

Application Note

多路复用器“超出电源电压”运行



Nir Gilgur

摘要

大多数多路复用器都能够传递等于或小于其电源电压的信号；但是，一些多路复用器允许传递超出其电源电压或低于地电平的信号，即使没有负电源轨也是如此。这些多路复用器具有被称为*超出电源电压*的功能。此功能有三种不同类型，可在系统中使用和实现。

内容

1 引言.....	2
2 三种类型的“超出电源电压”运行.....	2
2.1 负“超出电源电压”	2
2.2 正“超出电源电压”	3
2.3 负正“超出电源电压”	4
3 总结.....	5
4 参考资料.....	5

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

常见多路复用器通常设计为传递等于或小于其电源电压的电压信号。这足以满足大多数系统应用的需求，但如果在特殊情况下需要传递超出电源电压的信号，则可以使用“超出电源电压”多路复用器。尽管没有负电源轨，这些多路复用器仍然能够传递超出其电源电压或低于地电平的信号。“超出电源电压”功能具有三种不同类型的运行。

2 三种类型的“超出电源电压”运行

2.1 负“超出电源电压”

负“超出电源电压”定义为器件能够传递低于地电平或低于电源电压的电压信号。该功能的一个常见应用源于音频行业。在音频系统中，电源电压通常在 1.8V 至 5V 之间。在这些类型的应用中，有时要求传递低于地电平的信号，例如负信号。这就是负“超出电源电压”的用武之地，在这种情况下，它允许器件在由单个正电源供电的同时传递负信号。表 2-1 展示了该功能，其中 TS5A22364 信号路径电压可以为负，而电源为正。

表 2-1. TS5A22364 的建议运行条件

	最小值	最大值	单位
V_{CC} 电源电压	2.3	5.5	V
V_{NC} V_{NO} 信号路径电压 V_{COM}	$V_{CC} - 5.5$	V_{CC}	V

图 2-1 是一个应用场景示例，其中显示 TS5A22364 在两个 -1.8V 输入信号之间切换到输出扬声器，同时由 3.3V 正电源供电。

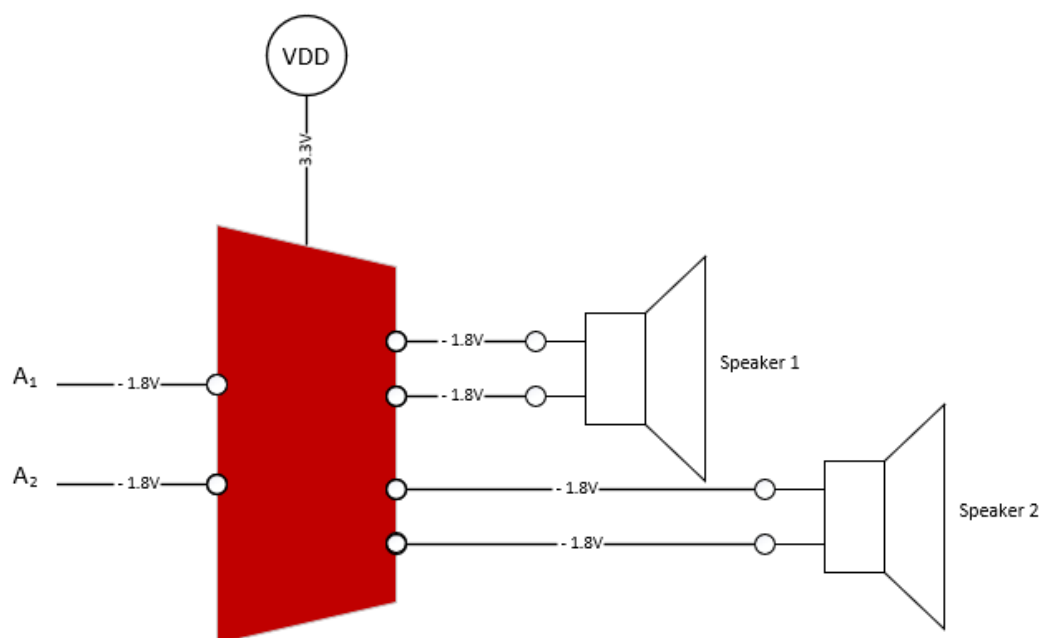


图 2-1. TS5A22364 由正电源供电、传递负信号的 2:1 双通道多路复用器

2.2 正“超出电源电压”

正“超出电源电压”可定义为器件传递大于电源电压的正电压信号的能力。使用此特性的应用在接口中很常见，工程师将工作电压为 5V 的非板载接口连接到工作电压为 3V 的板载接口。接口器件需要能够由电压低于其通过的电压的电源供电。在这种情况下，可以使用正“超出电源电压”。

表 2-2 突出显示了 TMUX1574 的“超出电源电压”能力。信号路径 I/O 能够传递最高 2 倍电源的信号

表 2-2. TMUX1574 的建议运行条件

		最小值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压	1.5	5.5	V
V_S 或 V_D	信号路径输入或输出电压 (源极或漏极引脚)。 $V_{DD} \geq 1.5V$	0	$V_{DD} \times 2$	V

图 2-2 展示了 TMUX1574 的一个应用示例，它用于在两个具有不同电压电平的接口板之间切换。

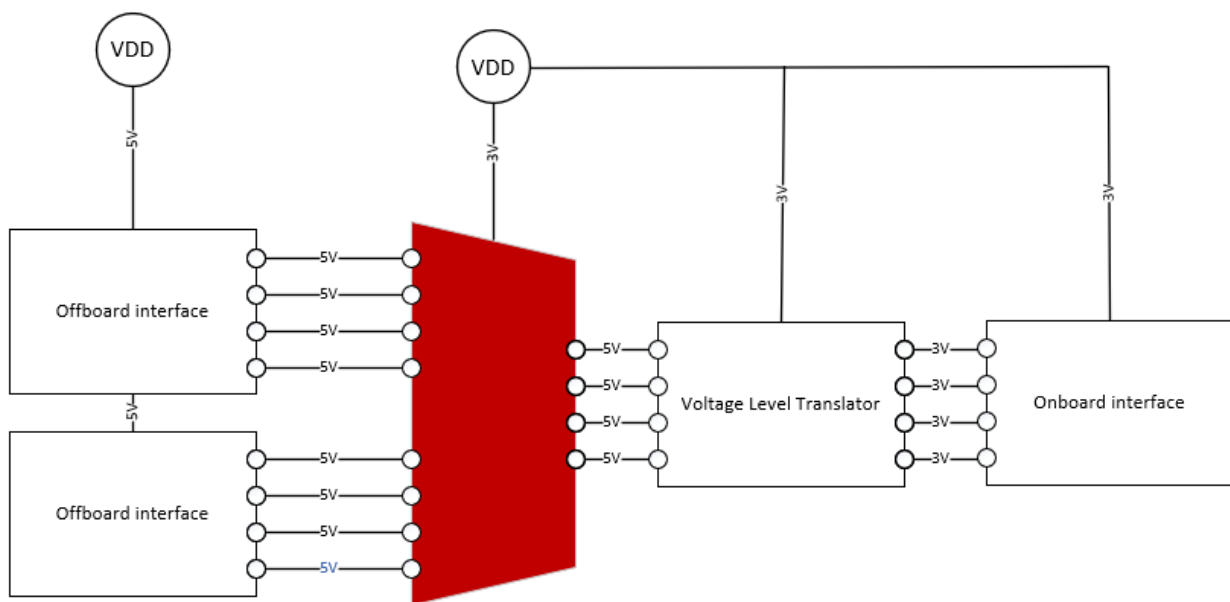


图 2-2. TMUX1574 由 3V 电源供电的 2:1 四通道多路复用器，将四个 5V 输入信号传递到电压转换器，然后传递到板载接口。

具有正信号运行且支持“超出电源电压”的多路复用器也具有断电保护功能。该保护功能可确保器件在未通电时保持高阻抗性能，同时还可以防止器件反向供电。这会阻止器件为系统中的下游元件供电。

2.3 负正“超出电源电压”

您也可以有一个同时支持正和负“超出电源电压”应用场景的器件，通常用于在系统中的多个音频源（例如内部和外部扬声器）之间切换音频信号的情形。多路复用器可用作一种有用的工具，有助于在这些不同的音频源之间切换音频源。如前所述，在这些音频设置中，系统中的常用电压电源在 1.8V 至 5V 的范围内；但是，音频信号可能会超出系统电源的范围。为了满足音频信号范围要求，需要一个具有“超出电源电压”功能的多路复用器，尤其是具有正和负“超出电源电压”的多路复用器。表 2-3 展示了 TMUX4827 的“超出电源电压”功能。信号路径 I/O 能够传递 -12V 和 12V 之间的信号。

表 2-3. TMUX4827 的建议运行条件

		最小值	最大值	单位
V_{DD}	正电源电压	1.8	5.5	V
V_S 或 V_D	信号路径输入/输出电压 (源极或漏极引脚) (Sx、D)	-12	12	V

图 2-3 展示了使用 TMUX4827 在音频源之间切换的示例。编解码器能够发送负信号，而放大器输出可能超过典型电源电压范围。

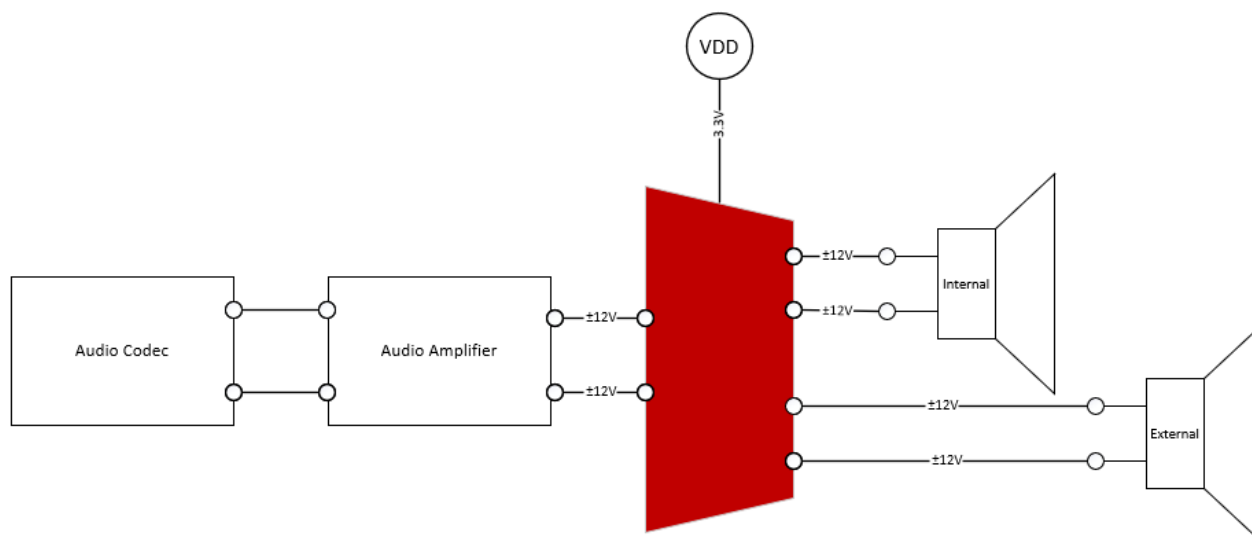


图 2-3. TMUX4827 由 3.3V 电源供电的 2:1 双通道多路复用器，将 12V 和 -12V 输入信号传递到内部和外部扬声器

TMUX4827 和 TS5A22364 等具有“超出电源电压”功能的多路复用器主要用于音频应用。

3 总结

“超出电源电压”功能有三种不同类型。负信号运行、正信号运行或负正信号运行。该功能允许多路复用器传递高于和/或低于电源电压范围的信号。由于传递音频信号的系統要求超过該系統的电壓電壓，因此該功能主要用于音频应用。具有此功能的多路复用器通常也具有关断保护，例如 **TMUX1574** 和 **TMUX4827**。此外，具有低内部电阻对于保持信号完整性至关重要，**TS5A22364** 和 **TMUX4827** 具备这种完整性。

表 3-1. “超出电源电压”的推荐器件

器件	通道和配置	工作电压和电源	导通电阻	负“超出电源电压”	正“超出电源电压”	负正“超出电源电压”
TMUX4827	2:1 2 通道	1.8V 至 5.5V ±12V I/O	0.12 Ω			✓
TMUX2889	2:1 2 通道	1.8V 至 5.5V ±5.5V I/O	0.16 Ω	✓		
TMUX1574	2:1 4 通道	1.5V 至 5.5V VDD x 2 I/O	2 Ω		✓	
TS5A22364	2:1 2 通道	2.3V 至 5.5V VDD - 5.5V I/O	0.52 Ω	✓		

4 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[多路复用器和信号开关词汇表](#) 应用手册。
- 德州仪器 (TI)，[选择合适的德州仪器 \(TI\) 信号开关](#) 应用手册。

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