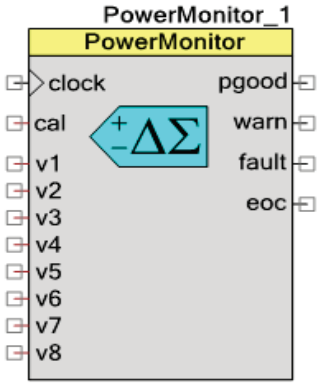
功耗监控器

1.10



特性

- 最高可连接 32 个直流-直流电源转换器
- 使用 DelSig-模数转换器测量电源转换器输出电压和负载电流
- 监控电源转换器的正常运行，根据用户定义阈值生成警告和故障信息
- 支持测量系统中其他辅助电压

概述

电源转换器电压测量

对于电源转换器电压测量，可将 ADC 配置为单端模式（0-4.096 V 量程）。也可以将 ADC 配置为差分模式（±2.048 V 量程），以便支持远程感应电压，这里，远程参考地通过 PCB 走线返回 PSoC。假如要监控的模拟电压等于或超过 Vdda 或模数转换器量程，建议使用外部电阻分频器，将所监控电压降至合适范围。

电源转换器电流测量：

对于电源转换器负载电流测量，可将模数转换器配置到差分模式（+/- 64 mV 或 +/- 128 mV 量程），以支持对电源转换器输出上高侧串联分流电阻两端进行电压测量。固件 API 根据所使用的外部电阻组件值将测得的差分电压转换为等效电流。还能将模数转换器配置为单端模式（0-4.096V 范围），以支持其连接外部电流型放大器 (CSA)，将分流电阻两端的差分电压降转换为单端电压，或支持集成了相似功能的电源转换器或热插拔控制器。

辅助电压测量：

模数转换器最多可连接 4 个辅助输入电压，用以测量其他系统输入。可将模数转换器配置为单端模式 (0-4.096 V) 或差分模式（+/- 2.048 V 或 +/- 64 mV），以测量辅助输入电压。

模数转换器顺序扫描：

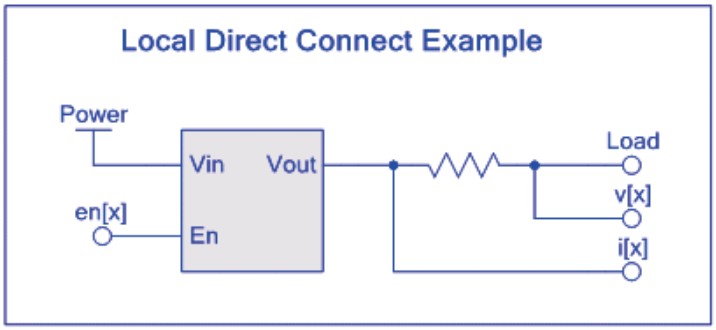
如果启用，模数转换器将按顺序扫描所有电源转换器和辅助输入，以循环方式取得电压测量值和负载电流测量值。该组件将测量系统中所有电源转换器的电压，但配置后，可以从一部分电源转换器测量电流——完全不含任何电流测量值。这样将减少所必需 IO 的数量，并缩短整个模数转换器扫描时间。

该组件需要对 PSoC 外部的组件有一定了解，原因有二：

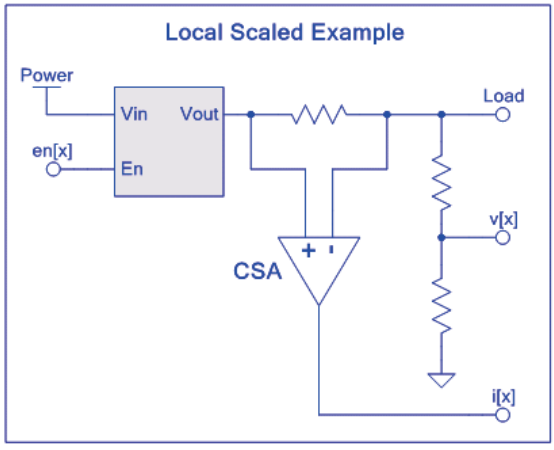
- 输入电压比例因子，输入电压已经过衰减，以满足 IO 输入范围限值，或在适用情况下、模数转换器动态范围限值
- 电流测量值比例因子（串联电阻、串联电感或 CSA 增益等）

组件使用实例：

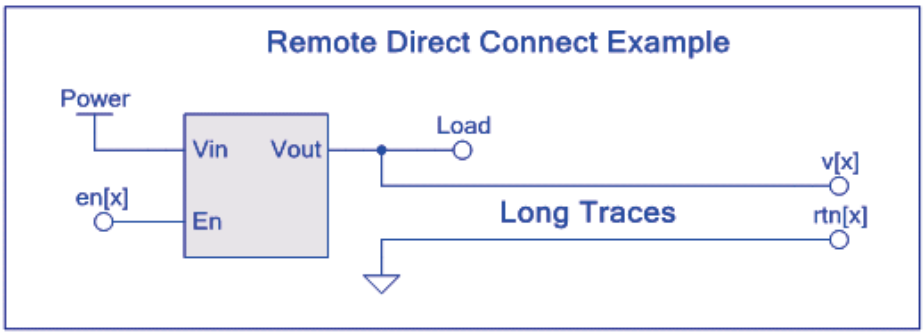
下图显示一个电源转换器的连接方法，其输出电压小于 Vdda 并且小于 4.096V。电压读出点和电流读出点取自读出电阻的一端，可以直接连接该组件。



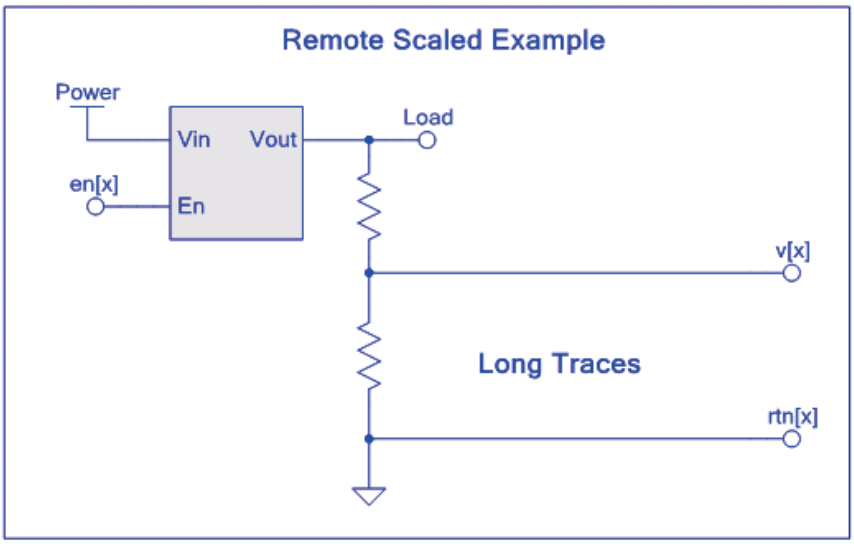
下图显示一个电源转换器的连接方法，其输出电压大于 Vdda，或者大于 4.096V。需要一个外部电流读出放大器 (CSA)，将读出电阻两端的差分电压转换成一个直接连接该组件的单端电压。电压读出点的电压被降至一个可以直接连接该组件的电压水平。



下图显示一个远程电源转换器的连接方法，输出电压小于 Vdda，并且小于 4.096V，远程电压读出点及远程接参考地都回接到该组件。



下图显示一个远程电源转换器的连接方法，输出电压大于 Vdda，或者大于 4.096V，远程电压读出点使用电阻降低电压，并同远程参考地一起回接到该组件。



输入/输出连接

本节介绍电源转换器的各种输入和输出连接。I/O 列表中的星号 (*) 表示该 I/O 是可隐藏 I/O，其隐藏条件在该 I/O 的说明中。

时钟 – 数字输入

时钟输入信号用于驱动所有的数字输出信号。最高频率为 67MHz。

cal – 模拟输入 *

cal 输入校准电压，用于对 64mV 或 128mV 模数转换器差分电压量程设定进行校准。该信号是可选的输入连接。当 “cal” 引脚出现时，自动进行 POR 校准，作为 PowerMonitor_Start() API 的一部分，对 64mV 或 128mV 模数转换器差分电压量程进行校准。后续如需在运行时间进行校准，应使用 PowerMonitor_Calibrate() API。

注意：给该引脚提供的输入电压，不应超过所使用模数转换器差分量程（64mV 量程或 128mV 量程）的 100% 。

v[x] – 模拟输入

v[x] 是连接电源转换器输出电压的模拟输入，通过它们的负载可见电压大小。它可以是与电源转换器输出的直接连接，也可以是使用外部定标电阻的经过降压的版本。每一电源转换器都将启用电压测量。组件最多支持 32 个电压输入端子引脚，未使用的端子被隐藏。

i[x] – 模拟输入 *

i[x]是一些模拟输入，使该组件能测量电源转换器负载电流。既可以是分流电阻两端及对应 v[x] 输入的差分电压测量，也可以是与外部 CSA 的单端连接。对逐个电源转换器进行电流测量是可选项。在组件用户自定义中选择针对某一电源转换器的差分 v[x] 电压测量时，针对该电源转换器的电流测量被禁用，以便对该组件使用的 IO 数量进行限制。在这种情况下，i[x] 由 rtn[x]端子所取代，表示差分电压测量返回路径。

该组件最多支持 24 个电流输入端子，未用端子被隐藏。这些端子与相关 rtn[x] 输入端子是互斥的。

rtn[x] – 模拟输入 *

rtn[x] 模拟输入连接到物理上接近电源转换器的接地基准点。只有在组件用户自定义中对该电源转换器启用了差分电压读出时，才揭示出这些端子。这些端子与相关 i[x] 输入端子是互斥的。未用的引脚被隐藏。

aux[x] – 模拟输入 *

由于本组件嵌入了唯一可用的 DelSig 模数转换器变流器，aux[x] 模拟输入使用户能够连接其他辅助电压输入，以实现由模数转换器进行测量。最多有 4 个辅助输入端子可用，如果在组件用户自定义未启用辅助输入电压监控，则这些端子将被隐藏。

aux_rtn[x] – 模拟输入 *

这些模拟输入可连接辅助输入电压参考地。最多有 4 个 aux_rtn[x] 端可用。如果在组件用户自定义未启用辅助输入差分电压监控，则这些端子将被隐藏。

eoc – Output（输出）

该数字输出信号是一个高电平有效脉冲，表示对于该电流采样集，模数转换器转换完成。在从每一模拟输入（电压、电流和辅助）进行了一次模数转换器测量之后，该端子在一个时钟周期上是高电平脉冲。用户可以利用该信号生成针对具体应用程序的对 MCU 核的中断、或驱动其原理图上的其他硬件。一个简单的实例可以是，将其简单地连接到一个引脚，测量所有输入的模数转换器更新率。另一个实例可以是，一旦采集了全部采样，即使用该信号运行定制固件滤波算法。

pgood——输出

当所有电源转换器电压和电流（如果经测量）处于用户指定的工作范围内，则该数字输出端子被驱动为高电平有效。用户能够遮挡单个电源转换器，使其不参与 pgood 输出的产生。在用户自定义中有一个选项，使该端子成为总线，揭示每一变流器的单个 pgood 状态输出。

警告——输出

当一个或多个电源转换器电压或电流（如果经测量）超出了用户指定标称量程、但尚未达到可被视为故障状态的程度，则该数字输出端子被驱动至高电平有效。

故障——输出

当一个或多个电源转换器电压或电流（如果经测量）超出了用户指定标称量程、达到了可被视为故障状态的程度，则该数字输出端子被驱动至高电平有效。

模拟输入引脚分配注意事项

如果需要进行手动模拟引脚分配，从而简化 PCB 布局，本组件用户需对 PSoC 3 中可用的模拟路由资源有一定的鉴别，以便做出合适的选择。《PSoC 3 技术参考手册》第 32.2 节中对模拟路由资源进行了详细说明。该手册图 32.1 介绍了“左侧”与“右侧”模拟路由通道及 GPIO 端口的概念。图 32.2 显示了详细的模拟子系统平面布置图，包括模拟硬件块，特别是 DelSig 模数转换器，以及所有可用的模拟路由通道。

以下是与模数转换器有关路由资源的总结：

1. 任何 GPIO 输入都可以连接 DelSig 模数转换器的正端。
2. 给定端口内只有奇数端口引脚（如 P0[1,3,5,7], P1[1,3,5,7] 等） 才能连接 DelSig 模数转换器的负端

有鉴于此，想要手动分配引脚的本组件用户应遵守该程序，以确保可布线设计：

1. 先将 rtn[x], Direct i[x], aux_rtn[x] ： 尽可能多地分配给左侧奇数端口引脚 P0[1,3,5,7], P2[1,3,5,7], P4[1,3,5,7], P6[1,3,5,7], P15[5]

2. 然后将剩余的 rtn[x], Direct i[x], aux_rtn[x] ： 分配给右侧奇数端口引脚
   P3[1,3,5,7], P5[1,3,5,7], P15[1,3], P1[1,3,5,7]
3. 先将v[x], aux[x], CSA i[x] ： 尽可能多地分配给左侧偶数端口引脚
   P0[0,2,4,6], P2[0,2,4,6], P4[0,2,4,6], P6[0,2,4,6], P15[4]
4. 然后将剩余的 v[x], aux[x], CSA i[x] ： 分配给右侧偶数端口引脚
   P3[0,2,4,6], P5[0,2,4,6], P15[0,2], P1[0,2,4,6]

为达到最佳性能，需考虑以下事项：

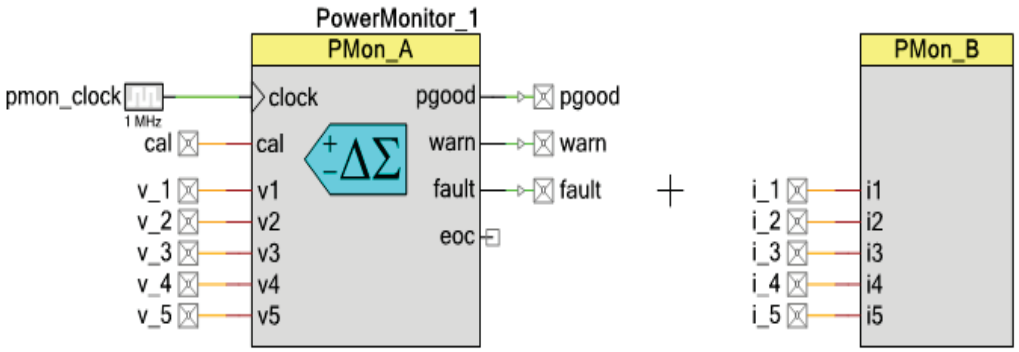
1. 所有 P1[x] 引脚应作为最后的解决办法使用，因为该端口包含 JTAG 和 SWD 编程引脚，如果用户意图将使这些引脚用于数字程序/测试、模拟电压测量，则需要在他们的 PCB 设计中将这一点考虑进去。
2. 要将它们紧挨彼此置于相邻引脚，在路由相关差分信号时
   ：例如v[x]=P0[0], rtn[x]=P0[1] or aux[x]=P4[4], aux_rtn[x]=P4[5]

原理图宏信息

功耗监控器组件实现包括下列 3 个宏：

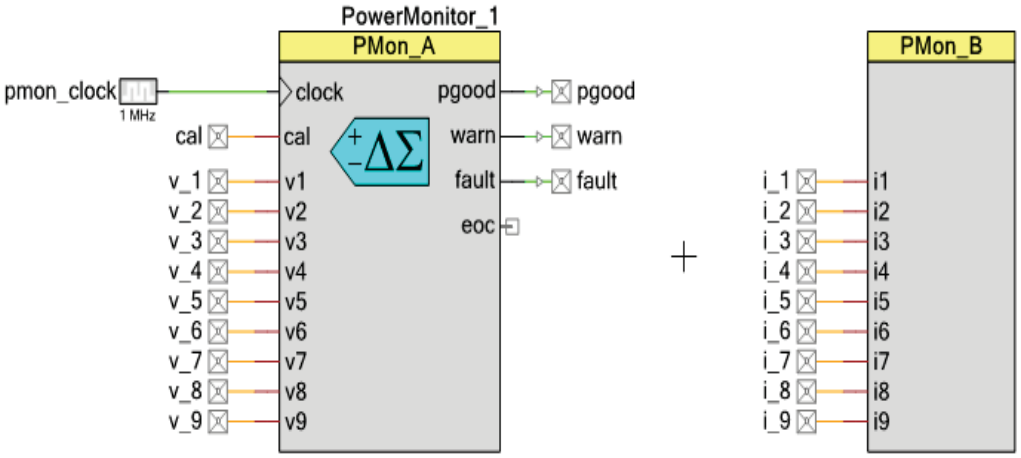
5 通道功耗监控器

该宏支持 5 个单端电压输入和 5 个电流输入，设计配合具有一个 12 V 直流一次输入和 4 个二次电源转换器的 CY8CKIT-035 PSoC Power Management Expansion Board Kit (EBK) 一起使用。pgood 被配置作为一位逻辑电平输出，它反映系统的电源良好状态。



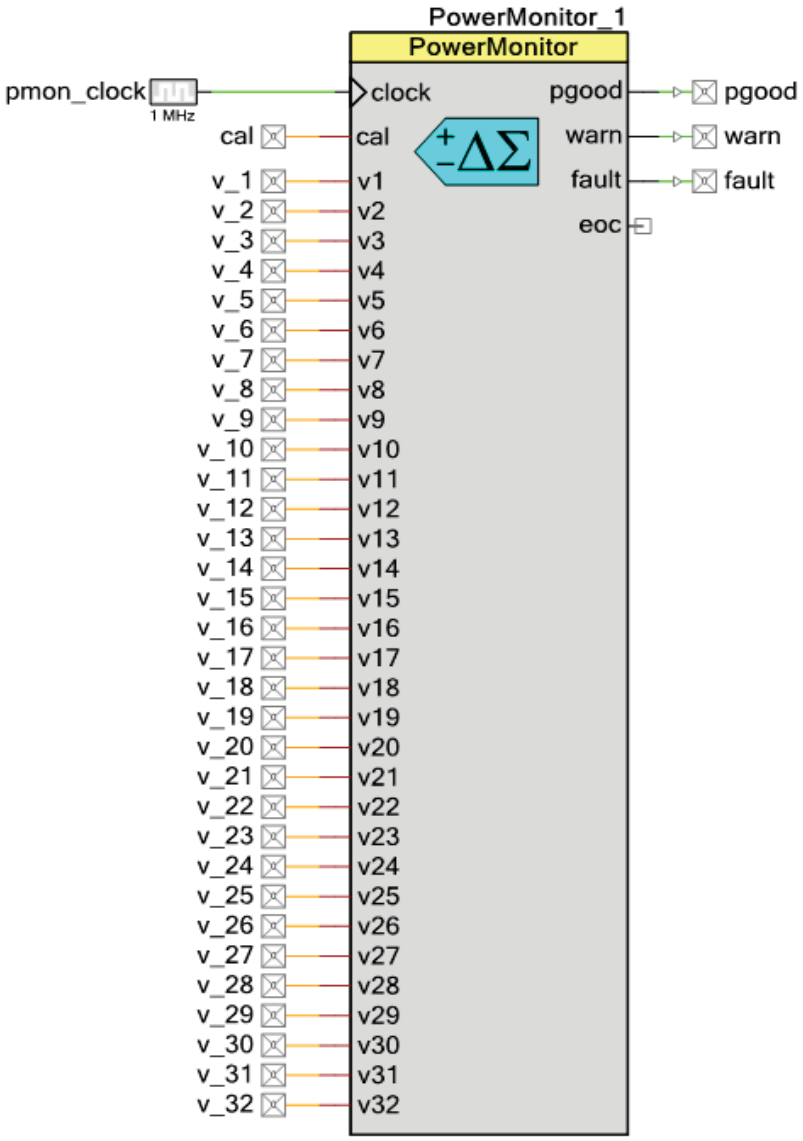
9 通道功耗监控器

市面很多现成的功耗监控器 ASSP 支持 8 个二次电源转换器 提供该宏是为了使用户能快速复制这一功能。它测量 9 个单端电压输入和 9 个电流输入，从而支持一个一次输入电源与 8 个二次电源转换器。pgood 被配置作为一位逻辑电平输出，它反映系统的电源良好状态。



32 通道功耗监控器

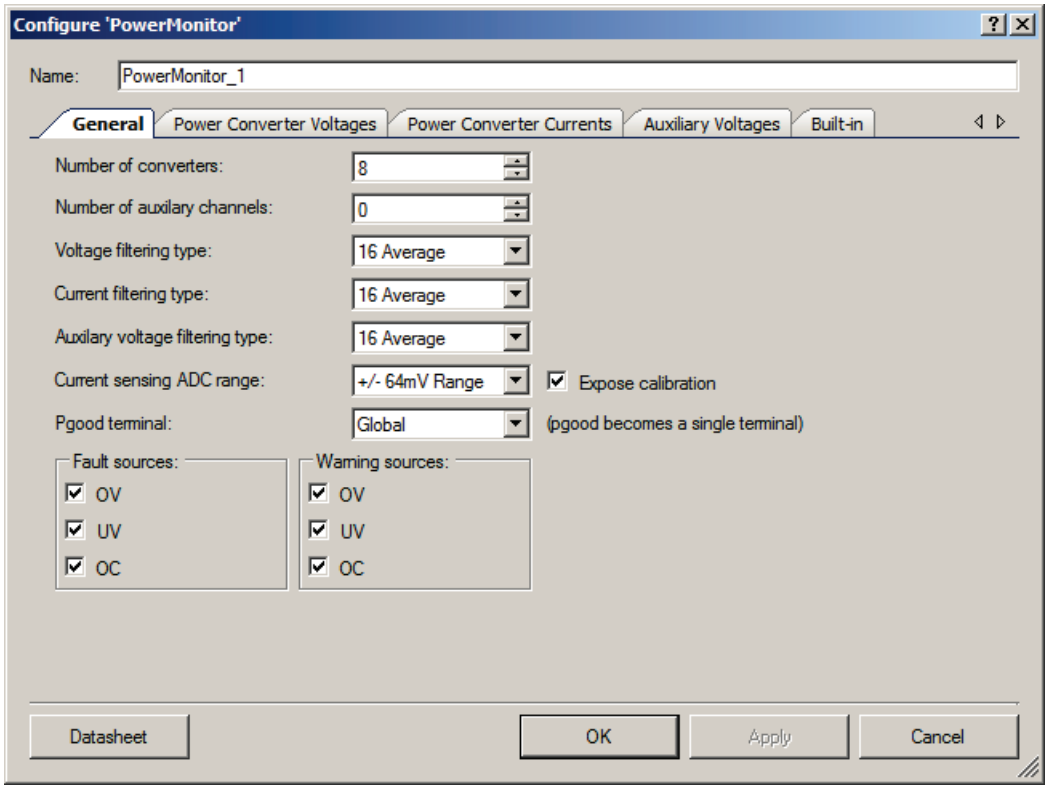
提供该宏是为了使设计师能够建立支持业内最大数量总线的平台解决方案。该宏支持 32 个单端电压输入。pgood 被配置作为一位逻辑电平输出，它反映系统的电源良好状态。



组件参数

将功耗监控器拖入设计中，双击该组件，打开 Configure （配置）对话框。图 1 显示 Configure 对话框。

图 1. 配置功耗监控器对话框



组件用户自定义界面被分为 4 个选项卡页，如上面截屏所示。

常规选项卡上面的参数

NumConverters

该参数确定要监控的变流器的个数。支持的变流器的数量范围为 0 - 32。默认将变流器数量设置为 **8**。

NumAuxChannels

该参数确定要测量的辅助电压源的个数。支持的辅助电压源的最大数量为 **4**。默认值为 **0**。

AuxFilterType

功耗监控器组件支持电源转换器电压和/或负载电流读数的平均。该参数可用于设置应用于辅助电压测量的滤波器类型。平均值按移动平均计算，每一次扫描产生一个新的平均值，该平均为前 N 次扫描的平均值。支持的平均滤波器有 **None, 4 Average, 8 Average, 16 Average, 32 Average**。

CurrentFilterType

该参数可用于设置应用于电源转换器负载电流测量的滤波器类型。平均值按移动平均计算，每一次扫描产生一个新的平均值，该平均为前 N 次扫描的平均值。支持的平均滤波器有 **None, 4 Average, 8 Average, 16 Average, 32 Average**。

VoltageFilterType

该参数可用于设置应用于电源转换器输出电压测量的滤波器类型。平均值按移动平均计算，每一次扫描产生一个新的平均值，该平均为前 N 次扫描的平均值。支持的平均滤波器有 **None, 4 Average, 8 Average, 16 Average, 32 Average**。

模数转换器电流读出量程

该参数可用于选择模数转换器上差分电流测量值和低档辅助电压测量值的量程。可用的选项有 **+/-64mV Range** 和**+/-128mV Range**。

ExposeCalPin

该复选框可用于在校准 +/-64mV 或 +/-128mV 模数转换器量程中，揭示 cal 输入模拟引脚。该选项默认为**选中**。

pGoodConfig

该参数确定要将 pgood 输出端子显示为**总线**端子，还是**单独的**输出端子。如果该参数被设置为 **individual**，则 pgood 输出端子显示为总线。如果参数设为 **global，则 pgood 端子为单独端子。**

FaultSources

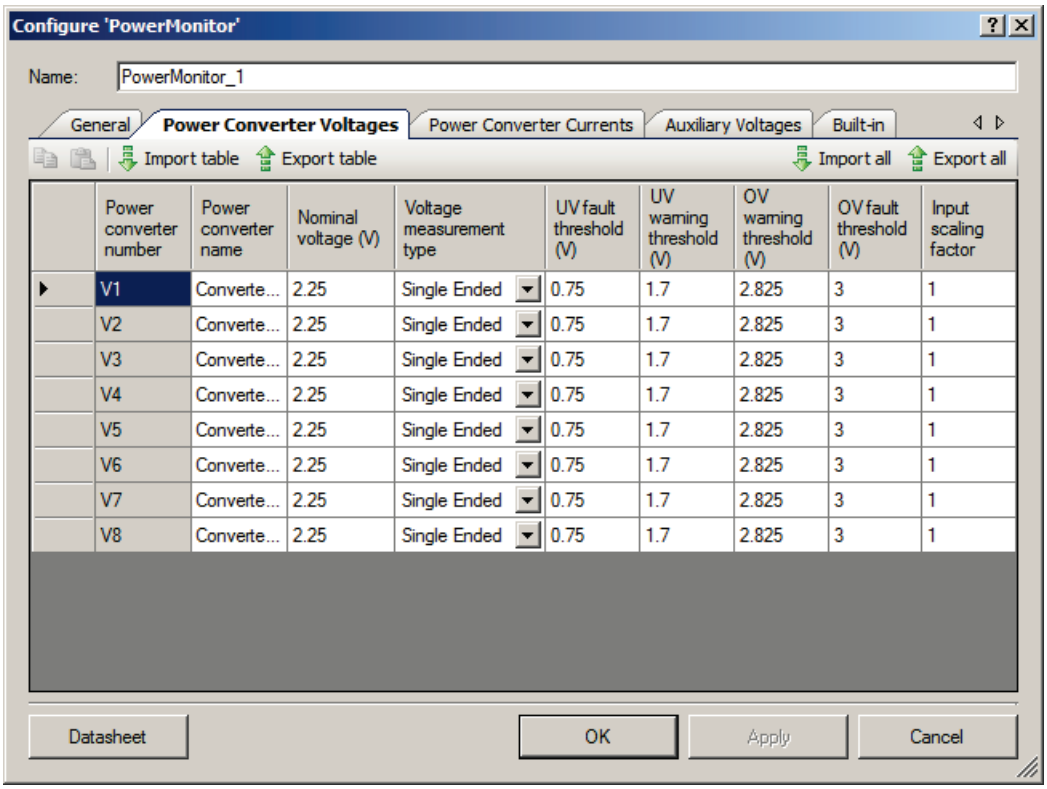
这一列复选框可用于设置过流 (OC)、欠压 (UV) 和过压 (OV) 故障源。该设置适用于所有配置的电源转换器。

WarnSources

这一列复选框可用于设置过流 (OC)、欠压 (UV) 和过压 (OV) 警告源。该设置适用于所有配置的电源转换器。

电源转换器电压选项卡

它使用户能描述系统中的电源转换器电压。下图显示电压选项卡，其中，常规选项卡上的变流器数量设为 **8**。



Import table

将数据从文件导入表格单元格。支持 .csv 文件格式。键盘快捷方式——[Ctrl] [M] 。

Export table

将数据从表格单元格导出到文件。支持 .csv 文件格式。键盘快捷方式——[Ctrl] [R]。

Import all

执行所有三个表格的导入功能。键盘快捷方式——[Ctrl] [Alt] [M] 。

Export all

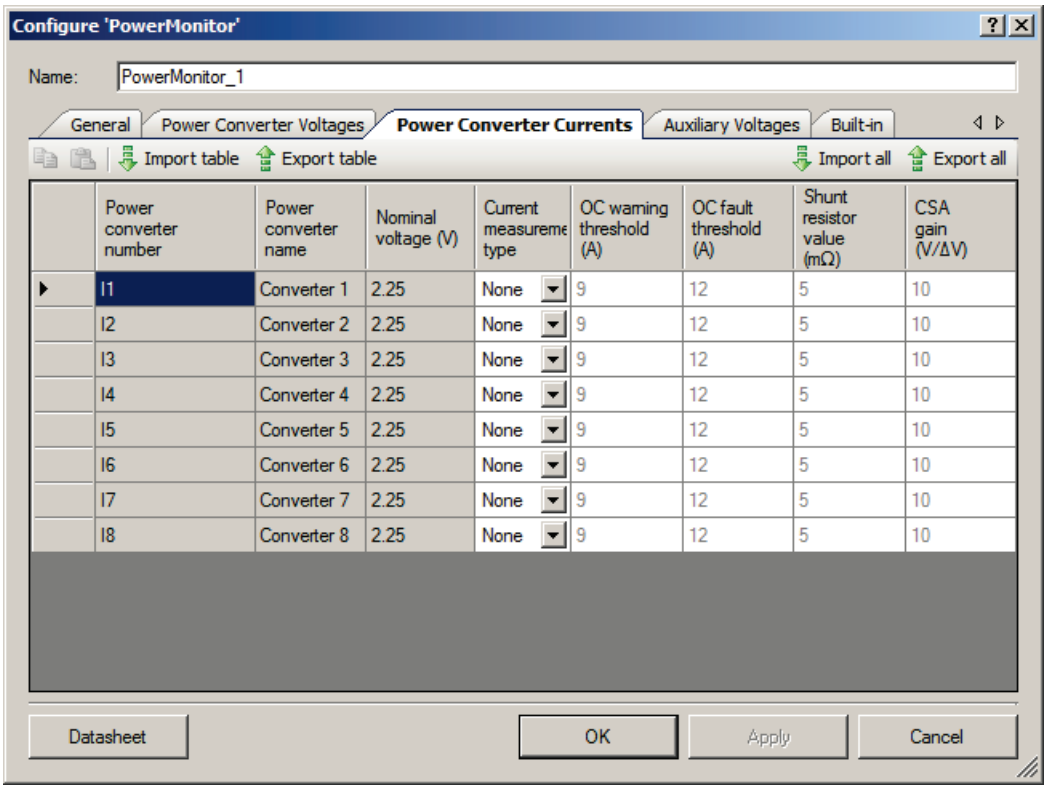
执行所有三个表格的导出功能。键盘快捷方式——[Ctrl] [Alt] [R]。

参数：

- **Label[x] –**它是一个文本字段，给出电源转换器的名称。仅用于注释。允许的对多字符数是 16。默认该字段填充的名称为“Converter x”。
- **VNom[x] –**它是变流器标称输出电压。仅用于注释。标称电压范围为 **0.001 - 65.535 V**。默认该字段填充值 2.25。
- **VType[x] –** 该参数确定电源转换器电压测量值的类型。选项是**单端** 或 **差分。**如果选择**差分**选项，则电源转换器放弃电流测量。此时，符号将显示名为“rtn”的端子，可将其连接到参考地来测量差分电压。
- **UVWarn[x] –** 该参数用于设置指定电源转换器的**欠压 (UV)**警告阈值。允许的警告阈值范围是 **0.001-65.535 V**。组件默认使用该阈值。使用所提供的 API，用户可以在运行时间更改欠压警告阈值。更多信息，请参考 API 部分。
- **OVWarn[x] –** 该参数用于设置指定电源转换器的**过压 (OV)**警告阈值。允许的警告阈值范围是 **0.001-65.535 V**。组件默认使用该阈值。使用所提供的 API，用户可以在运行时间更改过压警告阈值。更多信息，请参考 API 部分。
- **UVFault[x] –** 该参数用于设置指定电源转换器的**欠压 (UV)**故障阈值。允许的故障阈值范围是 **0.001-65.535 V**。组件默认使用该阈值。使用所提供的 API，用户可以在运行时间更改欠压故障阈值。更多信息，请参考 API 部分。
- **OVFault[x] –** 该参数用于设置指定电源转换器的**过压 (OV)**故障阈值。允许的故障阈值范围是 **0.001-65.535 V**。组件默认使用该阈值。使用所提供的 API，用户可以在运行时间更改过压故障阈值。更多信息，请参考 API 部分。
- **Scale[x] –** 该参数设置指定电源转换器的输入电压比例因子。该比例因子给出适用于 PSoC 外部变流器输出电压的衰减量。允许的范围是 **0.001- 1.000** 默认值为 **1.000。**

电源转换器负载电流选项卡

该选项卡使用户能描述系统中的电源转换器负载电流。下图显示电流选项卡，其中，常规选项卡上的变流器数量参数设置为 8。



参数：

该选项卡很多方面继承了的**电压** 选项卡的特性。下面是受影响的参数：

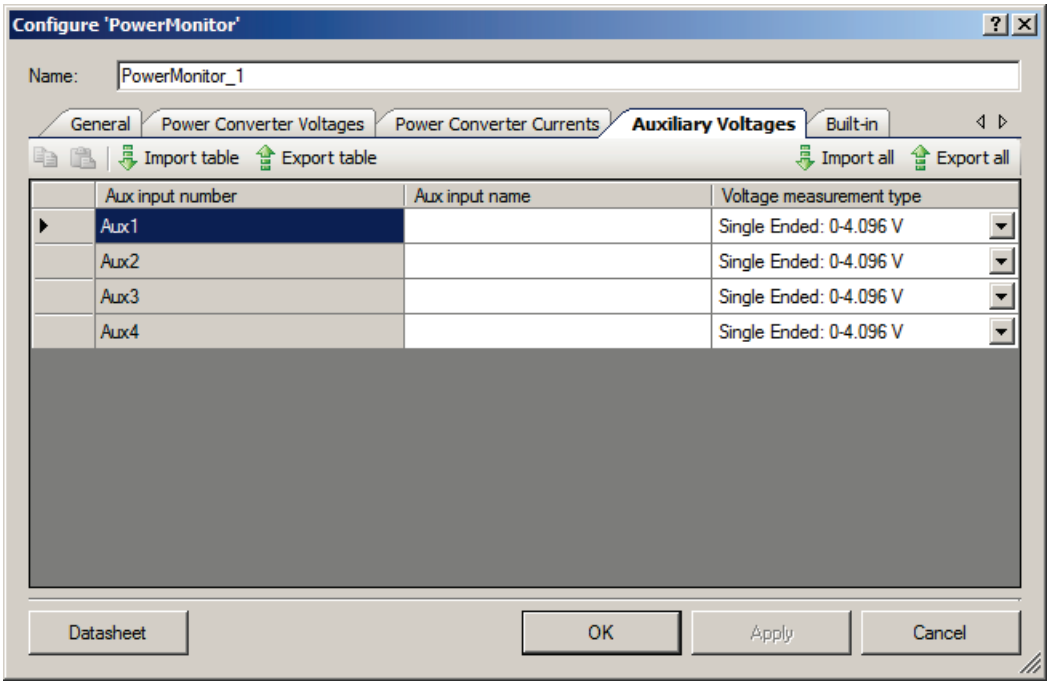
1. 变流器名称列将输入电压选项卡的参数进行前向传播。
2. 标称输出电压列将输入电压选项卡的参数进行前向传播。
3. 任何变流器如果在电压选项卡中设置 VType = Differential，均失去测量电流的功能。表格中相应的行会变灰，而电流测量类型列条目将被设为“None”

- **IType[x] –**该参数设置指定电源转换器的电流测量类型。选项有 **None, Direct** 和 **CSA。**
- **OCWarn[x] –**该参数设置过流 (OC) 警告阈值。允许的范围是 **0.001 – 655.35 A**。如果对应的 **IType[x]** 被设为 **None**，则该条目将变灰。

- **OCFault[x] –**该参数设置过流 (OC) 故障阈值。允许的范围是 **0.001 – 655.35 AA**。如果对应的 **IType[x]** 被设为 **None**，则该条目变灰。
- **RShunt[x] –**该参数设置分流电阻的值。允许的范围是 **0.01 – 2500.00 mΩ**。如果对应的 **IType[x]**被设置为 **None**，则该条目将变灰。
- **CSAGainp[x] –**该参数设置 CSA 差分-单端增益。允许的范围是 **1.00 – 500.00**。如果对应的 **IType[x]**被设置为 **None** 或 **Direct**，则该条目变灰。

辅助电压选项卡

辅助电压选项卡使用户能够描述系统中的辅助电压输入。该选项卡上显示的行的数量，取决于输入常规选项卡的辅助电压的个数。



参数：

- **Voltage measurement type –** 该参数选择辅助电压测量值的类型。选项为**单端：0-4.096V, 差分：+/- 2.048V 和 差分：+/- 64mV** 或 **差分：+/- 128mV** ，具体取决于**常规**选项卡上的**模数转换器范围** 参数设置。

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“PowerMonitor_1”分配给指定设计中组件的第一个实例。您可以将其重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、变量和常量符号的前缀。为达到更好的可读性，下表中使用的实例名为“PowerMonitor”。

注意：在使用 PSoC3 silicon 时，应创建一个 Keil .cyre 重入文件，并向该文件添加 CyIntSetVector(), CyIntSetPriority(), PowerMonitor_PM_AMux_Current_Unset() and PowerMonitor_PM_AMux_Voltage_Unset() API，以避免在进行项目编译过程中，出现重入相关警告。

函数	说明
PowerMonitor_Start()	使用默认定制器各值初始化功耗监控器。
PowerMonitor_Stop ()	禁用该组件。模数转换器采样停止。
PowerMonitor_Init()	初始化组件。包括运行自校准。
PowerMonitor_Enable()	启用组件内的硬件模块，并开始扫描。
PowerMonitor_EnableFault()	启用故障信号生成。
PowerMonitor_DisableFault()	禁用故障信号生成。
PowerMonitor_SetFaultMode()	配置来自组件的故障源。
PowerMonitor_GetFaultMode()	返回已启用的来自组件的故障源。
PowerMonitor_SetFaultMask()	启用或禁用通过掩码来自各电源转换器的故障。
PowerMonitor_GetFaultMask()	返回各电源转换器的故障掩码状态。
PowerMonitor_GetFaultSource()	返回挂起的来自组件的故障源。
PowerMonitor_GetOVFaultStatus()	返回各电源转换器的过压故障状态。无论故障掩码如何，均报告该状态。
PowerMonitor_GetUVFaultStatus()	返回各电源转换器的欠压故障状态。无论故障掩码如何，均报告该状态。
PowerMonitor_GetOCFaultStatus()	返回各电源转换器的过电流故障状态。无论故障掩码如何，均报告该状态。
PowerMonitor_EnableWarn()	启用警告信号生成。
PowerMonitor_DisableWarn()	禁用警告信号生成。
PowerMonitor_SetWarnMode()	配置来自组件的警告源。
PowerMonitor_GetWarnMode()	返回来自组件的已启用的警告源。
PowerMonitor_SetWarnMask()	启用或禁用通过掩码来自各电源转换器的警告。
PowerMonitor_GetWarnMask()	返回各电源转换器的警告掩码状态。
PowerMonitor_GetWarnSource()	返回来自组件的挂起的警告源。
PowerMonitor_GetOVWarnStatus()	返回各电源转换器的过压警告状态。无论警告掩码如何，均报告该状态。

函数	说明
PowerMonitor_GetUVWarnStatus()	返回各电源转换器的欠压警告状态。无论警告掩码如何，均报告该状态。
PowerMonitor_GetOCWarnStatus()	返回各电源转换器的过流警告状态。无论警告掩码如何，均报告该状态。
PowerMonitor_SetUVWarnThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器欠压警告阈值。
PowerMonitor_GetUVWarnThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器欠压警告阈值。
PowerMonitor_SetOVWarnThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器过压警告阈值。
PowerMonitor_GetOVWarnThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器过压警告阈值。
PowerMonitor_SetUVFaultThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器欠压故障阈值。
PowerMonitor_GetUVFaultThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器欠压故障阈值。
PowerMonitor_GetOVFaultThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器过电压故障阈值。
PowerMonitor_GetOVFaultThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器过电压故障阈值。
PowerMonitor_SetOCWarnThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器过电流警报阈值。
PowerMonitor_GetOCWarnThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器过电流警报阈值。
PowerMonitor_SetOCFaultThreshold()	设定指定电源转换器的电源转换器过电流故障阈值。
PowerMonitor_GetOCFaultThreshold()	返回指定电源转换器的电源转换器过电流故障阈值。
PowerMonitor_GetConverterVoltage()	返回指定电源转换器的电源转换器输出电压。
PowerMonitor_GetConverterCurrent()	返回指定电源转换器的电源转换器负载电流。
PowerMonitor_GetAuxiliaryVoltage()	返回辅助输入的电压。
PowerMonitor_Calibrate()	校准各范围设置的模数转换器。

全局变量

变量	说明
PowerMonitor_initVar	该全局变量用于显示 PowerMonitor 是否已经初始化。
PowerMonitor_warnWin	该结构变量用于保持用户提供的各电源转换器的过电压、欠电压和过电流警报阈值。
PowerMonitor_faultWin	该结构变量用于保持用户提供的各电源转换器的过电压、欠电压和过电流故障阈值。
PowerMonitor_adcConvNow	该全局变量显示正在进行转换的电源转换器。
PowerMonitor_adcConvNext	该全局变量显示预定进行下一次转换的电源转换器。
PowerMonitor_adcConvNextPreCal	如有要求，该全局变量在切换到校准过程之前保持下一个转换器编号。

变量	说明
PowerMonitor_adcConvCallType	显示正在进行的校准类型。
PowerMonitor_faultMask	保持各电源转换器的故障掩码值。
PowerMonitor_warnMask	保持各电源转换器的警报掩码值。
PowerMonitor_faultEnable	保持组件的故障启用/禁用状态。
PowerMonitor_warnEnable	保持组件的警报启用/禁用状态。
PowerMonitor_warnSources	保持为组件设定的警报来源。
PowerMonitor_faultSources	保持为组件设定的警报来源。
PowerMonitor_OVWarnStatus	保持各电源转换器的过电压警报状态。
PowerMonitor_UVWarnStatus	保持各电源转换器的欠电压警报状态。
PowerMonitor_OCWarnStatus	保持各电源转换器的过电流警报状态。
PowerMonitor_OVFaultStatus	保持各电源转换器的过电压故障状态。
PowerMonitor_UVFaultStatus	保持各电源转换器的欠电压故障状态。
PowerMonitor_OCFaultStatus	保持各电源转换器的过电流故障状态。

void PowerMonitor_Start(void)

说明： 启用组件。若组件尚未初始化，调用 Init() API。调用 Enable() API。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void PowerMonitor_Stop (void)

说明： 禁用该组件。模数转换器采样停止。

参数： None

返回值： None

副作用： 电源正常、警报、故障和 eoc 输出被解除激活。

void PowerMonitor_Init(void)

说明： 初始化组件。包括运行自校准

参数： None

返回值： None

副作用： None

void PowerMonitor_Enable(void)

说明： 启用组件内的硬件模块，并开始扫描。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void PowerMonitor_EnableFault(void)

说明： 启用故障信号生成。具体来说，利用 PowerMonitor_SetFaultMode() 和 PowerMonitor_SetFaultMask() APIs 来配置要启用哪些故障来源。故障信号生成由 Init() 自动启用。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void PowerMonitor_DisableFault(void)

说明： 禁用故障信号生成。

参数： None

返回值： None

副作用： 故障输出被解除激活

void PowerMonitor_SetFaultMode(uint8 faultMode)

说明： 配置来自组件的故障源。有三个故障源可用：OV、UV 和 OC。这由 Init() 设为自定义程序设置。

参数： uint8 faultMode

位字段	已启用故障来源
0：OV_FAULT	1=启用 OV 故障
1：UV_FAULT	1=启用 UV 故障
2 ：OC_FAULT	1=启用 OC 故障
7:3	已保留。全部写为零

返回值： None

副作用： None

uint8 PowerMonitor_GetFaultMode(void)

说明： 返回来自组件的已启用故障源

参数： None

返回值：

位字段	信息
0：OV_FAULT	1=OV 故障已启用
1：UV_FAULT	1=UV 故障已启用
2 ：OC_FAULT	1=OC 故障已启用
7:3	已保留。返回所有零

副作用： None

void PowerMonitor_SetFaultMask(uint32 faultMask)

说明： 启用或禁用通过掩码来自各电源转换器的故障。掩码适用于所有故障来源。掩码适用于故障生成和电源正常生成。默认所有电源转换器都有各自的已启用故障掩码。

参数： uint32 faultMask

位字段	已启用故障来源
0	1=启用来自电源转换器 1 的故障
1	1=启用来自电源转换器 2 的故障
…	…
31	1=启用来自电源转换器 32 的故障

返回值： None

副作用： None

uint32 PowerMonitor_GetFaultMask(void)

说明： 返回各电源转换器的故障掩码状态。掩码适用于所有故障来源。

参数： None

返回值： uint32 alertMask

位字段	已启用故障来源
0	1=来自电源转换器 1 的故障已启用
1	1=来自电源转换器 2 的故障已启用
…	…
31	1=来自电源转换器 32 的故障已启用

副作用： None

uint8 PowerMonitor_GetFaultSource(void)

说明： 返回来自组件的待处理故障来源。该 API 可用于轮询组件的故障状态。此外，如果故障引脚用于对 PSoC 的 CPU 生成中断，那么中断子程序也可以使用该 API 确定该故障的来源。无论哪种情况，当该 API 返回非零值时， GetOVFaultStatus() 、GetUVFaultStatus() 和 GetOCFaultStatus() 等 API 即可以进一步明确是哪个电源转换器造成了故障。故障来源位是粘滞位，只有通过调用相关 Get Status API 才可以清除。

参数： None

返回值：

位字段	故障来源
0：OV_FAULT	1=OV 故障已发生
1：UV_FAULT	1=UV 故障已发生
2 ：OC_FAULT	1=OC 故障已发生
7:3	已保留。返回所有零

副作用： None

uint32 PowerMonitor_GetOVFaultStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的过压故障状态。无论故障掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 ovFaultStatus

位字段	OV 故障状态
0	1=电源转换器 1 上的 OV 故障状况
1	1=电源转换器 2 上的 OV 故障状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 OV 故障状况

副作用： 调用该 API 清除故障状况来源粘滞位。如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

uint32 PowerMonitor_GetUVFaultStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的欠电压故障状态。无论故障掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 uvFaultStatus

位字段	UV 故障状态
0	1=电源转换器 1 上的 UV 故障状况
1	1=电源转换器 2 上的 UV 故障状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 UV 故障状况

副作用： 调用该 API 清除故障状况来源粘滞位。如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

uint32 PowerMonitor_GetOCFaultStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的欠电压故障状态。无论故障掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 ocFaultStatus

位字段	OC 故障状态
0	1=电源转换器 1 上的 OC 故障状况
1	1=电源转换器 2 上的 OC 故障状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 OC 故障状况

副作用： 调用该 API 清除故障状况来源粘滞位。如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

void PowerMonitor_EnableWarn(void)

说明： 启用警报信号生成。具体来说，利用 PowerMonitor_SetWarnMode() 和 PowerMonitor_SetWarnMask() API 来配置要启用哪些警报来源。警报信号生成由 Init() 自动启用。

参数： None

返回值： None

副作用： None

void PowerMonitor_DisableWarn(void)

说明： 禁用警报信号生成。

参数： None

返回值： None

副作用： 警报输出被解除激活

void PowerMonitor_SetWarnMode(uint8 warnMode)

说明： 配置来自组件的警报来源。有三个警报来源可用：OV、UV 和 OC。这由 Init() 设为自定义程序设置。

参数： uint8 warnMode

位字段	已启用警报来源
0：OV_WARN	1=启用 OV 警报
1：UV_WARN	1=启用 UV 警报
2：OC_WARN	1=启用 OC 警报
7:3	已保留。全部写为零

返回值： None

副作用： None

uint8 PowerMonitor_GetWarnMode(void)

说明： 返回来自组件的已启用警报来源

参数： None

返回值：

位字段	信息
0：OV_WARN	1=OV 警报已启用
1：UV_WARN	1=UV 警报已启用
2：OC_WARN	1=OC 警报已启用
7:3	已保留。返回所有零

副作用： None

void PowerMonitor_SetWarnMask(uint32 warnMask)

说明： 通过掩码启用或禁用来自各电源转换器的警报。掩码适用于所有警报来源。默认所有电源转换器都有各自的已启用警报掩码。

参数： uint32 warnMask

位字段	已启用警报来源
0	1=启用来自电源转换器 1 的警报
1	1=启用来自电源转换器 2 的警报
…	…
31	1=启用来自电源转换器 32 的警报

返回值： None

副作用： None

uint32 PowerMonitor_GetWarnMask(void)

说明： 返回各电源转换器的警报掩码状态。掩码适用于所有警报来源。

参数： None

返回值： uint32 warnMask

位字段	已启用警报来源
0	1=来自电源转换器 1 的警报已启用
1	1=来自电源转换器 2 的警报已启用
…	…
31	1=来自电源转换器 32 的警报已启用

副作用： None

uint8 PowerMonitor_GetWarnSource(void)

说明： 返回来自组件的待处理警报来源。该 API 可用于轮询组件的警报状态。此外，如果警报引脚用于对 PSoC 的 CPU生成中断，那么中断服务子程序也可以使用该 API 确定该警报的来源。无论哪种情况，当该 API 返回非零值时，GetOVWarnStatus()、GetUVWarnStatus() 和 GetOCWarnStatus() 等 API 即可以进一步明确是哪个电源转换器造成了警报。

参数： None

返回值：

位字段	警报来源
0：OV_WARN	1=OV 警报已发生
1：UV_ WARN	1=UV 警报已发生
2：OC_ WARN	1=OC 警报已发生
7:3	已保留。返回所有零

副作用： None

uint32 PowerMonitor_GetOVWarnStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的过电压警报状态。无论警报掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 ovWarnStatus

位字段	OV 警报状态
0	1=电源转换器 1 上的 OV 警报状况
1	1=电源转换器 2 上的 OV 警报状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 OV 警报状况

副作用： 调用该 API 清除警报状况来源粘滞位。如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

uint32 PowerMonitor_GetUVWarnStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的欠电压警报状态。无论警报掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 uvWarnStatus

位字段	UV 故障状态
0	1=电源转换器 1 上的 UV 警报状况
1	1=电源转换器 2 上的 UV 警报状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 UV 警报状况

副作用： 调用该 API 清除警报状况来源粘滞位。如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

uint32 PowerMonitor_GetOCWarnStatus(void)

说明： 返回各电源转换器的过电流警报状态。无论警报掩码如何，均报告状态。

参数： None

返回值： uint32 ocWarnStatus

位字段	OC 警报状态
0	1=电源转换器 1 上的 OC 警报状况
1	1=电源转换器 2 上的 OC 警报状况
…	…
31	1=电源转换器 32 上的 OC 警报状况

副作用： »»调用该 API 清除警报状况来源粘滞位 如果该状况继续存在，该位将在下次扫描后再次被设定。

void PowerMonitor_SetUVWarnThreshold(uint8 converterNum, uint16 uvWarnThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器欠电压警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

uint16 uvWarnThreshold
规定欠电压警报阈值，单位为 mV
有效范围：1..65,535

返回值： None

副作用： None

uint16 PowerMonitor_GetUVWarnThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器欠电压警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： uint16 uvWarnThreshold
欠电压警报阈值，单位为 mV
有效范围：1..65,535

副作用： None

void PowerMonitor_SetOVWarnThreshold(uint8 converterNum, uint16 ovWarnThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器过电压警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

uint16 ovWarnThreshold
规定过电压警报阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

返回值： None

副作用： None

uint16 PowerMonitor_GetOVWarnThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器欠电压警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： uint16 ovWarnThreshold
过电压警报阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

副作用： None

void PowerMonitor_SetUVFaultThreshold(uint8 converterNum, uint16 uvFaultThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器欠电压故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

uint16 uvFaultThreshold
规定欠电压故障阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

返回值： None

副作用： None

uint16 PowerMonitor_GetUVFaultThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器欠电压故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： uint16 uvFaultThreshold
欠电压故障阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

副作用： None

void PowerMonitor_SetOVFaultThreshold(uint8 converterNum, uint16 ovFaultThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器过电压故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

uint16 ovFaultThreshold
规定过电压故障阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

返回值： None

副作用： None

uint16 PowerMonitor_GetOVFaultThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器欠电压故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： uint16 ovFaultThreshold
过电压故障阈值，单位为毫伏
有效范围：1..65,535

副作用： None

void PowerMonitor_SetOCWarnThreshold(uint8 converterNum, float ocWarnThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器过电流警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32
float ocWarnThreshold
规定过电流警报阈值，单位为安培。
有效范围：0.001A – 655.35A

返回值： None

副作用： None

float PowerMonitor_GetOCWarnThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器过电流警报阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： float ocWarnThreshold
过电流警报阈值，单位为安培
有效范围：0.001A – 655.35A

副作用： None

void PowerMonitor_SetOCFaultThreshold(uint8 converterNum, float ocFaultThreshold)

说明： 设定指定电源转换器的电源转换器过电流故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

float ocFaultThreshold
规定过电流故障阈值，单位为安培
有效范围：0.001A – 655.35A.

返回值： None

副作用： None

float PowerMonitor_GetOCFaultThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器过电流故障阈值

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： float ocFaultThreshold
过电流故障阈值，单位为安培。
有效范围：0.001A – 655.35A.

副作用： None

uint16 PowerMonitor_GetConverterVoltage(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器输出电压。如果启用了平均值，返回的值即为平均值。

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： uint16 converterVoltage
转换器输出电压，单位为毫伏
有效范围：0..65,535

副作用： None

float PowerMonitor_GetConverterCurrent(uint8 converterNum)

说明： 返回指定电源转换器的电源转换器负载电流。如果启用了平均值，返回的值即为平均值。

参数： uint8 converterNum
规定转换器编号
有效范围：1..32

返回值： float converterCurrent
转换器输出电流，单位为安培。
有效范围：0.001A – 655.35A.

副作用： None

float PowerMonitor_GetAuxiliaryVoltage(uint8 auxNum)

说明： 返回辅助输入的电压，单位为伏 (V)，独立于辅助输入的模数转换器范围设置之外。

参数： uint8 auxNum
规定转换器编号
有效范围：1..4

返回值： float auxVoltage
辅助电压，单位为伏 (V) 。

副作用： None

void PowerMonitor_Calibrate(void)

说明： 校准各范围设置的模数转换器。如果出现 “cal”（校准）输入引脚，即向该输入引脚输入一个有效电压。校准电压不得超过“一般”选项卡窗口规定的 100% 模数转换器范围（ +/-64mV 或 +/-128mV）。该电压将用于校准低范围（either +/-64mV 或 +/-128mV）模数转换器配置。

参数： None

返回值： None

副作用： 在本操作过程中，暂停电压和电流的模数转换器测量。

固件源代码示例

PSoC Creator 在“查找示例项目”对话框中提供了大量包括原理图和代码的例子项目。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，请参考 PSoC Creator 帮助中的“查找示例项目”主题。

功能描述

电源监控器组件适合快速、便捷地设计一项功能齐全的电源监控器，有了该组件，他们无需学习 PSoC 模拟子系统的低级别细节内容，也不用手动建立和配置模数转换器、配置模拟输入复用器或担心校准问题。使用该组件自定义程序，用可通过图形的方式，准确地为其应用配置所需的功能。该组件将自动为您管理实现细节。

该器件使用 1.024 V 内部高精度参考电压，并利用 PGA 将其乘以 2 ，生成一个 2.048V 偏移，由此产生一个使用 DelSig 模数转换器模块的单端电压测量范围： 0 - 4.096 伏。差分电压测量范围是 +/- 64 毫伏或 128 毫伏。

该组件支持自校准。初始化过程中以及随后在固件做出要求的任何时候，都将进行校准。经过设计，在进行校准时，可最大程度减少对电源转换器采样过程的干扰。

电压测量和电流测量都支持得出测量结果的平均值。该平均值计算为连续平均值，每次扫描后都产生一个新的平均值，即之前进行的 N 次扫描的平均值。启用平均值后，当需要测量值（故障、警报、电源正常和读取 API 的测量值）时，即使用该平均值。

资源

该组件主要在固件中实现。所消耗的硬件模块只有 DelSig 模数转换器、控制寄存器和用于生成单端测量内部参考的 PGA。

该组件通过一项经常被调用的、具有中等优先级的中断服务子程序，作为一项背景任务运行。使用该组件明白，API 或从 main() 或固件其它地方调用的功能等无中断任务，运行速度可能比预期的要慢。因此，建议 CPU 时钟应至少设定为 24 MHz，确保充足的执行时间。如果在同一项设计中需要其它时间性很强的中断资源，那么它们可设定为更高权限，满足系统性能目标。

配置	资源类型			
	PGA	ADC_DelSig	宏单元	控制单元
默认值	1	1	4	2

API 内存使用

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。下表列出了在给定组件配置中，所有可用 API 的内存使用情况。

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。可针对具体设计分析编译器生成的映射文件，确定内存使用情况。

配置	PSoC 3 (Keil_PK51)		PSoC 5 (GCC)		PSoC 5LP (GCC)	
	Flash（闪存）字节	SRAM 字节	Flash（闪存）字节	SRAM 字节	Flash（闪存）字节	SRAM 字节
默认值	12029	1085	12440	1240	12088	1224

直流和交流电气特性

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条件是 1.71 V - 5.5 V。

参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
模数转换器$_{Acc}$	模数转换器测量精度	定期调用校准 API 时，整个工作温度范围上的 PSoC 内部错误来源。必须保证外部组件的精度，以使整个系统都保持精度	-	0.26	-	%
T_{CONV}	模数转换器每次测量	每次测量平均转换时间包括模数转换器重	-	150	200	微秒

参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	转换时间	新配置时间（如单端差分）				

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	更改原因及影响
1.10	支持 PSoC5 LP 芯片	
	更新数据手册中的资源部分。	

© 赛普拉斯半导体公司，2012。此处所包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。除赛普拉斯产品的内嵌电路之外，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中，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。此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。除上述指定的用途之外，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：赛普拉斯不针对此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。赛普拉斯保留在不做出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中，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。

产品使用可能受适用的赛普拉斯软件许可协议限制。