

## Application Note

## 在航天和国防应用中使用射频功率放大器实现快速 VGS 开关



Erin Guthrie

## 摘要

AMC7924 是一款高度集成的模拟监测器和控制器，专为高密度通用监测器和控制系统而设计。TMUX6234 是一款多通道 CMOS 开关，具有低导通电阻、低漏电流和快速开关功能。本应用手册详细介绍了这两款器件如何通过串联为无线基础设施、航天和国防领域的 LDMOS 和 GaN 功率放大器控制提供强大且用途广泛的应用。

## 内容

1 器件概述.....	2
2 应用.....	2
3 开关时序功能.....	4
4 总结.....	4
5 参考文献.....	4

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 器件概述

AMC7924 具有 24 个 12 位数模转换器 (DAC)、24 个 12 位模数转换器输入 (ADC) 和 6 个通用输入/输出 (GPIO)。该器件支持高达 10V 满量程的正负 DAC 输出范围。DAC 分为两组，各自具有专用电压电源，从而使器件能够以两个独立的输出范围运行。这使得通过一个器件即可灵活地支持多个 LDMOS 和 GaN 功率放大器 (PA)。

TMUX6234 是一款四通道多路复用器 2:1 开关，具有宽电源电压范围和低导通电阻。该器件的工作范围为  $\pm 18V$ ，最大连续电流负载为 400mA，使得 TMUX6234 与 LDMOS 和 GaN PA 控制完全兼容。TMUX6234 的快速开关导通或关断时间最长为 260ns。数字引脚可以处理 1.8V 至  $V_{DD}$  的电压，允许使用各种输入来切换开关。

两款器件均可采用 1.8V 逻辑电压运行。这更大限度地减少了运行两个器件所需的外部电路。

## 2 应用

图 2-1 显示了 AMC7924 和 TMUX6234 的示例应用。24 个 DAC、具有不同输出电压的 DAC 组以及 TMUX6234 的宽电源电压范围，可实现多电路实施。在应用中，前两个开关为 GaN PA 提供负电压，最后两个开关为 LDMOS PA 提供正电压。

第一个开关显示 DAC\_A0 提供了 GaN 导通电压，DAC\_A1 提供了夹断电压。第二个开关显示负电源提供的夹断电压。第三个开关显示 DAC\_B0 提供了 LDMOS 导通电压，DAC\_B1 提供了夹断电压。最后一个开关显示由地提供的夹断电压。

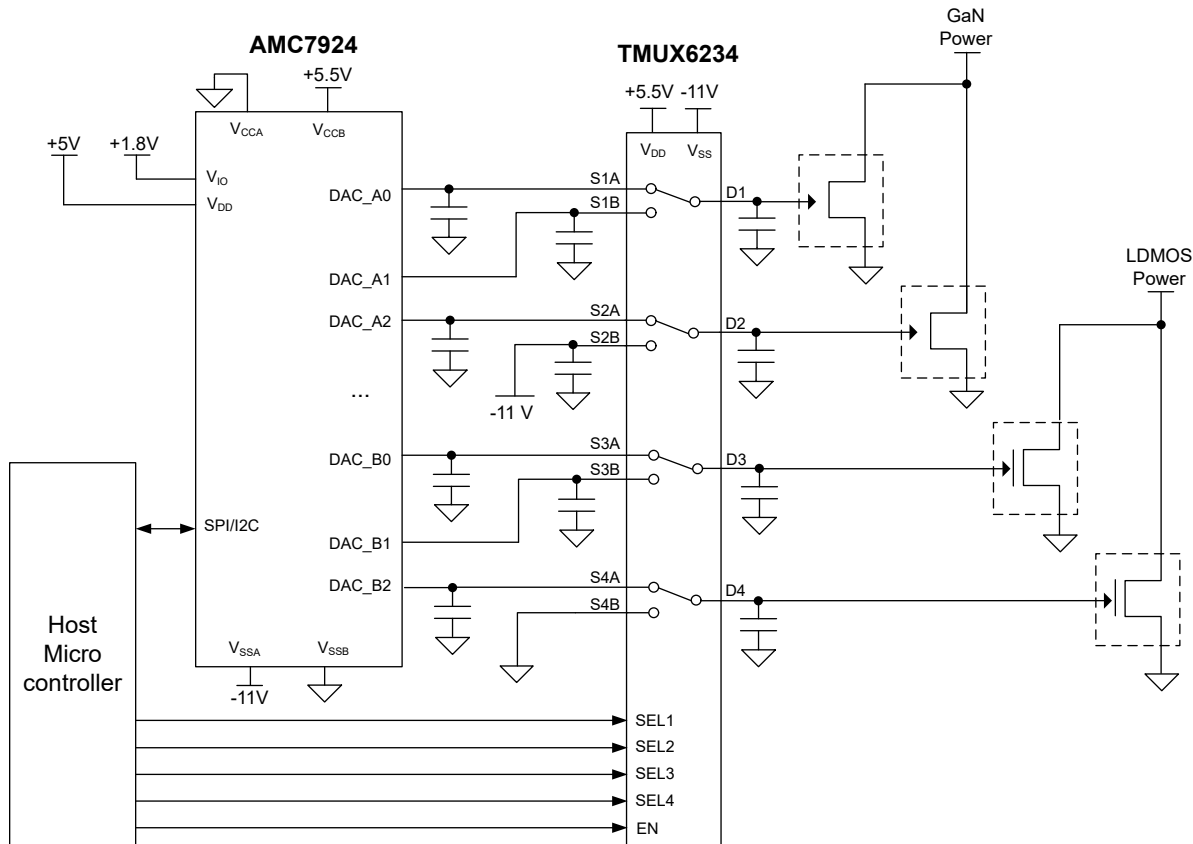


图 2-1. AMC7924 和 TMUX6234 应用

TMUX6234 的快速开关使 PA 在不使用时能够快速关断。这可以阻止 PA 消耗电流，从而显著节省系统功耗。在实现时分双工的无线基础设施中，此功能也非常有用。快速开关可缩短天线无法接收或传输信息的停机时间，从而提高系统功能和效率。

此外，通过使用电流分流监控器 (CSM)，这 24 个 ADC 可用于监控输出电压、输入电源以及 GaN 和 LDMOS 电流。全部 24 个 ADC 都具有用户可编程的上限和下限，可在器件中触发警报。此外，AMC7924 有一个专用的

GPIO 引脚，可用作  $\overline{\text{ALARMOUT}}$  指示器，当 AMC 检测到警报条件时向主机发出信号。图 2-2 显示了一些可能的监控电路示例。

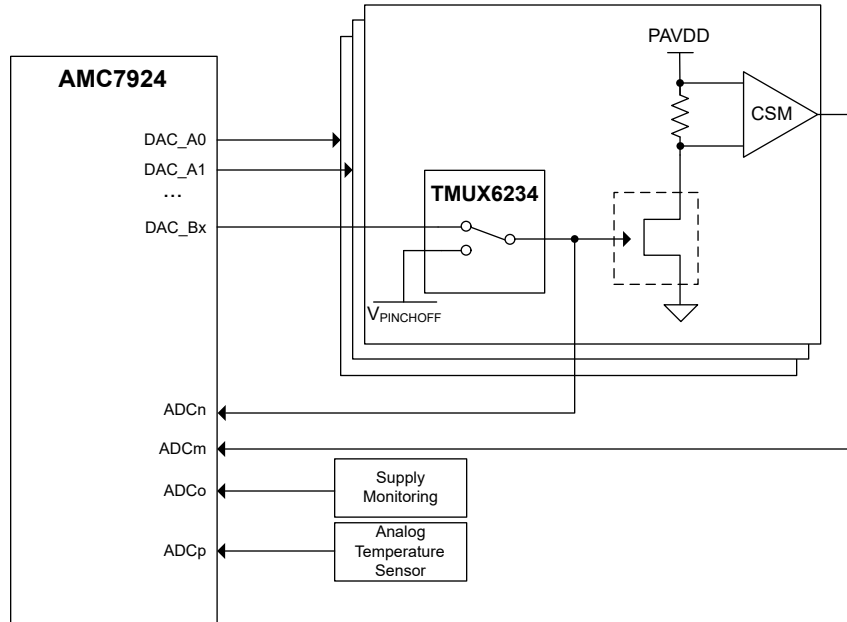


图 2-2. AMC7924 ADC 实现

### 3 开关时序功能

图 3-1 所示为在 SEL 引脚上具有 1MHz 信号的 TMUX6234 输出。夹断电压是 AMC7924 - 8V  $V_{SS}$  电源。

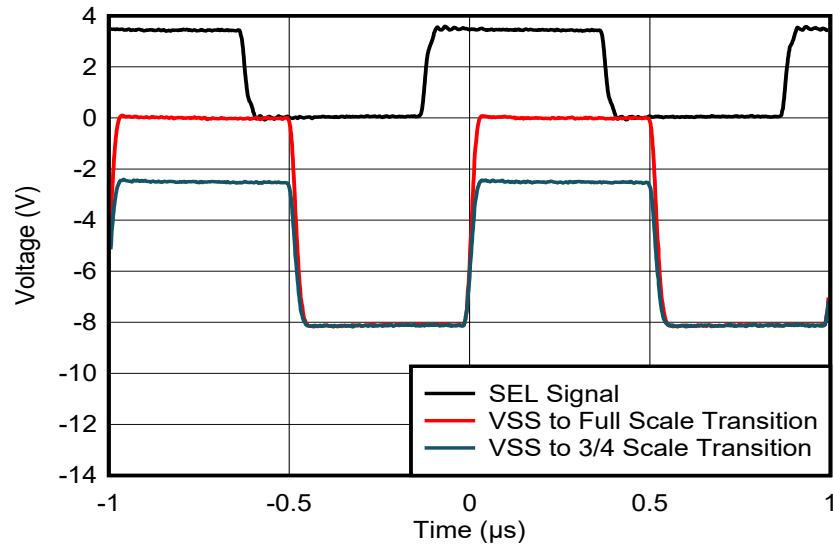


图 3-1. TMUX6234 输出开关图

DAC 和  $V_{SS}$  电源上的大电容器以及 TMUX 输出上的小电容器对于快速电压开关来说必不可少。这些大电容器将存储的电流转储到较小的输出电容器中，使输出能够快速充电至设计的电压。图 3-2 显示了建议用于快速开关的电容器。

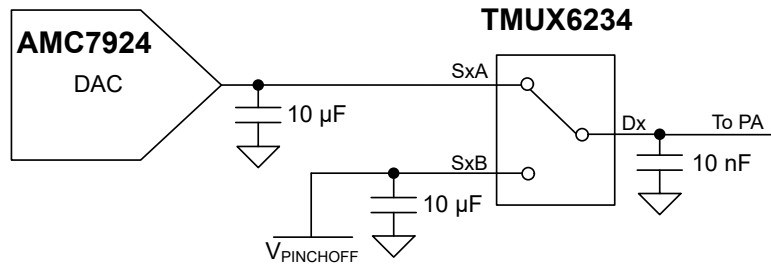


图 3-2. 推荐的输出开关电容器

### 4 总结

在许多应用中，需要多个电压偏置控制器来偏置多个功率放大器。凭借 24 个 DAC 输出，AMC7924 可减少所需的分立控制器数量，从而简化电路板布局布线和微控制器编程。添加 TMUX6234 可实现快速 PA 栅极开关，并在选择夹断偏置电压时具有显著的灵活性。AMC7924 和 TMUX6234 共同构成了可在各种应用中实施的可靠 PA 控制和监控设计。

### 5 参考文献

- 德州仪器 (TI), [TMUX6234 具有 1.8V 逻辑的 36V、低  \$R\_{on}\$ 、2:1、4 通道精密开关 数据表](#)
- 德州仪器 (TI), [AMC7924 具有多通道 ADC、双极 DAC、温度传感器和 GPIO 端口的 24 通道、12 位、模拟监测器和控制器](#), 器件产品页面

## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司