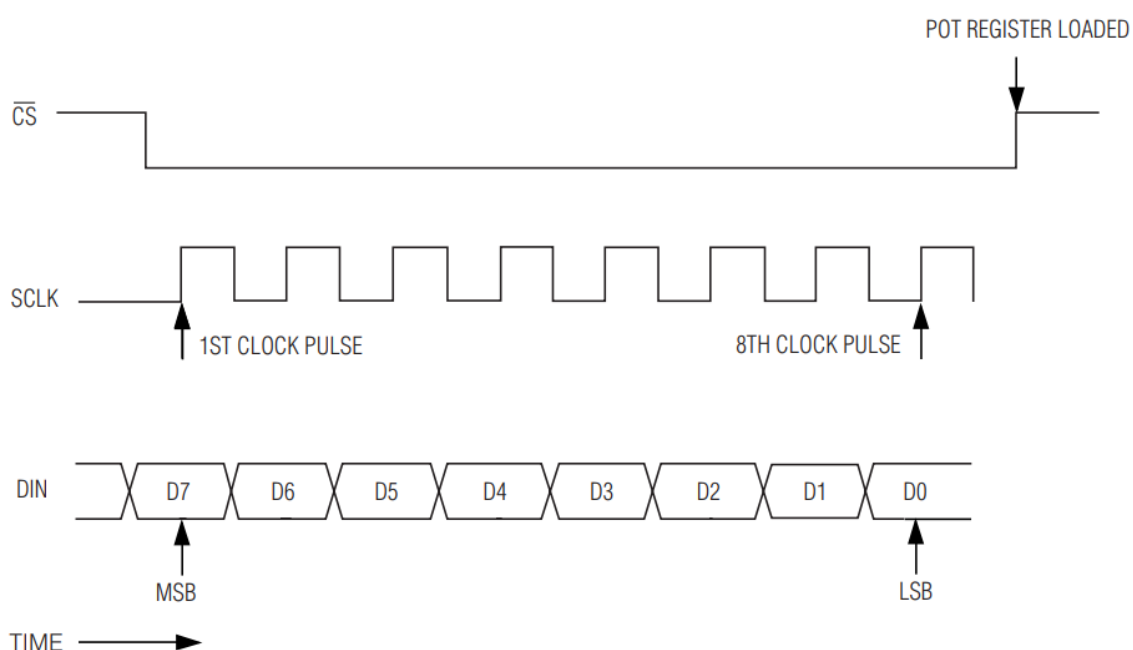


图 3 串行接口时序图

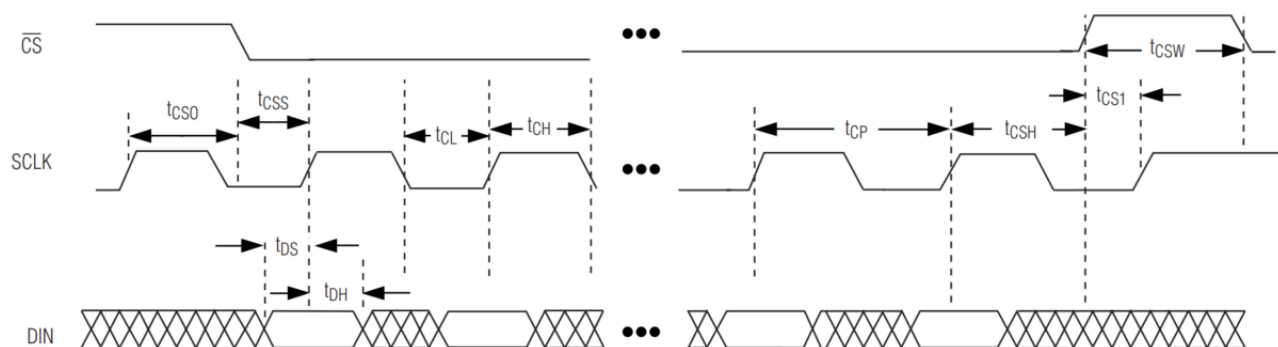


图 4 详细串行接口时序图

详细描述

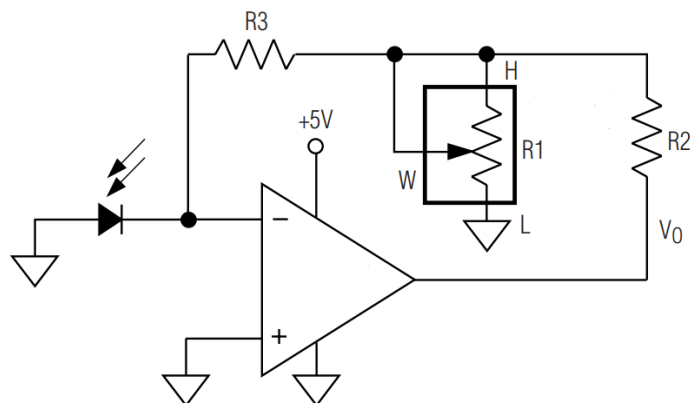
CL4801 是由 255 个固定的电阻在引脚 H 和 L 之间串联。电位器的滑动端能够通过编程移动到电阻串 256 个抽头中的任意一个。CL4801 通过三线串行 SPI 来控制滑动端的位置。这个只写接口包含三个输入：片选信号 ($\overline{CS}$)，数据输入信号 (DIN)，和数据时钟 (SCLK)，当 $\overline{CS}$ 为低电平的时候，DIN 端的数据在每一个 SCLK 的上升沿被同步加载到 8 bit 串行移位寄存器，最高位先进行移位。这代表如果数据传输过程中， $\overline{CS}$ 没有被保持在低电平的位置，那么它将被打断，数据需要被重新加载。在所有的 8 位数据都被加载到移位寄存器后，一旦 $\overline{CS}$ 变为高电平他们被锁存在寄存器中。解码器根据 8 位输入的数据将滑动端切换到相应的抽头位置。

CL4801 具有上电复位电路，通过将二进制的 128 加载到 8 位的锁存器种，从而将滑动端设置在上电时的中档位置。CL4801 可以通过将引脚 W 和 H（或 L）短接来实现可变电阻的功能。

应用信息

CL4801 适用于各种需要精确、微调可调电阻的电路，比如在可调电压或可调增益电路，CL4801 被用作电位器、分压器或可变电阻。

可调电流电压转换器

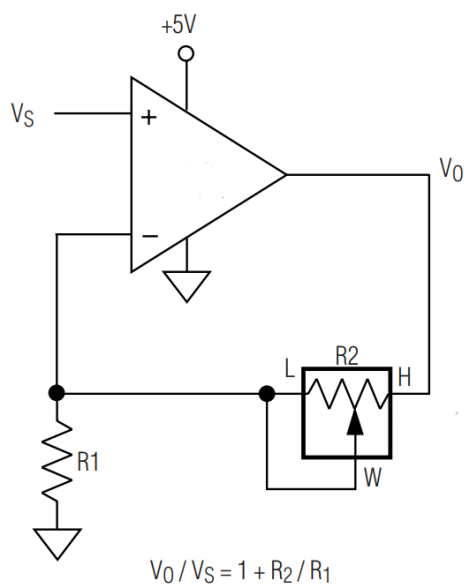


$$V_0 / I_S = R_3(1 + R_2 / R_1) + R_2$$

图 5 电流电压转换器

图五展示了 CL4801 与低噪声运放共同使用构成了一个可精确调整的电流电压转换器。

可调增益放大器（同相放大器）



$$V_0 / V_S = 1 + R_2 / R_1$$

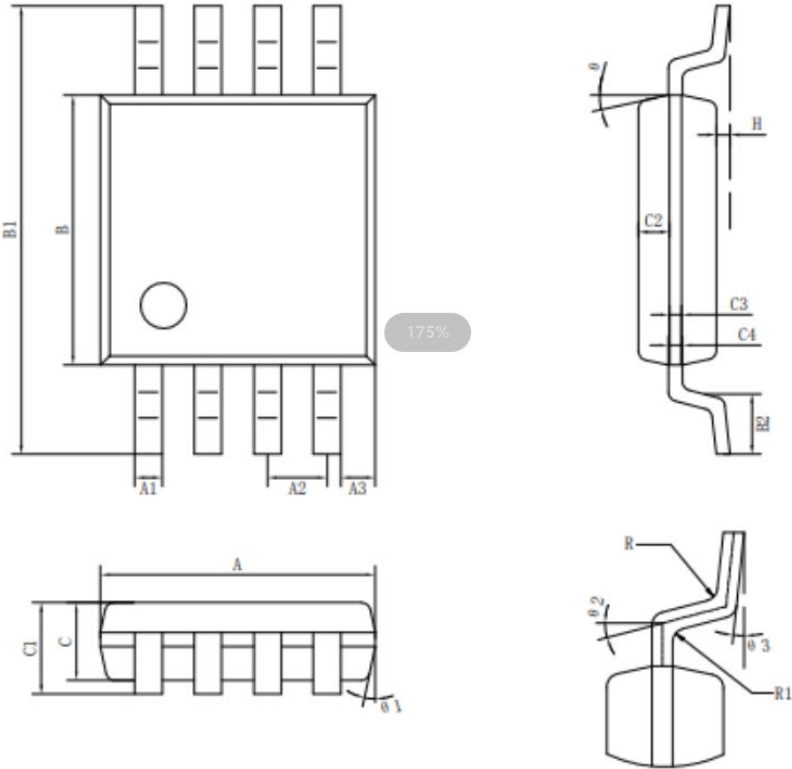
图 6 同相放大器

CL4801 可以与运算放大器共同构成可调增益放大器。CL4801 通过替代同相放大器中的反馈电阻，从而实现以数控的方式调整电路的增益。

封装信息

标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)	标注	尺寸	最小(mm)	最大(mm)
A		2.90	3.10	C3		0.152	
A1		0.28	0.35	C4		0.15	0.23
A2		0.65TYP		H		0.00	0.09
A3		0.375TYP		θ		12° TYP4	
B		2.90	3.10	θ 1		12° TYP4	
B1		4.70	5.10	θ 2		14° TYP	
B2		0.45	0.75	θ 3		0° ~ 6°	
C		0.75	0.95	R		0.15TYP	
C1		--	1.10	R1		0.15TYP	
C2		0.328TYP					

* 注EMSOP8产品共用此图所有数据。Die pad exposure大小是根据引线框架设计。



订购信息

型号	工作温度范围	封装描述
CL4801	-40℃ 至 85℃	8 引脚 MSOP-8 封装