

高精度双极性电压输出数模转换 使用AD5763 DAC

电路功能与优势

本电路采用双通道、16位、串行输入、双极性电压输出DAC AD5763，可提供高精度、双极性数据转换。它利用精密基准电压源ADR420在整个工作温度范围内实现最佳DAC性能。该16位精密DAC所需的外部器件只有基准电压源、电源引脚和基准输入上的去耦电容以及可选的短路电流设置电阻，因此，这种实施方案可以节省成本和电路板空间。本电路非常适合闭环伺服控制和开环控制应用。

电路描述

表1. 连接/参考器件

产品	说明
AD5763	完整的四通道、16位、高精度DAC
ADR420	2.048 V精密基准电压源

AD5763是一款高性能数模转换器，可保证单调性，积分非线性(INL)误差为 ± 1 LSB(C级器件)，噪声低，建立时间为 $10 \mu\text{s}$ 。在以下电源电压范围内，保证具有额定性能： AV_{DD} 电源电压范围为 $+4.75 \text{ V}$ 至 $+5.25 \text{ V}$ ， AV_{SS} 电源电压范围为 -4.75 V 至 -5.25 V 。基准电压输入为 2.048 V 时，标称满量程输出范围为 $\pm 4.096 \text{ V}$ 。

为使该DAC在整个工作温度范围内达到最佳性能，必须使用精密基准电压源。AD5763内置基准电压源缓冲器，因而无需外部正负基准电压源及相关的缓冲器，这样便进一步节省了成本和电路板空间。因为基准输入(REFA、REFB)上施加的电压用来产生DAC内核所用的内部缓冲正负基准电压，所以外部基准电压的任何误差均会通过该器件的输出反映出来。

针对高精度应用选择基准电压源时，需要考虑四种可能的误差源：初始精度、输出电压的温度系数、长期漂移和输出电压噪声。表2列出了ADI公司的其它 2.048 V 精密基准电压源候选产品及其特性。

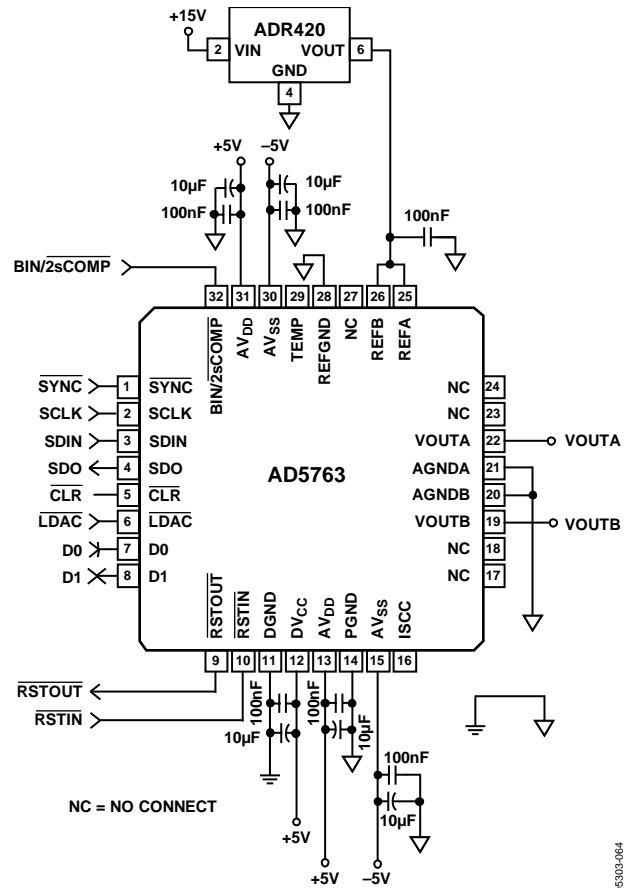


图1. 采用精密基准电压源的AD5763 DAC高精度、双极性配置

在任何注重精度的电路中，精心考虑电源和接地回路布局有助于确保达到额定的性能。AD5763所用的PCB必须采用模拟与数字部分互相分离的设计，并限制在电路板的一定区域内。如果AD5763所在系统中有多于一个器件要求AGND至DGND连接，则只能在一个点进行连接。星形接地点尽可能靠近器件。AD5763在每个电源上必须具有足够大的 $10 \mu\text{F}$ 旁路电容以及与之并联的 $0.1 \mu\text{F}$ ，并且尽可能靠近封装，最好是正对着该器件。 $10 \mu\text{F}$ 电容最好为钽珠电容。 $0.1 \mu\text{F}$ 电容必须具备低有效串联电阻(ESR)和低有效串联电感(ESL)，如高频时提供低阻抗接地路径的普通陶瓷型电容，以便处理内部逻辑开关所引起的瞬态电流。

AN-1239

表2: 2.048 V精密基准电压源

产品型号	初始精度 (最大值, mV)	长期漂移 (典型值, ppm)	温度漂移 (最大值, ppm/°C)	0.1 Hz至10 Hz噪声 (典型值, $\mu\text{V p-p}$)
ADR430	± 1	40	3	3.5
ADR420	± 1	50	3	1.75

AD5763的电源走线必须尽可能宽, 以提供低阻抗路径, 并减小电源线路上的突波效应。时钟等快速开关信号必须利用数字地屏蔽起来, 以免向电路板上的其它器件辐射噪声, 并且绝不应靠近基准输入。SDIN线路与SCLK线路之间布设接地线路有助于降低二者之间的串扰(多层电路板上不需要, 因为它有独立的接地层; 不过, 接地线路有助于分开不同线路)。基准输入上的噪声必须降至最低, 因为这种噪声会被耦合至DAC输出。避免数字信号与模拟信号交叠。电路板相对两侧上的走线必须彼此垂直。这样有助于减小电路板上的馈通效应。推荐使用微带线技术, 但这种技术对于双面电路板未必始终可行。采用这种技术时, 电路板的元件侧专用于接地层, 信号走线则布设在焊接侧。电路板至少需要4层才能实现最佳布局和性能: 一个接地层、一个电源层和两个信号层。

了解详情

Kester, Walt. 2005. *The Data Conversion Handbook*. Analog Devices. Chapters 3 and 7.

MT-015 Tutorial, *Basic DAC Architectures II: Binary DACs*. Analog Devices.

MT-031 Tutorial, *Grounding Data Converters and Solving the Mystery of AGND and DGND*. Analog Devices.

MT-101 Tutorial, *Decoupling Techniques*. Analog Devices.
Voltage Reference Wizard Design Tool.

数据手册和评估板

[AD5763 Data Sheet](#).

[AD5765 Evaluation Board \(Compatible with AD5763\)](#).

[ADR420 Data Sheet](#).

修订历史

2013年4月—修订版0至修订版A

文档标题从CN-0074更改为AN-1239 通篇

2009年6月-版本0: 初始版