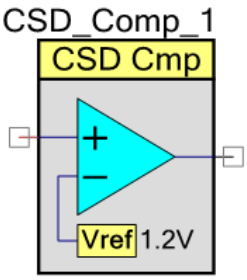
1.2V 比较器 (CSD Comp)

1.0

特性



- 支持两种速度模式。
- 端口 0、端口 1 和端口 2 的所有引脚都可以连接到同相输入端。
- 反相输入端固定连接到一个 1.2V 的参考电压 。

概述

1.2V 比较器(CSD_Comp)组件为 PSoC 4000 系列器件的管脚输入电压与内部 1.2V 参考电压(Vref)做比较提供了一种的硬件方案。CSD_Comp 组件使用了电容式感应 Delta-Sigma 调制器(CapSense® CSD)模块中的比较器。此比较器只存在于 PSoC 4000 系列器件，并且只有当不使用 CapSense CSD 模块时，此比较器才可用。比较器的输出可以通过软件采样或者直接输出到 GPIO。 组件提供了两个速度级别，使您能够根据需要优化响应时间或功耗。

虽然 CSD_Comp 运行时会使用固定 Vref，但通过使用外部/内部组件可以为比较器设置不同的触发电压。通过连接到 GPIO，CSD_Comp 可用于生成中断。CSD_Comp 也可以通过多路复用器连接多路比较输入。有关更多信息，请参考功能说明一节。

何时使用 CSD_Comp ？

在许多应用中，CSD_Comp 用于监控传感器的外部电压或者传感器模拟信号。这些应用包含热敏打印机，电池监控器以及开关控制器等。

注意：CSD_Comp 组件使用 PSoC 4 CapSense CSD 模块的资源。因此，CSD_Comp 不能用于使用电容式感应的应用。

输入/输出接口

本节介绍了 CSD_Comp 的各种输入和输出接连。

同相输入 — 模拟输入

此输入通常连接到需要比较的电压。它可以连接到端口 0、端口 1 和端口 2 的任何 GPIO。

比较器输出 — 输出

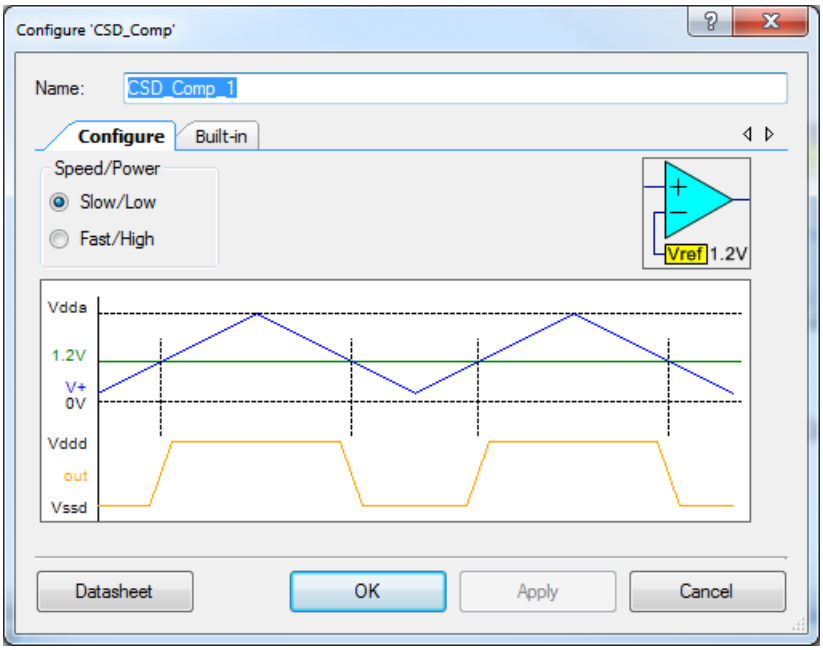
这是数字比较输出。当同相输入电压大于 Vref 时，此输出的电压将为高。CSD_Comp 输出始终为异步。

注意：只能将此输出连接到 P0[1]、P0[4]或 P1[6]三个专用引脚。

组件参数

将 CSD_Comp 拖入设计中，双击时钟将打开 Configure 对话框。

Configure 选项卡



Speed/Power（速度/功耗 ）

此参数为您提供了优化速度和功耗的选项。**Speed/Power** 参数提供两种级别：Slow/Low 和 Fast/High. 高功耗模式提供更好的响应时间。

放置

CSD_Comp 按固定功能模块放置，且所有放置信息将通过 *cyfitter.h* 文件提供给 API。

资源

CSD_Comp 使用 CSD 固定功能模块的检测比较器以及模拟路由资源 AMXBUSA。

API 存储器使用情况

组件存储器使用的大小显著不同，它取决于编译器、设备、所使用的 API 数量以及组件配置。下表提供了在特定器件配置中的所有 API 使用的存储器大小。

下表中的存储器大小是在将相应编译器设置为 Release 模式并且优化选项为 Size 的情况下测得的。有关特定的设计，可分析编译器生成的映射文件以确定存储器使用情况。

配置	PSoC 4000 (GCC)	
	闪存字节	SRAM（字节）
默认值	332	2

应用编程接口（API）

通过应用编程接口（API），您可以使用软件对组件进行配置。下表列出并说明了每个函数的接口。以下各节将对每个函数加以说明。

默认情况下，PSoC Creator 将实例名称 CSD_Comp_1 分配给指定设计中组件的第一个实例。您可以将其重新命名为遵循标识符语法规则的任何唯一值。实例名称会成为每个全局函数名称、变量和符号常量的前缀。为增加可读性，下表中使用了实例名称 CSD_Comp。

功能	说明
CSD_Comp_Start()	对组件执行所有要求的初始化，给CSD模块上电并使能比较器。
CSD_Comp_Stop()	关闭比较器模块。
CSD_Comp_Init()	根据自定义程序Configure对话框的设置初始化或恢复组件。
CSD_Comp_Enable()	激活硬件，并开始执行组件操作。
CSD_Comp_GetCompare()	返回比较结果。
CSD_Comp_SetSpeed()	将功耗/速度配置设置为SLOW_SPEED或FAST_SPEED。
CSD_Comp_Sleep()	为组件进入睡眠状态做准备。
CSD_Comp_Wakeup()	将组件恢复到调用Comp_Sleep()时的状态。

全局变量

正常运行时，不需获得这些变量。

函数	说明
CSD_Comp_initVar	指示比较器是否已初始化。该变量初始时为0并在第一次调用Comp_Start()时设置为1。这允许第一次调用Comp_Start()子程序后组件无需重新初始化便可重新启动。 如果需要重新初始化组件，则在调用 Comp_Start() 之前调用 Comp_Init()。或者，可通过调用 Comp_Init() 和 Comp_Enable() 函数重新初始化比较器。

void CSD_Comp_Start(void)

说明： 对组件执行所有要求的初始化，给CSD模块上电并使能比较器。第一次执行子程序时，设定功耗水平。在调用Stop()后，重启组件会保留当前组件的参数设置。

参数： 无

返回值： 无

其他影响： 无

void CSD_Comp_Stop(void)

说明： 禁用比较器。保持使能CSD模块的上电。其他比较器设置保持不变。当调用Start()使比较器重新激活时仍继续使用这些设置。

参数： 无

返回值： 无

其他影响： 无

void CSD_Comp_Init(void)

说明： 根据自定义程序Configure对话框设置初始化或恢复组件。无需调用Init()，因为Start() API会调用该函数，这是开始组件操作的首选方法。

参数： 无

返回值： 无

其他影响： 无

void CSD_Comp_Enable(void)

说明： 激活硬件，并开始执行组件操作。无需调用Enable()，因为Start() API会调用该函数，这是开始组件操作的首选方法。

参数： 无

返回值： 无

其他影响： 无

uint32 CSD_Comp_GetCompare(void)

说明： 当连接到同相输入的电压大于Vref 时，此函数返回非零值。

参数： 无

返回值： uint32：比较器输出状态。当同相输入电压大于Vref 时将返回非零值，否则返回值为零。

其他影响 无

void CSD_Comp_SetSpeed(uint32 speed)

说明： 将速度置为慢速或快速。

参数： (uint32) speed: 比较器响应时间参数。请看下表：

数值	说明
CSD_Comp_SLOW_SPEED	此设置用于低功耗应用场合
CSD_Comp_FAST_SPEED	此设置用于最快的响应时间（50 nsec）

返回值： 无

其他影响： 无

void CSD_Comp_Sleep(void)

说明： 为组件进入睡眠状态做准备。在调用 CySysPmDeepSleep()函数之前调用Sleep()函数。

参数： 无

返回值： 无

其他影响： 无

void CSD_Comp_Wakeup(void)

说明： 将组件恢复到调用Sleep()时的状态。如果组件在调用Sleep()函数前已使能，则Wakeup()函数还将重新使能组件。

参数： 无

返回值： 无

其他影响 在调用Sleep()函数之前，调用Wakeup()函数可能会导致意外行为。

MISRA 合规性

本节介绍了 MISRA-C:2004 合规性和本组件的偏差情况。两种类型偏差的定义如下：

- 项目偏差 — 适用于所有 PSoC Creator 器件的偏差
- 特定偏差 — 仅适用于该组件的偏差

本节介绍了有关组件特定偏差的信息。*系统参考指南*的“MISRA 合规性”章节中介绍了项目偏差以及有关 MISRA 合规性验证环境的信息。

比较器组件具有如下特定偏差：

MISRA-C: 2004规则	规则类[1]	规则说明	偏差说明
19.7	建议(A)	函数应该优先于类似于函数的宏。	由于使用了函数宏以实现更高效的代码，所以出现了偏差。

该组件具有一个嵌入式组件，就是时钟。MISRA 合规性与特定偏差的相关信息，请参见相应组件数据手册。

固件源代码示例

在 Find Example Project 对话框中，PSoC Creator 提供了大量的示例项目，包括原理图和示例代码。要获取组件特定的示例，请打开器件目录中的对话框或原理图中的器件示例。要查看通用示例，请打开 Start Page 或 **File** 菜单中的对话框。根据要求，可以通过使用对话框中的 **Filter Options** 选项来限定可选的项目列表。

更多有关信息，请参考《PSoC Creator 帮助》部分中主题为“查找示例项目”的内容。

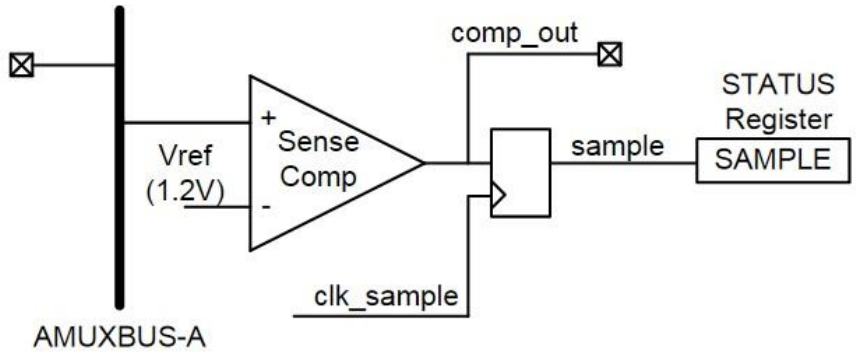
[1] 必须/参考

功能说明

该组件使用 PSoC 4000 系列器件的 CSD 固定功能模块中的检测比较器。比较器的反相输入被连接到 1.2 V 固定参考电压。通过使用 AMUXBUS-A，可以将同相输入连接到端口 0、端口 1 和端口 2 的所有引脚。可以将此输入连接到 P0[1]、P0[4]或 P1[6]等三个专用引脚。

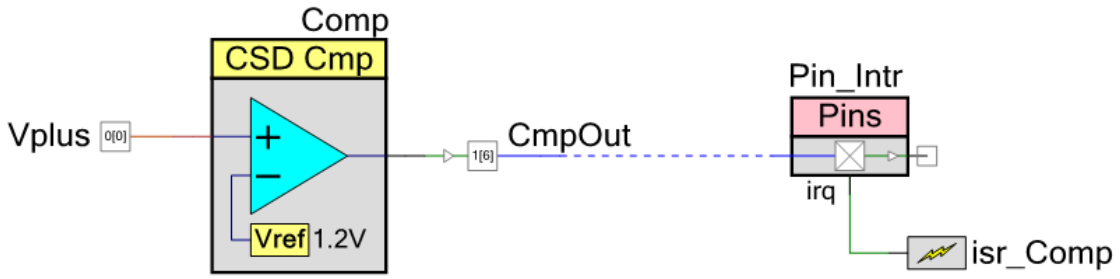
当同相输入的电压高于 Vref，比较器输出(comp_out)将处于逻辑 HIGH 状态。当输入电压低于参考电压时，比较器将处于逻辑 LOW 状态。

通过 CSD_CONFIG 寄存器可以使能、禁止和选择比较器的速度。通过 GetCompare() API，CSD_STATUS 可以适用于轮询。下面介绍了高级模块框图。有关每个寄存器的详细说明，请查看合适的器件*《技术参考手册（TRM）》*。



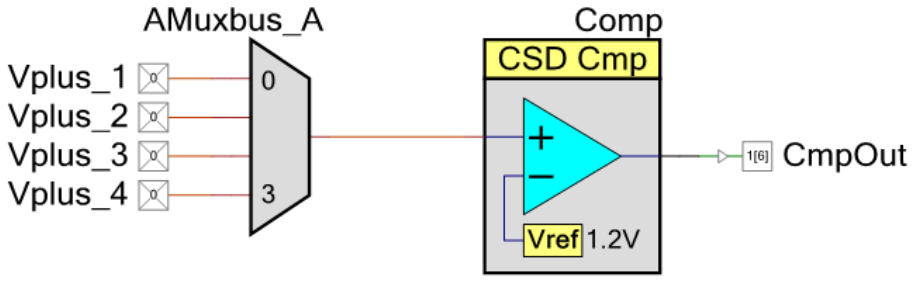
中断生成

该比较器模块没有固有的中断。通过连接到 GPIO，CSD_Comp 可用于生成中断。这时，比较器输出引脚要外部连接到另一个 GPIO，如下图所示。



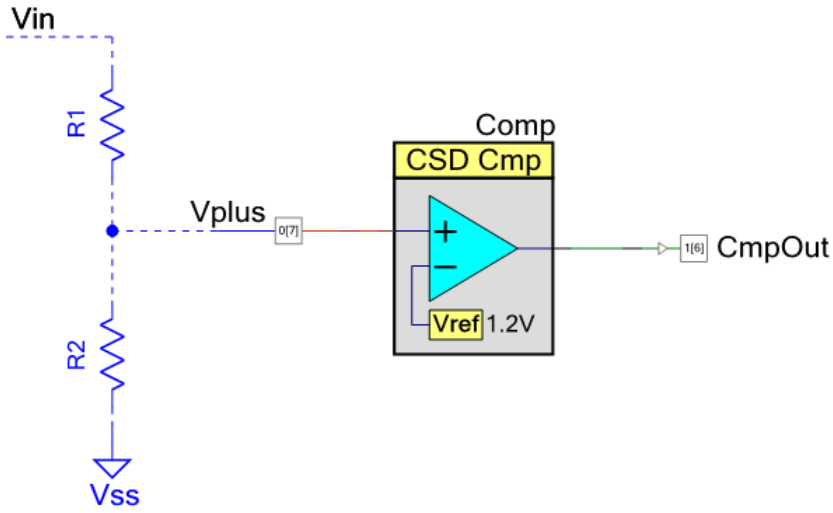
复用操作

通过使用模拟复用器组件（AMuxbus_A），比较器输入可被复用到端口 0、1 和 2 的所有可用 GPIO。



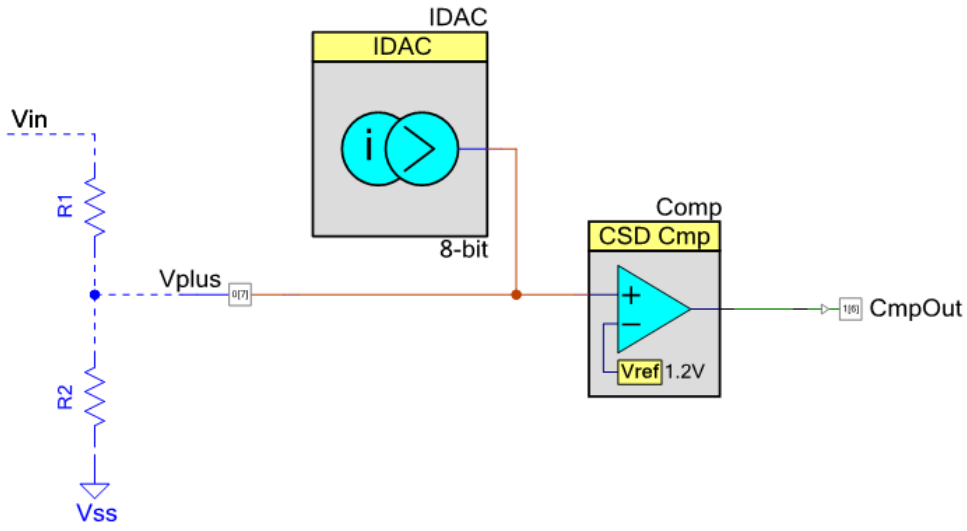
在 1.2 V 电压以上的操作

使用外部电阻分频器，比较器可以检测到高于 1.2 V 的电压。当输入电压高/低于 1.2*(1 + R1/R2) 伏时，输出电压将跃变。R1 和 R2 要选择大阻值，以减少源电阻造成的误差。



在 1.2 V 电压以下的操作

通过使用 IDAC 和外部电阻分频器，比较器可检测低于 1.2 V 的电压。当输入电压高/低于 1.2*(1 + R1/R2) − (R1*IDAC)伏时，将发生输出电压跳变。



从深睡眠模式唤醒

此组件只在运行(Active)功耗模式下运行。正确的深睡眠模式输入流程如下显示：

```
/* Prepares Comparator to wake up from Sleep mode */
Comp_Sleep();

/* Switches to the Deep-Sleep mode */
CySysPmDeepSleep();

/* Prepares Comparator to work in Active mode */
Comp_Wakeup();
```

寄存器

有关寄存器的详细信息，请参见器件的*《技术参考手册》*内容。

组件调试窗口

比较器组件支持 PSoC Creator 组件调试窗口。有关每个寄存器的详细说明，请查看合适的器件*《技术参考手册》*。比较器组件调试窗口中显示了以下寄存器：

- CONFIG — 配置寄存器
- STATUS — 状态寄存器

直流和交流的电气特性

除非另有说明，否则这些规范的适用条件是：-40°C ≤ T_A ≤ 85 °C 和 T_J ≤ 100 °C。除非另有说明，否则这些规范的适用范围为 1.71 V 到 5.5 V。

直流规范

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	条件
I_{CMP1}	模块电流 — 高带宽模式	–	–	120	µA	
I_{CMP2}	模块电流 — 低功耗模式	–	–	90	µA	
$V_{OFFSET1}$	偏移电压 — 高带宽模式	–	10	30	mV	
$V_{OFFSET2}$	偏移电压 — 低功耗模式	–	10	30	mV	
Z_{CMP}	比较器直流输入阻抗	35	–	–	MΩ	
V_{INP_COMP}	比较器的输入范围	0	–	3.6	V	最大输入电压是3.6V和V_{DD}中较小的那个

交流规范

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	条件
T_{COMP1}	响应时间 — 高带宽模式 +50 mV过比较值	—	–	50	ns	
T_{COMP2}	响应时间 — 低功耗模式 +50 mV过比较值	–	–	100	ns	

组件更改

本节列出了该组件各版本中的主要更改内容。

版本	更改说明	更改原因/影响
1.0	本组件的第一版本。	本组件的第一版本。

© 赛普拉斯半导体公司，2014. 此处所包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。除赛普拉斯产品内嵌的电路外，赛普拉斯半导体公司不对任何其他电路的使用承担任何责任。也不根据专利或其他权利以明示或暗示的方式授予任何许可。除非与赛普拉斯签订明确的书面协议，否则赛普拉斯产品不保证能够用于或适用于医疗、生命支持、救生、关键控制或安全应用领域。此外，对于合理预计会发生运行异常和故障并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯将不批准将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统，则表示制造商将承担因此类使用而招致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

PSoC®是赛普拉斯半导体公司的注册商标，PSoC Creator 和 Programmable System-on-Chip 是赛普拉斯半导体公司的商标。该处引用的所有其他商标或注册商标归其各自所有者所有。

所有源代码（软件和/或固件）均归赛普拉斯半导体公司（赛普拉斯）所有，并受全球专利法规（美国和美国以外的专利法规）、美国版权法以及国际条约规定的保护和约束。赛普拉斯据此向获许可者授予适用于个人的、非独占性、不可转让的许可，用以复制、使用、修改、创建赛普拉斯源代码的派生作品、编译赛普拉斯源代码和派生作品，并且其目的只能是创建自定义软件和/或固件，以支持获许可者仅将其获得的产品依照适用协议规定的方式与赛普拉斯集成电路配合使用。除上述指定用途外，未经赛普拉斯的明确书面许可，不得对此类源代码进行任何复制、修改、转换、编译或演示。

免责声明：赛普拉斯不针对该材料提供任何类型的明示或暗示保证，包括（但不仅限于）针对特定用途的适销性和适用性的暗示保证。赛普拉斯保留在不另行通知的情况下对此处所述材料进行更改的权利。赛普拉斯不对此处所述之任何产品或电路的应用或使用承担任何责任。对于合理预计可能发生运转异常和故障，并对用户造成严重伤害的生命支持系统，赛普拉斯不授权将其产品用作此类系统的关键组件。若将赛普拉斯产品用于生命支持系统，则表示制造商将承担因此类使用而导致的所有风险，并确保赛普拉斯免于因此而受到任何指控。

产品使用可能受适用的赛普拉斯软件许可协议限制。