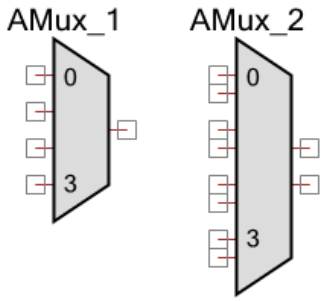
模拟复用器 (AMux)

1.70

特性



- 单端或差分连接
- 连接数 1 到 64 之间可调节（单端 AMux），连接数 1 到 32 之间可调节（差分 AMux）。
- 软件控制
- 连接可以为管脚或内部来源
- 多个同时连接
- 双向（无源）

概述

模拟复用器 (AMux) 组件可用于将一个或多个模拟信号连接到另一个通用模拟信号，也可以不连接模拟信号。连接一个以上模拟信号时，具有交叉切换的能力，这是传统复用器功能的扩展。

何时使用 AMux

任何时候需要将多个模拟信号复用到一个源或目标时都可使用 AMux。由于 AMux 是被动的，它可用于复用输入或输出信号。

输入/输出连接

本节介绍 AMux 的各种输入和输出连接。I/O 列表中的星号 (*) 表示，在 I/O 说明中列出的情况下，该 I/O 可能不可见。

0-63 – 模拟

AMux 能够具有 1 到 64 种模拟可交换连接。

0-32（成对）– 模拟 *

只有当 **MuxType** 参数设置为 **Differential**（差分）时，才能使用成对可交换连接。

common（公共端） – 模拟

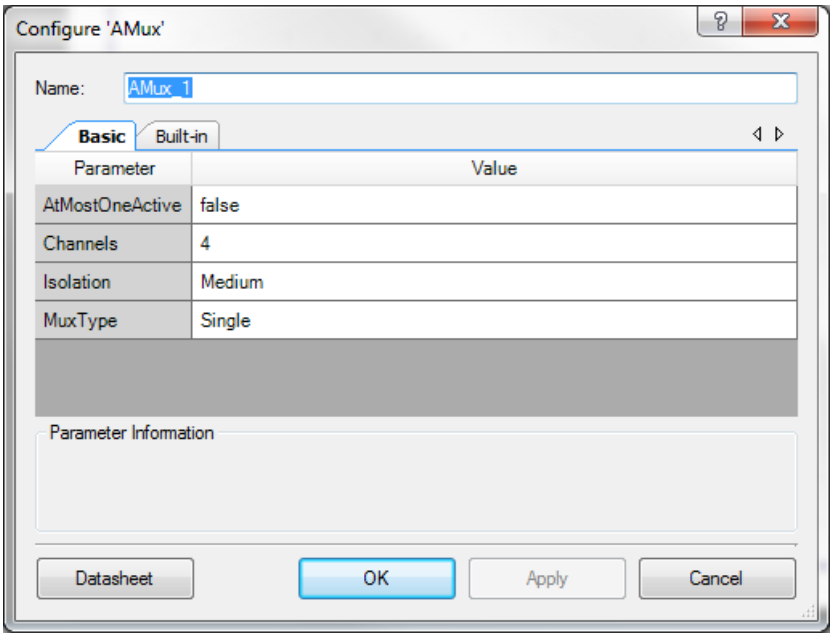
“通用”信号采用通用连接；它没有标签。使用 AMux_Select() 函数选择的通道将连接到此终端。

通用（成对）– 模拟 *

当使用差分复用器时，“通用（成对）”信号采用通用成对连接。使用 AMux_Select() 函数选择的通道将连接到此终端。

组件参数

将 AMux 组件拖动到设计中，双击它以打开 **Configure**（配置）对话框。



AMux 提供下列参数。

通道

此参数根据 **MuxType** 选择可交换连接数。1 到 64 之间任何值都有效（单端 AMux），1 到 32 之间任何值均有效（差分 AMux）。

MuxType

此参数用于在**单一**可交换连接复用器和**差分**可交换连接复用器之间进行选择。当可连接信号都引用同一信号（如 V_{SSA}）时，使用**单一**。当两个或更多信号可能相对于不同的参考源时，选择 **Differential**（差分）选项。“差分”模式最常用于提供差分输入的模数转换器 (ADC)。

AtMostOneActive

当设为真时，该参数从 AMux 中移除交叉开关支持。这限制 AMux 到最多一个通用连接。设置这个值为真时会从已生成的代码中移除“连接” API。可优化 AMux 的性能。

隔离

利用此参数从下列隔离模式中选择一种：

- **Minimum –**（最小——） 采用单个外开关。这样可保证开关时间最短。
- **Medium (default) –**（中等（默认）——）试图采用双开关，仅配有外开关和专有内开关。如果专有内开关均不可用，则采用单个外开关。双开关不仅会增强隔离，还会延长开关时间。
- **Maximum –**（最大——）采用双开关，配有外开关和可能共用的内开关。内开关不一定是专有的。参考计数允许共用一个内开关。当专有内开关不可用时，开关时间会进一步缩短。

以下各图说明在无臂连接、底臂连接和双臂连接的情况下 Amux 适用的三种开关备选方案。

图 1. 单开关（无内开关）

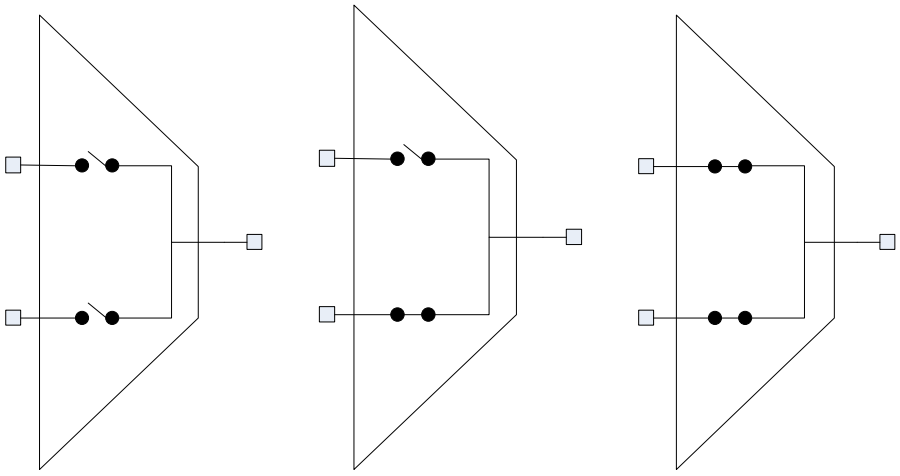


图 2. 双开关（专有内开关）

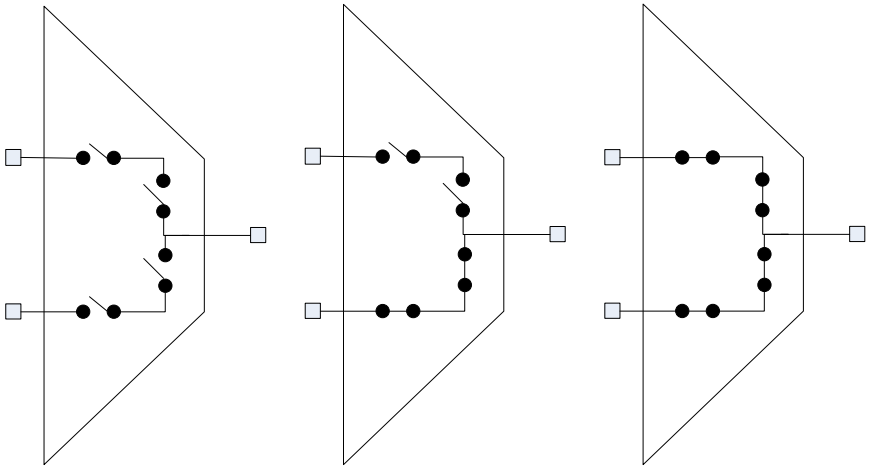
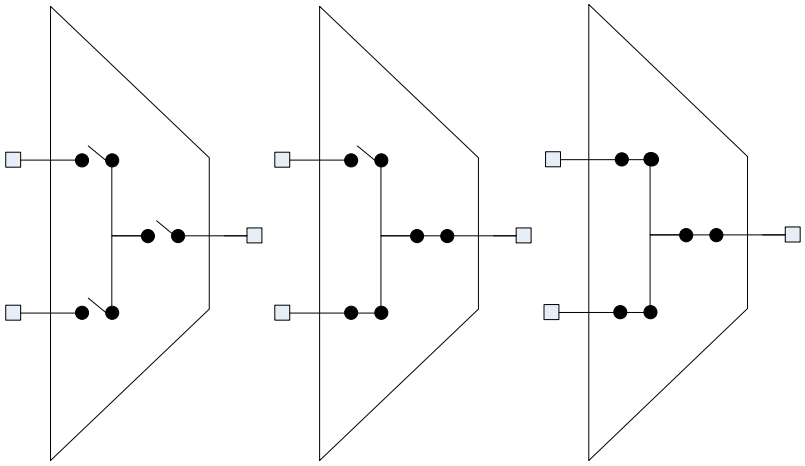


图 3. 动态开关（共用内开关）



应用程序编程接口

应用程序编程接口 (API) 子程序允许您使用软件配置组件。下表列出了每个函数的接口，并进行了说明。以下各节将更详细地介绍每个函数。

默认情况下，PSoC Creator 将实例名称“AMux_1”分配给所提供设计中的第一个组件实例。可以将实例重命名为任何遵循标识符语法规则的唯一值。实例名称会成为每个全局函数名称、变量和常量符号的前缀。为增加可读性，下表中使用了实例名称“AMux”。

函数	说明
AMux_Init()	断开所有通道的连接
AMux_Start()	断开所有通道的连接
AMux_Stop()	断开所有通道的连接
AMux_Select()	断开所有通道的连接，然后连接 “chan”。当**AtMostOneActive**为真时，实现 AMux_FastSelect()。
AMux_Connect()	连接 “chan” 信号，但是不断开其他通道的连接。当**AtMostOneActive**为真时，此函数不可用。
AMux_Disconnect()	仅断开“chan”信号的连接
AMux_FastSelect()	断开 AMux_Select() 或 AMux_FastSelect() 函数选择的上一通道，然后连接新信号“chan”。
AMux_DisconnectAll()	断开所有通道的连接

void AMux_Init(void)

说明： 断开所有通道的连接。

参数： None

返回值： None

副作用： 所有寄存器将复位为其初始值。

void AMux_Start(void)

说明： 断开所有通道的连接。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void AMux_Stop(void)

说明： 断开所有通道的连接。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void AMux_Select(uint8 chan)

说明： AMux_Select() 函数首先断开所有其他通道的连接，然后连接给定的通道。当 **AtMostOneActive**为真时，实现 AMux_FastSelect()。

参数： chan：要连接到通用终端的通道。

返回值： None

副作用： 使用 AMux_Select()，将断开通过 AMux_Connect() 或 AMux_FastSelect() 实现的连接。

void AMux_FastSelect(uint8 chan)

说明： 此函数首先断开 AMux_FastSelect() 或 AMux_Select() 函数进行的上一连接，然后连接给定的通道。AMux_FastSelect() 函数类似于 AMux_Select() 函数，但速度快一些，这是因为选择的仅是上一通道而不是选择所有可能的通道。

参数： chan：要连接到通用终端的通道

返回值： None

副作用： 如果在调用 AMux_FastSelect() 之前使用 AMux_Connect() 函数选择了通道，将不断开 AMux_Connect() 选择的通道。这在必须连接并行信号时非常有用。

void AMux_Connect(uint8 chan)

说明： 此函数将给定通道连接到通用信号，不影响其他连接。当**AtMostOneActive**为真时，此函数不可用。

参数： chan：要连接到通用终端的通道

返回值： None

副作用： 调用函数 AMux_Select() 后，会断开在将通过的通道连接到 AMux_Select() 命令之前使用 AMux_Connect() 函数连接的任何通道。

void AMux_Disconnect(uint8 chan)

说明： 仅断开指定通道与通用终端的连接。

参数： uint8 chan：要与通用终端断开连接的通道

返回值： None

副作用： None

void AMux_DisconnectAll(void)

说明： 断开所有通道的连接。

参数： None

返回值： None

副作用： None

固件源代码示例

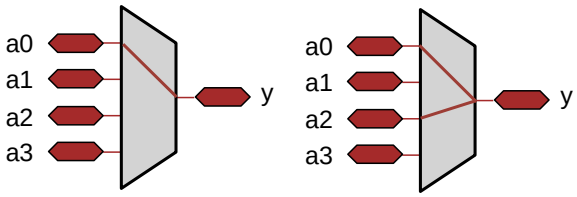
PSoC Creator 在“查找示例项目”对话框中提供了很多包括原理图和代码示例的示例项目。要获取组件特定的示例，请打开组件目录中的对话框或原理图中的组件实例。要获取通用的示例，请打开 Start Page（开始页）或 **File**（文件）菜单中的对话框。根据需要，使用对话框中的 **Filter Options**（筛选选项）可缩小可选项目的列表。

有关更多信息，请参见 PSoC Creator 帮助中的“Find Example Project（查找示例项目）”主题。

功能描述

AMux 与大多数硬件复用器不一样。下面是 AMux 与标准固定硬件复用器的两个不同之处。第一，它是独立开关的集合；第二，它由固件而不是硬件控制。

由于这两点不同，AMux 更加灵活，允许多个信号同时连接到通用信号。当 **AtMostOneActive** 参数设为假时，在任意给定时间两个或两个以上信号可连接至通用信号。



性能

模拟复用器由软件控制，因此切换性能取决于提供的 API 的执行时间。此性能取决于设计中复用器的精确配置。表 1 旨在提供有关切换性能的指南。

所有的性能测量都是在 CPU 频率为 48 MHz 的情况下测得的。性能指标与 CPU 频率接近线性关系。编译器优化被配置为 PSoC Creator 捆绑的编译器所能提供的最高级别。对于 PSoC 3，编译器设置为针对大小处于优化级别 5 的 Keil 优化。对于 PSoC 4 和 PSoC 5LP，编译器设置为针对大小的 GNU 优化。

表 1. 性能

函数	复用器单输入	PSoC 3 (µs)	PSoC 4 (µs)	PSoC 5LP (µs)
Connect*	2	4.1	1.3	1.9
	4	3.9	1.3	1.9
Disconnect	2	3.9	1.4	1.9
	4	3.8	1.4	1.8
Select*	2	14.6	3.5	5.5
	4	22.6	5.8	8.1
FastSelect	2	9.3	2.6	4.0
	4	9.3	2.6	4.0

* 当“AtMostOneActive”设为真时，Connect 函数不可用，而 Select 函数的性能与 FastSelect 相同。

资源

AMux 使用单独开关将模块和引脚连接到模拟总线。

API 存储器使用

根据编译器、组件、所用 API 数量和组件配置的不同，组件内存使用会出现较大变化。下表提供指定组件配置中可用的 API 的存储器使用。

已利用释放模式中配置的相关编译器进行了测量，大小采用了优化设定。有关特定的设计，可分析编译器生成的映射文件以确定内存使用情况。

配置	PSoC 3 (Keil_PK51)		PSoC 4 (GCC)		PSoC 5LP (GCC)	
	闪存 字节	SRAM 字节	闪存 字节	SRAM 字节	闪存 字节	SRAM 字节
单	91	1	88	1	88	1
差分	141	1	136	1	140	1

MISRA 合规性

未证明组件源代码符合 MISRA-C:2004 编码准则。

直流和交流电气特性

AMux 将在所有有效供电电压下运行。

组件更改

本节介绍组件与以前版本相比的主要更改。

版本	更改说明	更改/影响原因
1.70a	添加了 PSoC 4 资源使用情况与性能信息。	
1.70	放宽了 AMux 输入连接的范围。“单端” AMux 的输入范围为 1-64，“差分” AMux 的输入范围为 1-32。	满足客户的要求。
	已添加 MISRA 合规性章节。未证明该组件符合 MISRA-C:2004 编码准则。	
1.60	更改了性能表中的数据。	之前发布的性能数值有误。
	添加了 AtMostOneActive 和隔离参数。更新了屏幕抓图。	AtMostOne 参数允许从 AMux 中移除横杆开关支持。 隔离参数允许选择隔离模式，以控制开关时间。
1.50.c	在数据手册中添加了“性能”一节	
1.50.b	对数据表进行了少量编辑和更新	
1.50.a	对数据表进行了少量编辑和更新	
1.50	添加了 AMux_Init 函数。	为了符合公司标准，并提供 API 以便无需启动组件即可初始化或恢复组件。
1.20.a	向组件中添加了信息，以说明它与芯片修订版的兼容性。	如果组件在不兼容的芯片上使用，该工具将报告错误或警告。如果发生此情况，请更新到支持您的目标组件的修订版。
1.20	更新了符号图片。	更新的目的是为了符合公司标准。

赛普拉斯半导体公司，2013-2016 年。本文件是赛普拉斯半导体公司及其子公司，包括 Spansion LLC（“赛普拉斯”）的财产。本文件，包括其包含或引用的任何软件或固件（“软件”），根据全球范围内的知识产权法律以及美国与其他国家签署条约由赛普拉斯所有。除非在本款中另有明确规定，赛普拉斯保留在该等法律和条约下的所有权利，且未就其专利、版权、商标或其他知识产权授予任何许可。如果软件并不附随有一份许可协议且贵方未以其他方式与赛普拉斯签署关于使用软件的书面协议，赛普拉斯特此授予贵方属人性质的、非独家且不可转让的如下许可（无再许可权）（1）在赛普拉斯特软件著作权项下的下列许可权（一）对以源代码形式提供的软件，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的且仅在贵方集团内部修改和复制软件，和（二）仅限于在有关赛普拉斯硬件产品上使用之目的将软件以二进制代码形式的向外部最终用户提供（无论直接提供或通过经销商和分销商间接提供），和（2）在被软件（由赛普拉斯公司提供，且未经修改）侵犯的赛普拉斯专利的权利主张项下，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的制造、使用、提供和进口软件的许可。禁止对软件的任何其他使用、复制、修改、翻译或汇编。

在适用法律允许的限度内，赛普拉斯未对本文件或任何软件作出任何明示或暗示的担保，包括但不限于关于适销性和特定用途的默示保证。赛普拉斯保留更改本文件的权利，届时将不另行通知。在适用法律允许的限度内，赛普拉斯不对因应用或使用本文件所述任何产品或电路引起的任何后果负责。本文件，包括任何样本设计信息或程序代码信息，仅为供参考之目的提供。文件使用人应负责正确设计、计划和测试信息应用和由此生产的任何产品的功能和安全性。赛普拉斯产品不应被设计为、设定为或授权用作武器操作、武器系统、核设施、生命支持设备或系统、其他医疗设备或系统（包括急救设备和手术植入物）、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，或产品植入之设备或系统故障可能导致人身伤害、死亡或财产损失其他用途（“非预期用途”）。关键部件指，若该部件发生故障，经合理预期会导致设备或系统故障或会影响设备或系统安全性和有效性的部件。针对由赛普拉斯产品非预期用途产生或相关的任何主张、费用、损失和其他责任，赛普拉斯不承担全部或部分责任且贵方不应追究赛普拉斯之责任。贵方应赔偿赛普拉斯因赛普拉斯产品任何非预期用途产生或相关的所有索赔、费用、损失和其他责任，包括因人身伤害或死亡引起的主张，并使之免受损失。

赛普拉斯、赛普拉斯徽标、Spansion、Spansion徽标，及上述项目的组合，及PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM和Traveo 应视为赛普拉斯在美国和其他国家的商标或注册商标。请访问 cypress.com 获取赛普拉斯商标的完整列表。其他名称和品牌可能由其各自所有者主张为该方财产。