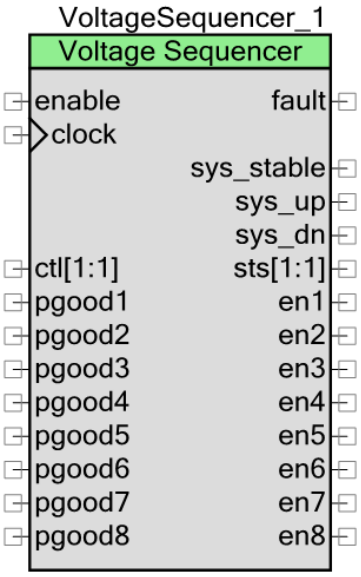
电压序列发生器

3.30

特性



- 支持多达 32 个电源转换器轨道的排序和监控
- 支持带逻辑级使能输入和逻辑级电源正常（pgood）状态输出的电源转换器电路
- 自主（独立）或主机驱动的操作
- 可通过一个直观且易用的图形配置 GUI 配置序列顺序、时序以及轨道间的依赖关系

概述

电压序列发生器组件提供了一种简单方式，用于定义多达 32 个电源转换器的加电和断电排序，以满足系统要求。如果已将排序要求输入到易用的图形配置 GUI 内，该组件不需要任何用户开发的固件便能自动实现排序。

何时使用电压序列发生器

电压序列发生器组件应用于需要排序多个 DC-DC 电源转换器的任何应用。

对于只进行排序的应用，该组件可直接连接到 DC-DC 电源转换器电路的使能（en）和电源正常（pgood）引脚。

对于更多综合的电源监控应用，可在 PSoC Creator 设计原理图中将该组件连接到电源监控器或电压故障检测器组件上。此外，还为这些组件设计了各个 API，以简化它们之间的固件交互。可在赛普拉斯组件目录的电源监控类型中查找电源监控和电压故障检测器等组件。

输入/输出连接

本节介绍了电压序列发生器组件的各种输入和输出连接。I/O 列表中的星号（*）表示，在 I/O 说明部分中所列出的情况下，该 I/O 可能不可见。

使能 — 输入

可以选择用于启动加电序列或断电序列的边沿触发全局使能输入。为了在所有的电源转换器上启动加电序列，必须将该使能输入*从低电平切换到高电平*。该输入的下降沿将强制所有电源转换器上的断电序列。如果不需要组件的硬件控制，请将该终端连接到一个高逻辑电平。

时钟 — 输入

组件使用的时序源。该组件的时钟频率是所需故障响应时间的返转。例如，20 MHz 的时钟要求的故障响应时长是 50 ns。

系统稳定 — 输出

在所有的电源转换器已成功加电（所有的序列发生器状态机均为打开（ON）状态）后，并且它们已经在用户定义的时间内正常运行，这时高电平有效输出将被置位。

系统加电 — 输出

在所有的电源转换器已成功加电（所有的序列发生器状态机均为打开（ON）状态）后，高电平有效输出将被置位。

系统断电 — 输出

在所有的电源转换器已成功断电（所有的序列发生器状态机均为关闭（OFF）状态）后，高电平有效输出将被置位。

警告 — 输出*

当一个或多个电源转换器未在用户指定的时间段内关闭时，会置位高电平有效输出。如果您在 Configure 对话框的 Power Down 选项卡下选中了 **Enable TOFF_MAX warnings** 复选框，该中断将可见。

故障 — 输出

当一个或多个电源转换器上出现故障条件时，会置位高电平有效输出。必须避免将此终端连接到中断组件，因为该组件具有需要尽快响应故障的中断服务子程序。此终端的预期使用模型是驱动其他逻辑或引脚的。

序列发生器控制输入 — 输入*

具有用户定义的极性的通用输入，可以用于关断加电排序状态更改，以强制进行部分或完整断电排序（或两者）。如果在 Configure 对话框的 General 选项卡下，将某个非零值输入到了 **Number of control inputs** 参数内，这些中断将可见。

序列发生器状态输出 — 输出 *

带有用户定义的极性的通用输出。可根据相应的 pgoods[x]输入来置位和取消置位该输出，以指示序列发生器的变化。如果在 Configure 对话框的 General 选项卡下，将某个非零值输入 **Number of status outputs** 参数内，这些中断会可见。

电源转换器使能 — 输出

高电平有效电源转换器使能输出。置位时，这些输出会使能所选电源转换器以开始调整其输出的电源。

电源转换器电源正常 — 输入

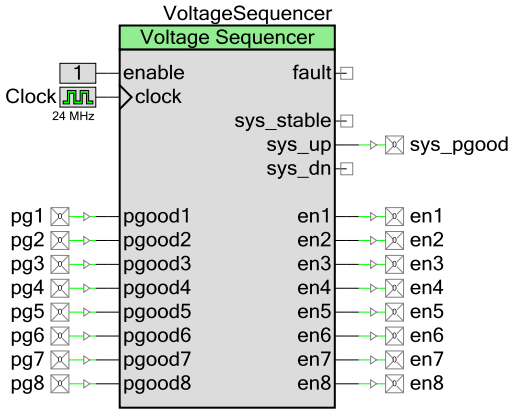
高电平有效电源转换器电源正常状态输入。这些信号可以直接来自电源转换器状态输出引脚，或在 PSoC 内部来自电源转换器电压输出（如**电源监控器**组件）或过压/欠压窗口比较器阈值检测（如**电压故障检测器**组件）的 ADC 监控。

不能让 pgood 输入终端(pgood[x])转为高电平。这样可以阻止电源转换器进行重新排序。如果各个电源转换器不需要良好的电源监控，请将使能终端(en[x])直接连接到相关的 pgood[x]中断。

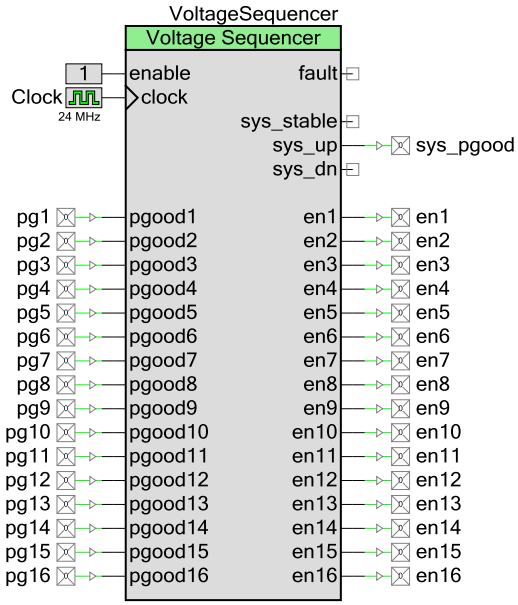
原理图宏信息

默认情况下，PSoC Creator 组件目录为 I2S 组件提供了三个原理图宏实现。这些宏包含已连接到数字引脚组件的电压序列发生器组件。原理图宏使用了配置为 8、16 或 32 电源转换器的电压序列发生器组件，如下面框图所示。

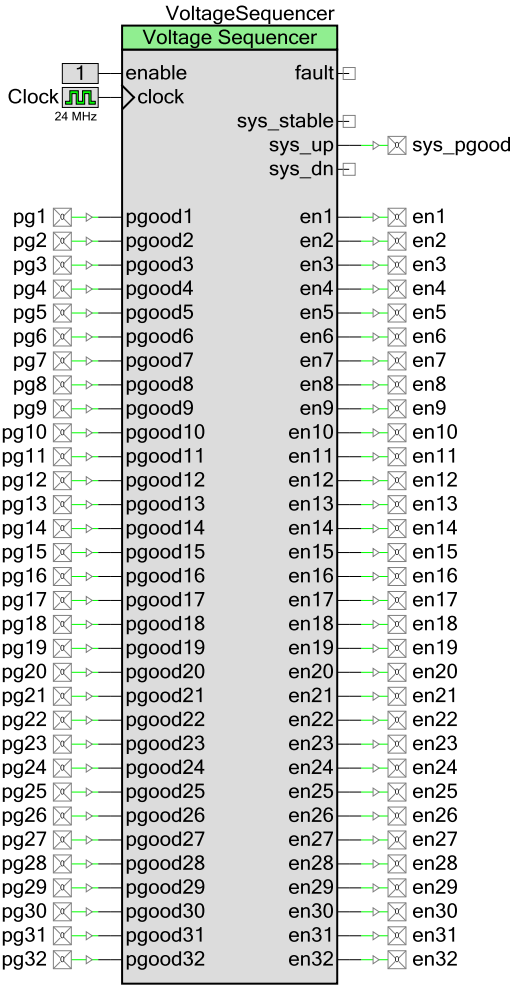
电压序列发生器 — 8轨



电压序列发生器 — 16轨



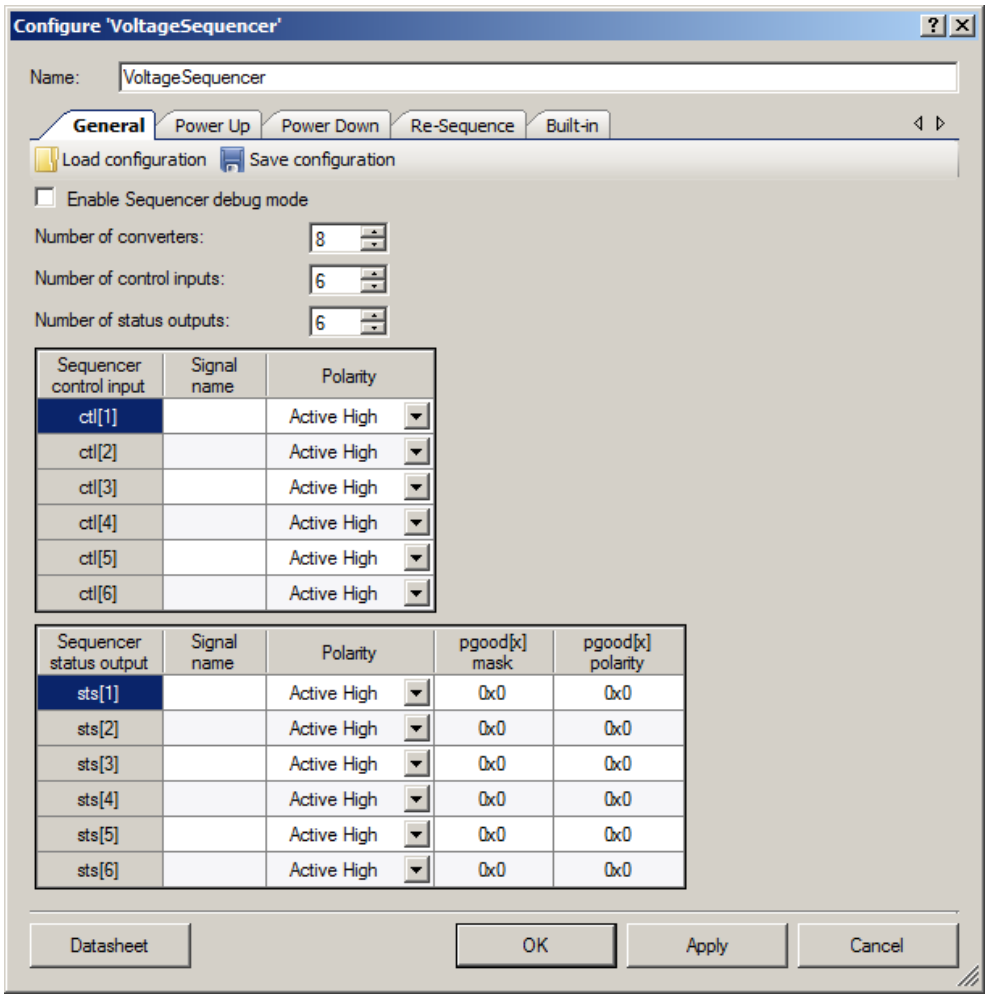
电压序列发生器 — 32轨



组件参数

将电压序列发生器组件拖入设计中，双击该组件，打开 Configure 对话框。该对话框有 3 个选项卡，可引导您完成电压序列发生器组件的设置。

General （常规）选项卡



Load configuration（加载配置）

从某个外部文件恢复所有定制器设置，包括各表。键盘快捷方式 — [Ctrl] [L]

Save configuration（保存配置）

存储到某个外部文件中的所有定制器设置，包括各表。键盘快捷方式 — [Ctrl] [S]

Enable sequencer debug mode（使能序列发生器调试模式）

全局使能或禁用序列发生器的手动调试模式（播放/暂停/单步），这些模式用于电路板的开发。通过调试模式可以使序列发生器暂停于它的当前状态，亦即阻止它转换为其他状态。同时，还可以进行定时器更新和固件故障处理。以后您可以恢复序列发生器的执行。此外，还可以通过单步调试模式逐步调试复合的排序事件。当序列发生器处于单步调试模式时，它将一直运行，直到某个轨道上发生状态转换为止，这时它才会自动暂停。这时，您可以选择再次进入单步调试模式，或通过恢复播放模式来恢复正常的排序过程。

选项 = 选中或取消选中。（默认设置 = 取消选中）

Number of converters（转换器数）

要排序的转换器数。范围 = 1-32。（默认值 = 8）。

Number of control inputs（控制输入数）

通用控制输入数。范围 = 0-6。（默认值 = 1）。

Number of status outputs（状态输出数）

通用状态输出数。范围 = 0-6。（默认值 = 1）。

ctl[x] Signal name（ctl[x] 信号名称）

文本字段为 16 字符，仅用于注释。该字段用于输入控制输入的描述性名称。默认情况下，此字段为空，无需任何值。仅在 **Number of control inputs** 参数为非零时，该字段才可见。

ctl[x] Polarity（ctl[x] 极性）

选项 = Active High（高电平有效）或 Active Low（低电平有效）。只在 **Number of control inputs** 参数为非零时，该字段才可见。（默认值 = Active High（高电平有效））。

sts[x] Signal name（sts[x] 信号名称）

文本字段，16 字符，仅用于注释目的。该字段用于输入状态输出的描述性名称。默认情况下，此字段为空，无需任何值。只在 **Number of status outputs** 参数为非零时，该字段才可见。

sts[x] Polarity（极性）

选项 = Active High（高电平有效）或 Active Low（低电平有效）。只在 **Number of status outputs** 参数为非零时，该字段才可见。（默认值 = Active High（高电平有效））。

pgood[x] mask（pgood[x] 掩码）

该项包含十六进制编码，其 pgood[x]输入参与 sts[x]输出的逻辑等式，其中位 0 对应于 pgood[1]，而位 31 对应于 pgood[32]。编码值会根据 **Number of converters** 参数显示 2、4、6 或 8 个十六进制数字。每个位的编码如下所示：

1 = pgood[x]参与

0 = pgood[x]不参与

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 pgood[x]输入，然后自动生成十六进制编码。具体如下例所示。

只在 **Number of status outputs** 参数为非零时，该字段才可见。

（默认值 = 0）。

pgood[x] polarity（pgood[x] 极性）

将在 sts[x]输出逻辑等式中使用的 pgood[x]输入的极性的十六进制编码，其中位 0 对应于 pgood[1]，而位 32 对应于 pgood[32]。编码值会根据 **Number of converters** 参数显示 2、4、6 或 8 个十六进制数字。每个位的编码如下所示：

1 = 在逻辑公式中使用真 pgood[x]

0 = 在逻辑公式中使用反相 pgood[x]

相关的 sts[x]是所选电源转换器的 pgood[x]状态的逻辑“与”结果。可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 pgood[x]输入，然后自动生成十六进制编码。具体如下例所示。

只在 **Number of status outputs** 参数为非零时，该字段才可见。

（默认值 = 0）。

pgood[x] 屏蔽和 pgood[x]极性的示例

例如，一个系统支持 8 轨道的排序，并且它的 **sts[1]**输出的参数配置情况如下：

Number of converters（转换器数） = 8，

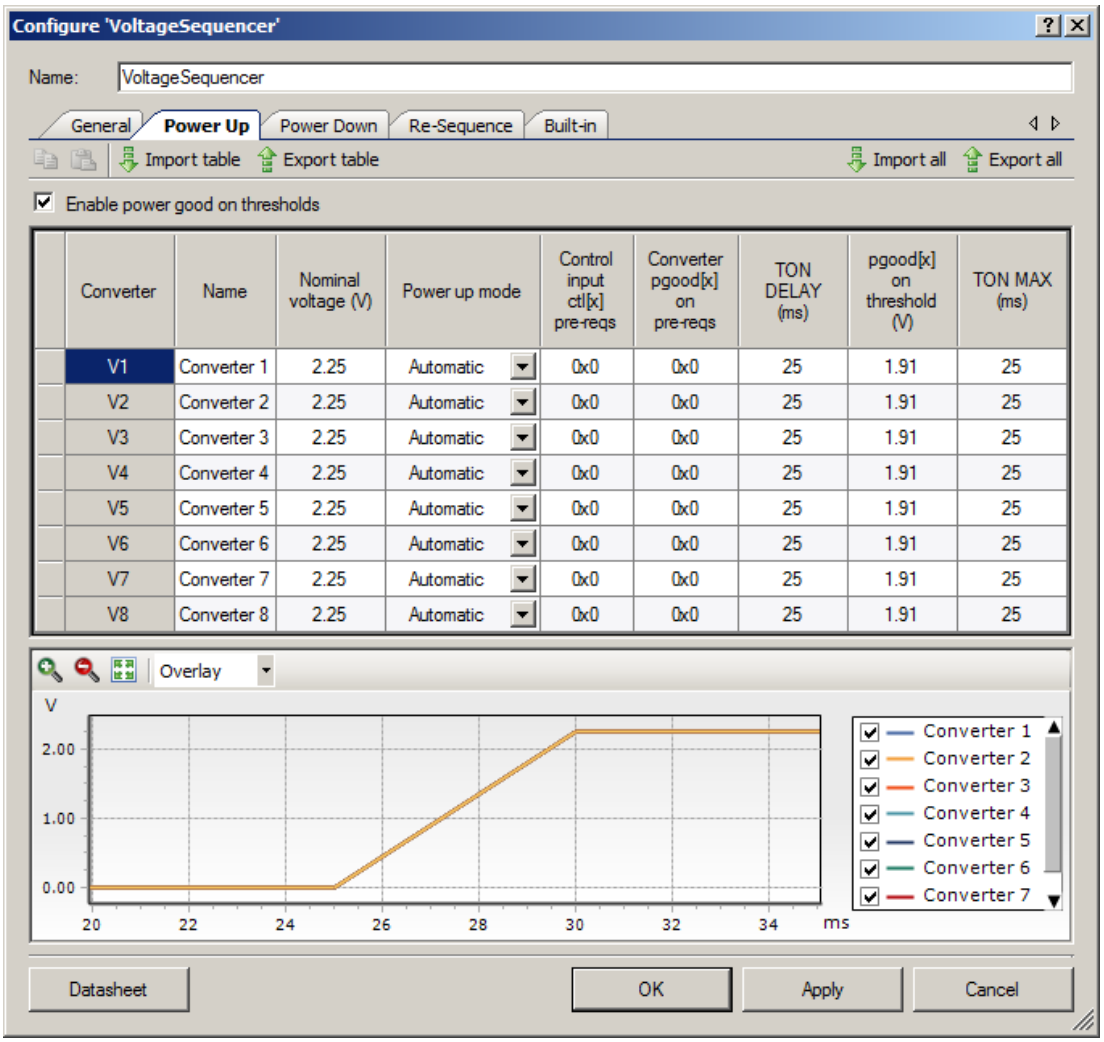
pgood[x] mask（pgood[x] 屏蔽） = 0xC5 （十六进制），

pgood[x] polarity（pgood[x] 极性） = 0x81（十六进制）

sts[1]输出的逻辑等式如下：

sts[1] = pgood[8] & !pgood[7] & !pgood[3] & pgood[1]

Power Up（加电）选项卡



Import table（向表导入）

将数据从文件导入到工作选项卡上的表格单元格。支持“.csv”文件格式。键盘快捷方式 — [Ctrl] [M]

Export table（从表导出）

将数据从工作选项卡上的表格单元格导出文件。支持“.csv”文件格式。键盘快捷方式 — [Ctrl] [R]。

Import all（全部导入）

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

Export all （全部导出）

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

Enable power good on thresholds（使能电源正常开启阈值）

全局使能或禁用对电源正常开启阈值的检查。

选项 = 选中或取消选中。使能该选项后，**pgood[x] on threshold** 栏可见（默认设置为取消选择）。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook，这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的其他组件交互。

Name（名称）

文本字段，16 字符，仅用于注释目的。该字段用于输入电源转换器的描述性名称。默认情况下，该字段的设置情况为 **Converter x**（其中 x=1..**转换器数**），并且无需任何值。

Nominal voltage (V)（额定电压（V））

额定转换器输出电压。仅用于注释。范围 = 0.01–65.54。

Power up mode（功耗模式）

在功耗模式的下拉框中，选项为“Automatic”（自动）或“Manual”（手动）。当选中“Manual”项时，相关的电源转换器始终不会启动加电排序。直到通过调用 ForceOn()/ForceAllOn()固件 API，或通过将使能输入终端从低电平切换到高电平时，才实现该操作。当选中“Automatic”模式时，不用通过上述任何条件也能启动加电排序。（默认设置为“Automatic”）。

Control input ctl[x] pre-reqs（控制输入 ctl[x]先决条件）

相关电源转换器加电时必须使用的 ctl[x]输入的十六进制编码。通过该控制性能，可以在特定电源转换器加电前先激活一个或多个硬件信号。每个位的编码如下所示：

1=ctl[x]是加电排序的先决条件

0=ctl[x]是加电排序的非先决条件

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 ctl[x]输入，然后自动生成十六进制编码。只在 General 选项卡下的 **Number of control inputs** 参数为非零时，该值才可见。

（默认值 = 0）。

Converter pgood[x] pre-reqs（转换器 pgood[x] 先决条件）

相关电源转换器加电时必须使用的 pgood[x]输入的十六进制编码。通过该控制性能，可以在特定电源转换器加电前先等待一个或多个轨道变得良好。每个位的编码如下所示：

1=pgood[x]是加电排序的先决条件

0= pgood[x]是加电排序的非先决条件

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 pgood[x]输入，然后自动生成十六进制编码。

（默认值 = 0）。

TON delay (ms)（TON 延时（ms））

打开延时。满足所有排序的先决条件与使能电源转换器间的时长。单位为 ms。（默认值 = 25）。

转换器数	步长(ms)	范围(s)
≤ 16个转换器	0.25	0-16.384
> 16个转换器	0.50	0-32.768

pgood[x] on threshold（pgood[x] 开启阈值）

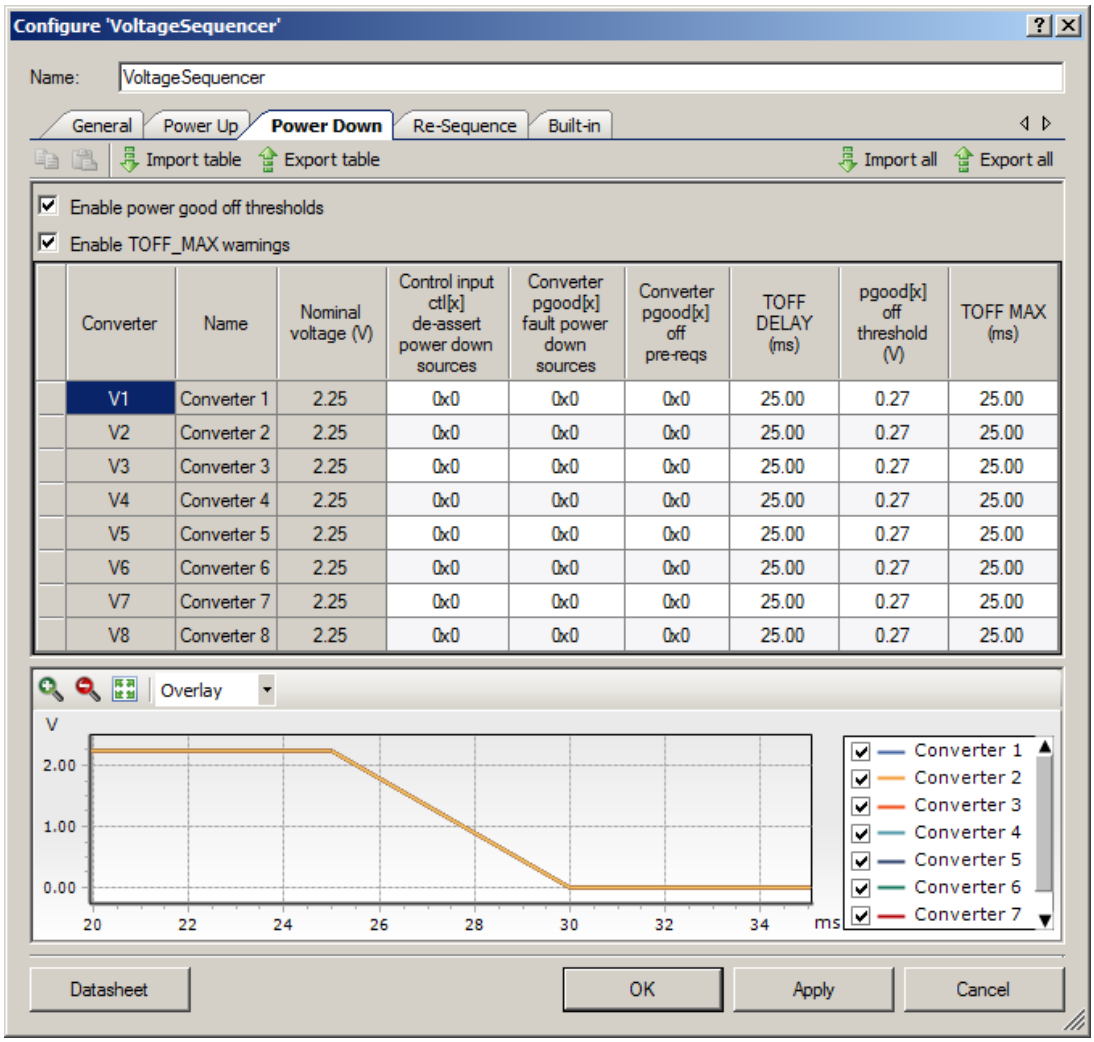
在上电排序过程中视为良好的所需的最低转换器输出电压。范围 = 0.01–65.54。不能超过该转换器的 **Nominal voltage** 参数值。只有选中 **Enable power good on thresholds** 项时，该栏才会显示。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook。这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的其他组件交互。

TON_MAX (ms)

最长的开启延时。这是一个上电超时参数，用于指定使能电源转换器与置位相关 pgood[x]输入间所允许的最长延时。单位为 ms。（默认值 = 25）。

转换器数	步长(ms)	范围(s)
≤ 16个转换器	0.25	0-16.384
> 16个转换器	0.50	0-32.768

Power Down（断电）选项卡



Enable power good off thresholds（使能电源正常关闭阈值）

全局使能或禁用对电源正常关闭阈值的检查。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook，这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的其他组件交互。

选项 = 选中或取消选中。使能该选项后，“pgood[x] off threshold”栏可见（默认设置 = 取消选中）。

Enable TOFF_MAX warnings（使能 TOFF_MAX 警告）

全局使能或禁用由 TOFF_MAX_WARN_LIMIT 超时引起的警告

选项 = 选中或取消选中。使能此向可在符号上显示**警告**终端（默认设置 = 取消选中）。

Name（名称）

文本字段，16 字符，仅用于注释目的。这是从“Power Up”选项卡中得出的（不可编辑）。

Nominal voltage (V)（额定电压（V））

仅用于注释目的的额定转换器输出电压。承接 Power Up（加电）选项卡进行显示（不可编辑）。

Control input ctl[x] de-assert power down sources（控制输入 ctl[x] 取消置位断电源）

该项包含十六进制编码，其 ctl[x]输入被取消置位时会强制相关电源转换器断电。这样，通过解除激活一个或多个硬件信号，可使特定的电源转换器断电。每个位的编码如下所示：

1 = 取消置位 ctl[x]时，它会强制一个断电序列

0 = 取消置位 ctl[x]时，它不会强制断电序列

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 ctl[x]输入，然后自动生成十六进制编码。只在 General 选项卡下的 **Number of control inputs** 参数为非零时，该值才可见。

（默认值 = 0）。

Converter pgood[x] fault power down sources（转换器 pgood[x] 故障断电源）

该项包含十六进制编码，其 pgood[x]输入被取消置位时会强制相关电源转换器断电。通过该控制性能，可以在一个或多个轨道发生故障时使另一个轨道断电。属于这种情况的相应轨道被定义为“故障组”。每个位的编码如下所示：

1 = 取消置位 pgood[x]时，它会强制一个断电序列

0 = 取消置位 pgood[x]时，它不会强制断电序列

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 pgood[x]输入，然后自动生成十六进制编码。

（默认值 = 0）。

Converter pgood[x] off pre-reqs（转换器 pgood[x]关闭先决条件）

相关电源转换器断电时必须使用的 pgood[x]输入的十六进制编码。通过该控制性能，可以在特定电源转换器断电前先等待一个或多个轨道关闭。每个位的编码如下所示：

1 = pgood[x]是断电排序的先决条件

0 = pgood[x]是断电排序的非先决条件

可以手动输入十六进制编码，也可以使用助手表单从数组中选择参与的 pgood[x]输入，然后自动生成十六进制编码。

（默认值 = 0）。

TOFF delay (ms)（TOFF 延时（ms））

关闭延时。是指从启动相应电源转换器的断电序列到实际取消置位该转换器的 **en** 输出之间的时长。单位为 ms。设置为 0 则表示立即关闭。（默认值 = 25）。

转换器数	步长（ms）	范围（s）
≤ 16个转换器	0.25	0-16.384
> 16个转换器	0.50	0-32.768

pgood[x] off threshold (V)（pgood[x] 关闭阈值（V））

电源转换器输出必须下降到视为断电的电压电平为止。范围 = 0.00–65.54。必须保证不大于**额定电压**。只有选中 **Enable power good off thresholds** 项时，该栏才会显示。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook。这些 API 允许电压序列发生器组件与其他支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的组件交互。

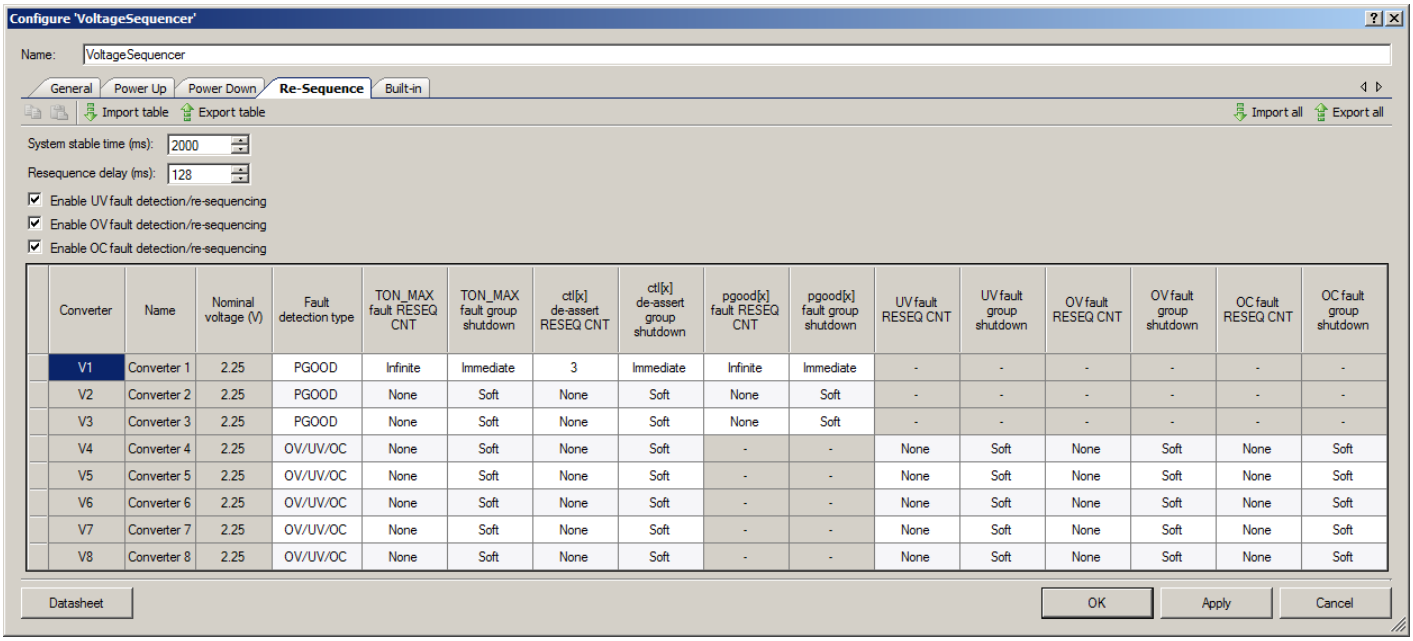
TOFF_MAX (ms)

最大的关闭延时。这是一个断电超时参数，用于指定禁用电源转换器与取消置位相关 pgood[x]输入间所允许的最大延时。单位为 ms。（默认值 = 25）。

转换器数	步长(ms)	范围(s)
≤ 16个转换器	0.25	0-16.384
> 16个转换器	0.50	0-32.768

只有选中 **Enable TOFF_MAX warnings** 项时，该栏才会显示。

Re-Sequence（重测序）选项卡



System stable time (ms)（系统稳定时间（ms））

在将系统视为“稳定”之前所有电源转换器必须保持为 ON（开启）状态的 ms 数。系统稳定时，sys_stable 输出终端将被置为高电平。当使能自动重测序功能时，该参数非常重要。系统稳定时，重测序计数器将重载用户定义的计数值。另外，如果系统未稳定时发生了故障，重测序计数器将递减，表示正在进行重测序过程。该字段为 16 位值，分辨率为 8 ms，取值范围为 0-524 秒。（默认值 = 2000）。

Resequence delay (ms)（重测序延迟（ms））

所有电源转换器状态机的全局重测序延迟。该字段用于控制每次自动重测序之间要等待的时间。单位为 8 ms 步长。取值范围=0-65535（0-534.28 秒）。（默认值 = 128）。

启用 UV 故障检测/重测序

选中该选项后，您可以输入特定于欠压故障条件的自动重测序参数。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook（钩子）。这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的其他组件交互。

选项 = 选中或取消选中。（默认值 = 取消选中）。

启用 OV 故障检测/重测序

选中该选项后，您可以输入特定于过电压故障条件的自动重测序参数。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定是否发生过电压故障。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook。这些 API 允许电压序列发生器组件与其他支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的组件交互。

选项 = 选中或取消选中。（默认值 = 取消选中）。

启用 OC 故障检测/重测序

选中该选项后，您可以输入特定于过电流故障条件的自动重测序参数内。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟负载电流来确定是否发生了电压故障。而该参数只是用于为固件 API 提供 hook（钩子）。这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电流监控（如**电源监控器**组件）的其他组件交互。

选项 = 选中或取消选中。（默认值 = 取消选中）。

名称

文本字段，16 字符，仅用于注释目的。这是从“Power Up”选项卡中得出的（不可编辑）。

Nominal voltage (V)（额定电压（V））

仅用于注释目的的额定转换器输出电压。这是承接**“Power Up”**选项卡而显示（不可编辑）。

故障检测类型

该函数用于指定为此电源转换器而启动的故障检测和重测序类型。可以将电源正常（pgood[x]）输入直接连接到电源转换器上的 pgood 状态输出引脚或 PSoC 内部生成的 pgood 信号。由于电压故障检测器组件和电源监控器组件能够主动监控电源转换器的模拟输出电压和负载电流，因此可以通过它们生成此信号。

选项 =**PGOOD** 或 **OV/UV/OC** (默认 = **OV/UV/OC**)。如果该电源转换器支持模拟电压或电流监控，则选中 **OV/UV/OC**。如果将 pgood[x]输入直接连接到电源转换器上的外部 pgood 状态输出引脚，则选中 **PGOOD**。

只有至少选中了一个 **Enable…**复选框，该参数才可用。

TON MAX fault RESEQ CNT（打开最大值故障 RESEQ CNT）

该电源转换器的 TON_MAX 故障重测序计数。当该轨道上发生上电超时条件时，通过该参数可以指定它（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））

TON MAX fault group shutdown（打开最大值故障组关闭）

TON_MAX 故障组关闭响应下拉框。如果该轨道上发生上电超时状态，便立即关闭它。不过，该参数指定所有轨道相关故障组的断电时序。通过输入 Power Down （断电）选项卡上的 **Converter pgood[x] fault power down sources**（转换器 pgood[x]故障断电源）参数的掩码，可对组成故障组的其他轨列表进行控制。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择了“Soft”（软）时，在相关故障组中所有轨道的断电延迟时间由在 Power Down（断电）选项卡上为这些轨设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

ctl[x] de-assert RESEQ CNT（ctl[x]取消置位 RESEQ CNT）

该电源转换器的 Ctl[x]故障重测序计数。当取消置位一个或多个 ctl[x]输入时，通过该参数可以指定该轨道（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。通过输入“Power Down”选项卡下的 **Control input ctl[x] de-assert** 参数的掩码，可以控制导致该轨道上发生的关闭和重测序事件的 ctl[x]输入列表。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））。

只有“General”选项卡上的 **Number of control inputs**（控制输入数）参数是非零，该参数才可用。

ctl[x] de-assert group shutdown（ctl[x]取消置位组关闭）

Ctl[x] fault group shutdown response pull-down box（Ctl[x]故障组关闭响应下拉框）。当取消置位一个或多个 ctl[x]输入时，通过该参数可以指定该轨道（以及相关故障组中的其它轨道）的断电时间。通过输入“Power Down”选项卡上 **Control input ctl[x] de-assert** 参数内的掩码，可以控制导致该轨道上发生的关闭和重测序事件的 ctl[x]输入列表。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择“Soft”（软）时，该轨道的断电延迟时间由在 Power Down（断电）选项卡上所设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

只有“General”选项卡上的 **Number of control inputs**（控制输入数）参数是非零，该参数才可用。

pgood[x] de-assert RESEQ CNT（pgood[x]取消置位 RESEQ CNT）

该电源转换器的 pgood[x]故障重新排序计数。发生故障条件而取自身轨道的 pgood[x]输入时，通过该参数可以指定该轨道（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））

选中所有 **Enable…**复选框，或者将该电源转换器中将 **Fault detection type**（故障检测类型）参数设为 **pgood**，该参数才可用。

pgood[x] de-assert group shutdown（pgood[x]取消置位组关闭）

pgood[x] fault group shutdown response pull-down box（pgood[x]故障组关闭响应下拉框）。如果该轨道上因发生故障而取消它的 pgood[x]信号，它将被立即关闭。不过，该参数指定所有轨相关故障组的断电时间。通过输入 Power Down （断电）选项卡上的 **Converter pgood[x] fault power down sources**（转换器 pgood[x]故障断电源）参数的掩码，可对组成故障组的其他轨列表进行控制。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择“Soft”（软）时，在相关故障组中的所有轨的断电延迟时间由在 Power Down（断电）选项卡上为这些轨设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

选中所有 **Enable…**复选框，或者将该电源转换器中 **Fault detection type**（故障检测类型）参数设为 **pgood**，该参数才可用。

UV fault RESEQ CNT（UV 故障 RESEQ CNT）

该电源转换器的欠压故障重测序计数。发生欠压故障条件而取消自身轨道的 pgood[x]输入时，通过该参数可以指定它（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））

选中 **Enable UV fault detection/re-sequencing**（启用 UV 故障检测/重测序）复选框以及将该电源转换器中 **Fault detection type**（故障检测类型）设为 **OV/UV/OC** 时，该参数才可用。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否良好。而 **Enable UV fault re-sequencing**（启用 UV 故障重测序）复选框只是用于为固件 API 提供 hook（钩子）。这些 API 允许电压序列发生器组件与支持模拟电压监控（如**电源监控器**组件或**电压故障检测器**组件）的其他组件交互。

UV fault group shutdown（UV 故障组关闭）

欠压故障组关闭响应下拉框。如果该轨道上因发生欠压故障而取消它的 pgood[x]信号，那么它将被立即关闭。不过，该参数指定所有轨道相关故障组的断电时间。通过输入 Power Down （断电）选项卡上的 **Converter pgood[x] fault power down sources**（转换器 pgood[x]故障断电源）参数的掩码，可对组成故障组的其他轨列表进行控制。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择“Soft”（软）时，在相关故障组中的所有轨道的断电延迟时间由 Power Down（断电）选项卡上为这些轨设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

选中 **Enable UV fault re-sequencing**（启用 UV 故障重新排序）复选框以及将此电源转换器中 **Fault detection type**（故障检测类型）参数设置为 **OV/UV/OC** 以后，才能使用该参数。

OV fault RESEQ CNT（OV 故障 RESEQ CNT）

该电源转换器的过压故障重测序计数。发生过压故障条件而取自身轨道的 pgood[x]输入时，通过该参数可以指定该轨道（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））

选中 **Enable OV fault re-sequencing**（启用 OV 故障重新排序）复选框以及将此电源转换器中 **Fault detection type** 参数设置为 **OV/UV/OC** 以后，才能使用该参数。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否正常。而该 **Enable OV fault re-sequencing** 复选框只是用于为固件 API 提供 hook，这些 API 允许电压定序器组件与支持模拟电压监控（如 **Power Monitor**（电源监控器）组件或 **Voltage Fault Detector**（电压故障检测器）组件）的其他组件交互。

OV fault group shutdown（OV 故障组关闭）

过压故障组关闭响应下拉框。如果这轨经过过压故障导致其 pgood[x]信号解除激活，则将立即关闭。不过，该参数指定所有轨相应故障组的断电时序。通过输入 Power Down（断电）选项卡上的 **Converter pgood[x] fault power down sources**（转换器 pgood[x]故障断电源）参数的掩码，可对组成故障组的其他轨列表进行控制。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择了“Soft”（软）时，在相关故障组中所有轨道的断电延迟时间由在 Power Down（断电）选项卡上为这些轨设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

选中 **Enable OV fault re-sequencing** 复选框以及将此电源转换器中 **Fault detection type** 参数设置为 **OV/UV/OC** 以后，才能使用该参数。

OC fault RESEQ CNT（OC 故障 RESEQ CNT）

该电源转换器的过电流故障重测序计数。发生过电流故障条件而取自身轨道的 pgood[x]输入时，通过该参数可以指定该轨道（以及相关故障组中的其它轨道）的自动重测序的次数。选项= None（无）、1-30、Infinite（无限）。（默认值 = Infinite（无限））

选中 **Enable OC fault re-sequencing** 复选框以及将此电源转换器中 **Fault detection type** 参数设置为 **OV/UV/OC** 以后，才能使用该参数。请注意，该组件不能通过监控电源转换器的模拟输出电压来确定这些电压是否正常。而该 **Enable OC fault re-sequencing** 复选框只是用于为固件 API 提供 hook，这些 API 允许电压定序器组件与支持模拟负载电流监控（如 **Power Monitor**（电源监控器）组件。

OC fault group shutdown（OC 故障组关闭）

过电流故障组关闭响应下拉框。如果这轨经过过电流故障导致其 pgood[x]信号解除激活，则将立即关闭。不过，该参数指定所有轨相应故障组的断电时序。通过输入 Power Down 选项卡上的

Converter pgood[x] fault power down sources（转换器 pgood[x]故障断电源）参数的掩码，可对组成故障组的其他轨列表进行控制。

选项 = Soft（软）或 Immediate（立即）。当选择了“Soft”（软）时，在相关故障组中所有轨道的断电延迟时间由在 Power Down 选项卡上为这些轨设置的 **TOFF delay** 参数确定。（默认值 = Immediate（立即））。

选中 **Enable OC fault re-sequencing** 复选框以及将此电源转换器中 **Fault detection type** 参数设置为 **OV/UV/OC** 以后，才能使用该参数。

应用编程接口

通过应用编程接口（API），您可以使用软件进行配置组件。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“VoltageSequencer_1”分配给指定设计中组件的第一个实例。您可以将该实例重新命名为符合标识符语法规则的任意唯一值。实例名称会成为与该组件相关的每个全局函数名称、变量和常量符号的前缀。为了便于阅读，下表中使用了实例名称“Sequencer”。

控制与状态函数

函数	说明
Sequencer_Start()	启用器件并将所有电源转换器状态机置于相应状态。
Sequencer_Stop()	禁用组件
Sequencer_Init()	初始化组件
Sequencer_Enable()	使能组件
Sequencer_Pause()	暂停定序器，以防止定序器状态机发生状态切换
Sequencer_Play()	恢复定序器（若之前已被暂停）
Sequencer_SingleStep()	使定序器进入单步调试模式
Sequencer_EnableCalibrationState()	使能定序器的校准状态，以防止定序器状态机发生状态切换，同时禁用故障检测和处理
Sequencer_DisableCalibrationState()	启用定序器校准状态，以防止定序器状态机的状态切换，同时禁用故障检测和处理
Sequencer_ForceOn()	强制所选电源转换器加电
Sequencer_ForceAllOn()	强制所有电源转换器加电
Sequencer_ForceOff()	强制所选电源转换器立即断电或在TOFF延迟之后断电
Sequencer_ForceAllOff()	强制所有电源转换器立即断电或在TOFF延迟之后断电

函数	说明
Sequencer_GetState()	返回所选电源转换器的当前状态机状态。
Sequencer_GetpgoodStatus()	返回一个掩码位，该掩码位指出了所有电源转换器的pgood[x]。
Sequencer_GetFaultStatus()	返回一个掩码位，该掩码位指出了因发生故障而取消置位其pgood[x]输入的电源转换器
Sequencer_GetCtlStatus()	返回一个掩码位，该掩码位指出了关闭一个或多个转换器的ctl[x]输入。
Sequencer_GetWarnStatus()	返回一个掩码位，该掩码位指出了因超过TOFF_MAX_WARN超时而发出断电警告的电源转换器
Sequencer_EnFaults()	使能/禁用故障输出端的置位。
Sequencer_EnWarnings()	使能/禁用警告输出端的置位。

void Sequencer_Start(void)

说明： 启用器件并将所有电源转换器状态机置于相应状态（OFF或PEND_ON）。如果组件之前未初始化，则请调用Init() API。调用Enable() API。

参数： 无

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_Stop(void)

说明： 禁用组件，以防止定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。

参数： 无

返回值： 无

副作用 取消置位所有输出端。

void Sequencer_Init(void)

说明： 初始化组件。基于输入到若干Configure（配置）选项卡下的参数进行参数设置初始化。

参数： 无

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_Enable(void)

说明： 使能组件。启用定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。

参数： 无

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_Pause(void)

说明： 暂停定序器，以防止定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。

参数： 无

返回值： 无

副作用 禁用所有三个定序器中断。

void Sequencer_Play(void)

说明： 恢复定序器（若之前已被暂停）。重新启用定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。

参数： 无

返回值： 无

副作用 启用所有三个定序器中断。

void Sequencer_SingleStep(void)

说明： 将定序器进入单步调试模式。如果定序器被暂停，通过该函数可以恢复它的正常操作。然后，该定序器将持续运行，直到在任何一轨上发生状态切换为止。这时，将自动暂停定序器，直到再次调用Play() API或SingleStep()。

参数： 无

返回值： 无

副作用 使能所有三个定序器中断，直到在任何一个轨道上发生状态切换。这时，将再次禁用这三个定序器中断。

void Sequencer_EnableCalibrationState(void)

说明： 启用定序器校准状态，以防止定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。停止硬件快速关闭模块。

参数： 无

返回值： 无

副作用 禁用所有三个定序器中断。当定序器处于校准状态时，电源转换器使能输出将保持它们的状态。故障将不被检测，并且故障轨道将不被关闭。

void Sequencer_DisableCalibrationState(void)

说明： 禁用定序器校准状态。重新启用定序器状态机的状态切换、系统定时器更新以及故障处理。启用硬件快速关闭模块。

参数： 无

返回值： 无

副作用 启用所有三个定序器中断。

void Sequencer_ForceOn(uint8 converterNum)

说明： 强制所选电源转换器转为PEND_ON状态。必须满足了所有选择的上电先决条件，才能打开电源转换器。该转换器状态机的重测序计数器被重新初始化。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_ForceAllOn(void)

说明： 强制所有电源转换器转为PEND_ON状态。必须满足所有选择的上电先决条件，才能打开电源转换器。该转换器状态机的重测序计数器被重新初始化。

参数： 无

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_ForceOff(uint8 converterNum、uint8 powerOffMode)

说明： 强制所选电源转换器立即断电或在TOFF延迟之后断电。必须满足所选的断电先决条件，才能关闭电源转换器。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

uint8 powerOffMode：指定关闭模式选项
选项：0=immediate（立即），1=soft（软）

返回值： 无

副作用 无

void Sequencer_ForceAllOff(uint8 powerOffMode)

说明： 强制所有电源转换器立即断电或在TOFF延迟之后断电。必须满足所选的断电先决条件，才能关闭电源转换器。

参数： uint8 powerOffMode：指定关闭模式选项
选项：0=immediate（立即），1=soft（软）

返回值： 无

副作用 无

uint8 Sequencer_GetState(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的当前状态机状态。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 state：电源转换器状态机状态

编码	状态
0	禁用
1	PEND_ON
2	TON_DELAY
3	TON_MAX
4	ON
5	PEND_OFF
6	TOFF_DELAY
7	TOFF_MAX
8	PEND_RESEQ
9	TRESEQ_DELAY
10..255	未定义

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetPgoodStatus(void)

说明： 返回一个掩码位，该掩码位指出了所有电源转换器的pgood[x]状态。

参数： 无

返回值： uint8/uint16/uint32 pgoodStatus。取决于转换器的数量。
电源转换器的电源正常状态

位字段	电源正常状态
0	电源转换器1的电源正常状态
1	电源转换器2的电源正常状态
…	…
31	电源转换器32的电源正常状态

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetFaultStatus(void)

说明： 返回一个掩码位，该掩码位指出了因发生故障而取消置位它们的pgood[x]输入的电源转换器。这些位是粘滞位，直到通过调用此API删除它们为止。

参数： 无

返回值： uint8/uint16/uint32 faultStatus。取决于转换器的数量。
电源转换器的故障状态

位字段	故障状态
0	1 = 电源转换器1具有pgood故障
1	1 = 电源转换器2具有pgood故障
…	…
31	1 = 电源转换器32具有pgood故障

副作用： 调用此API会取消置位故障输出端

uint8 Sequencer_GetCtlStatus(void)

说明： 返回一个掩码位，该掩码位指出了关闭一个或多个转换器的ctl[x]输入。这些位是粘滞位，直到通过调用此API删除它们为止。

参数： 无

返回值： uint8 ctlStatus
指定导致关闭事件的ctl[x]输入

位字段	控制引脚关闭掩码
0	1 = ctl[1]取消置位导致关闭
1	1 = ctl[2]取消置位导致关闭
…	…
5	1 = ctl[6]取消置位导致关闭
7..6	已保留。设置为零

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetWarnStatus(void)

说明： 返回一个掩码位，该掩码位指出了因超过TOFF_MAX_WARN超时而发出断电警告的电源转换器。这些位是粘滞位，直到通过调用此API删除它们为止。

参数： 无

返回值： uint8/uint16/uint32 warnStatus。取决于转换器的数量。
电源转换器的警告状态

位字段	警告状态
0	1 = 电源转换器1发生警告
1	1 = 电源转换器2发生警告
…	…
31	1 = 电源转换器32发生警告

副作用： 调用此API会取消置位警告输出端

void Sequencer_EnFaults(uint8 faultEnable)

说明： 使能/禁用故障输出端的置位。故障仍由状态机处理，并且仍可通过调用GetFaultStatus()API获取它的故障状态。

参数： uint8 faultEnable
选项：0 = 禁用，1 = 使能
启用组件时将使能此参数

返回值： 无

副作用： 无

void Sequencer_EnWarnings(uint8 warnEnable)

说明： 使能/禁用警告输出端的置位。仍可通过调用GetWarningStatus() API获取警告状态。

参数： uint8 warnEnable
选项：0 = 禁用，1 = 使能
启动组件时将使能此参数

返回值： 无

副作用： 无

运行时配置函数

函数	说明
Sequencer_SetStsPgoodMask()	确定参与指定通用定序器状态输出生成的pgood[x]输入。
Sequencer_GetStsPgoodMask()	返回参与指定通用定序器状态输出生成的pgood[x]输入。
Sequencer_SetStsPgoodPolarity()	配置会导致所选定的通用定序器状态输出置位的逻辑条件。
Sequencer_GetStsPgoodPolarity()	返回选定通用定序器状态输出（sts[x]）“与”表达式中的pgood[x]输入的极性。
Sequencer_SetPgoodOnThreshold()	设置用于加电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_GetPgoodOnThreshold()	返回用于加电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_SetPowerUpMode()	设置所选电源转换器的默认上电状态
Sequencer_GetPowerUpMode()	返回所选电源转换器的默认上电状态
Sequencer_SetPgoodOnPrereq()	确定作为所选电源转换器状态机加电先决条件的pgood[x]输入
Sequencer_GetPgoodOnPrereq()	返回作为所选电源转换器状态机的加电先决条件的pgood[x]输入
Sequencer_SetPgoodOffPrereq()	确定作为所选电源转换器状态机的断电先决条件的pgood[x]输入
Sequencer_GetPgoodOffPrereq()	返回作为所选电源转换器状态机的断电先决条件的pgood[x]输入
Sequencer_SetTonDelay()	设置所选电源转换器的TON延迟参数
Sequencer_GetTonDelay()	返回所选电源转换器的TON延迟参数
Sequencer_SetTonMax()	设置所选电源转换器的TON_MAX参数
Sequencer_GetTonMax()	返回所选电源转换器的TON_MAX参数
Sequencer_SetPgoodOffThreshold()	设置用于断电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_GetPgoodOffThreshold()	返回用于断电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_SetCtlPrereq()	设置作为电源转换器的先决条件的ctl[x]输入
Sequencer_GetCtlPrereq()	返回作为电源转换器的先决条件的ctl[x]输入
Sequencer_SetCtlShutdownMask()	确定取消置位后将关闭所选电源转换器的ctl[x]输入
Sequencer_GetCtlShutdownMask()	返回取消置位后将关闭所选电源转换器的ctl[x]输入
Sequencer_SetPgoodShutdownMask()	确定取消置位后将关闭所选电源转换器的其他pgood[x]输入
Sequencer_GetPgoodShutdownMask()	返回取消置位后将关闭所选电源转换器的其他pgood[x]输入
Sequencer_SetToffDelay()	设置所选电源转换器的TOFF延迟参数
Sequencer_GetToffDelay()	返回所选电源转换器的TOFF延迟参数
Sequencer_SetToffMax()	设置所选电源转换器的TOFF_MAX_DELAY参数

函数	说明
Sequencer_GetToffMax()	返回所选电源转换器的TOFF_MAX_DELAY参数
Sequencer_SetSysStableTime()	设置所有电源转换器状态机的全局System Stable（系统稳定）参数
Sequencer_GetSysStableTime()	返回所有电源转换器状态机的全局System Stable（系统稳定）参数
Sequencer_SetReseqDelay()	设置所有电源转换器状态机的全局Re-sequence Delay（重测序延迟）参数。
Sequencer_GetReseqDelay()	返回所有电源转换器状态机的全局Re-sequence Delay（重测序延迟）参数。
Sequencer_SetTonMaxReseqCnt()	设置TON_MAX故障条件的重测序计数
Sequencer_GetTonMaxReseqCnt()	返回TON_MAX故障条件的重测序计数
Sequencer_SetTonMaxFaultResp()	当所选主控转换器上出现TON_MAX故障条件时，设置故障组的关闭模式
Sequencer_GetTonMaxFaultResp()	当所选主控转换器上出现TON_MAX故障条件时，返回故障组的关闭模式
Sequencer_SetCtlReseqCnt()	设置由取消置位ctl[x]输入而形成的故障条件的重测序计数
Sequencer_GetCtlReseqCnt()	返回由取消置位ctl[x]输入而导致故障条件的重测序计数
Sequencer_SetCtlFaultResp()	设置当由于取消置位ctl[x]输入而导致故障条件时故障组的关闭模式。
Sequencer_GetCtlFaultResp()	返回当由于取消置位ctl[x]输入而导致故障条件时的故障组关闭模式。
Sequencer_SetFaultReseqSrc()	设置电源转换器故障重测序来源
Sequencer_GetFaultReseqSrc()	返回电源转换器故障重测序来源
Sequencer_SetPgoodReseqCnt()	设置由于取消置位pgood[x]输入而引起故障条件的重测序计数
Sequencer_GetPgoodReseqCnt()	返回由于取消置位pgood[x]输入而引起故障条件的重测序计数
Sequencer_SetPgoodFaultResp()	设置由于取消置位pgood[x]输入而导致故障条件的故障组关闭模式
Sequencer_GetPgoodFaultResp()	返回由于取消置位pgood[x]输入而导致故障条件的故障组关闭模式
Sequencer_SetOvReseqCnt()	设置过电压（OV）故障条件的重测序计数
Sequencer_GetOvReseqCnt()	返回过电压（OV）故障条件的重测序计数。
Sequencer_SetOvFaultResp()	设置由于过电压（OV）故障条件引起故障组的关闭模式
Sequencer_GetOvFaultResp()	返回由于过电压（OV）故障条件引起故障组的关闭模式
Sequencer_SetUvReseqCnt()	设置欠电压（UV）故障条件的重测序计数
Sequencer_GetUvReseqCnt()	返回欠电压（UV）故障条件的重测序计数
Sequencer_SetUvFaultResp()	设置由于欠电压（UV）故障条件引起故障组的关闭模式

函数	说明
Sequencer_GetUvFaultResp()	返回由于欠电压（UV）故障条件引起故障组的关闭模式
Sequencer_SetOcReseqCnt()	设置过电流（OC）故障条件的重测序计数
Sequencer_GetOcReseqCnt()	返回过电流（OC）故障条件的重测序计数
Sequencer_SetOcFaultResp()	设置由于过电流（OC）故障条件引起故障组的关闭模式
Sequencer_GetOcFaultResp()	返回由于过电流（OC）故障条件引起故障组的关闭模式
Sequencer_SetFaultMask()	设置使能了故障检测的电源转换器
Sequencer_GetFaultMask()	返回已使能故障检测的电源转换器
Sequencer_SetWarnMask()	设置已使能警告的电源转换器
Sequencer_GetWarnMask()	返回已使能警告的电源转换器

void Sequencer_SetStsPgoodMask(uint8 stsNum, uint8/uint16/uint32 stsPgoodMask)

说明： 确定参与指定通用定序器控制输出（sts[x]）生成的pgood[x]输入。

参数： uint8 stsNum：指定状态输出编号。有效范围：1 - 6

uint8/uint16/uint32 stsPgoodMask。取决于转换器数量

位字段	状态pgood掩码
0	1 = Sts输出取决于pgood[1]
1	1 = Sts输出取决于pgood[2]
…	…
31	1 = Sts输出取决于pgood[32]

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetStsPgoodMask(uint8 stsNum)

说明： 返回参与指定通用定序器控制输出（sts[x]）生成的pgood[x]输入。

参数： uint8 stsNum：指定状态输出的编号。有效范围：1 - 6

返回值： uint8/uint16/uint32 stsPgoodMask。取决于转换器数量

位字段	状态pgood掩码
0	1 = Sts输出取决于pgood[1]
1	1 = Sts输出取决于pgood[2]
…	…
31	1 = Sts输出取决于pgood[32]

副作用： 无

void Sequencer_SetStsPgoodPolarity(uint8 stsNum, uint8/uint16/uint32 pgoodPolarity)

说明： 配置会导致选定通用定序器控制输出（sts[x]）置位的逻辑条件。

参数： uint8 stsNum：指定状态输出的编号。有效范围：1-6

uint8/uint16/uint32 stspgoodPolarity。取决于转换器数量。确定置位指定sts[x]输出所需的pgood[x]输入的极性

位字段	状态极性
0	0 = pgood[1]必须为低电平， 1 = pgood[1]必须为高电平
1	0 = pgood[2]必须为低电平， 1 = pgood[2]必须为高电平
…	…
31	0 = pgood[32]必须为低电平， 1 = pgood[32]必须为高电平

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetStspgoodPolarity(uint8 stsNum)

说明： 返回选定通用定序器控制输出（sts[x]）“与”表达式中使用的pgood[x]输入的极性。

参数： uint8 stsNum：指定状态输出的编号。有效范围：1 - 6

返回值： uint8/uint16/uint32 stspgoodPolarity。取决于转换器数量。确定置位指定sts[x]输出所需的pgood[x]输入的极性

位字段	状态极性
0	0 = pgood[1]必须为低电平， 1 = pgood[1]必须为高电平
1	0 = pgood[2]必须为低电平， 1 = pgood[2]必须为高电平
…	…
31	0 = pgood[32]必须为低电平， 1 = pgood[32]必须为高电平

副作用： 无

void Sequencer_SetpgoodOnThreshold(uint8 converterNum, uint16 onThreshold)

说明： 设置用于加电检测的电源正常电压阈值

参数： uint8 ctNum：指定转换器编号。有效范围：1-32

uint16 onThreshold：指定电源正常加电阈值（单位为mV）
有效范围：0-65535

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetpgoodOnThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回用于加电检测的电源正常电压阈值

参数： uint8 ctNum：指定转换器编号。有效范围：1-32

返回值： uint16 onThreshold：电源正常加电阈值（单位为mV）
有效范围：0-65535

副作用： 无

void Sequencer_SetPowerUpMode(uint8 converterNum, uint8 powerUpMode)

说明： 设置所选电源转换器的默认上电状态

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号。
有效范围：1-32

uint8 powerUpMode：指定所选电源转换器的上电模式
选项：0 = 手动，1 = 自动

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetPowerUpMode(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的默认上电状态

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号。
有效范围：1-32

返回值： 所选电源转换器的上电状态
选项：0 = 手动，1 = 自动

副作用： 无

void Sequencer_SetpgoodOnPrereq(uint8 converterNum, uint8/uint16/uint32 pgoodMask)

说明： 确定作为所选电源转换器的加电先决条件的pgood[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号。
有效范围：1-32

uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定作为所选电源转换器的加电先决条件的pgood[x]输入

位字段	电源正常加电先决条件掩码
0	1 = 必须置位pgood[1]
1	1 = 必须置位pgood[2]
…	…
31	1 = 必须置位pgood[32]

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetPgoodOnPrereq(uint8 converterNum)

说明： 返回作为所选电源转换器的加电先决条件的pgood[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定作为所选电源转换器的加电先决条件的pgood[x]输入

位字段	电源正常加电先决条件掩码
0	1 = pgood[1]必须置位
1	1 = pgood[2]必须置位
…	…
31	1 = pgood[32]必须置位

副作用： 无

void Sequencer_SetPgoodOffPrereq(uint8 converterNum, uint8/uint16/uint32 pgoodMask)

说明： 确定作为所选电源转换器的断电先决条件的pgood[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定作为所选电源转换器的断电先决条件的pgood[x]输入

位字段	电源正常断电先决条件掩码
0	1 = pgood[1]必须置位
1	1 = pgood[2]必须置位
…	…
31	1 = pgood[32]必须置位

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetPgoodOffPrereq(uint8 converterNum)

说明： 返回作为所选电源转换器的断电先决条件的pgood[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定作为所选电源转换器的断电先决条件的pgood[x]输入

位字段	电源正常断电先决条件掩码
0	1 = pgood[1]必须置位
1	1 = pgood[2]必须置位
…	…
31	1 = pgood[32]必须置位

副作用： 无

void Sequencer_SetTonDelay(uint8 converterNum, uint16 tonDelay)

说明： 设置所选电源转换器的**TON**延迟参数。定义为满足所有电压转换器的先决条件与置位en[x]输出之间的时间

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

uint16 tonDelay

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535 （0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535 （0-32.768 s）

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetTonDelay(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的**TON**延迟参数。定义为满足所有电压转换器的先决条件与置位en[x]输出之间的时间

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint16 tonDelay

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535 （0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535 （0-32.768 s）

副作用： 无

void Sequencer_SetTonMax(uint8 converterNum, uint16 tonMax)

说明： 设置所选电源转换器的TON_MAX超时参数。定义为置位电源转换器的en[x]与置位pgood[x]之间允许的最大时间。否则会生成故障条件

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint16 tonMax

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535 （0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535 （0-32.768 s）

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetTonMax(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的TON_MAX超时参数。定义为置位电源转换器的en[x]与置位pgood[x]之间允许的最大时间。否则会生成故障条件

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint16 tonMax

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535 （0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535 （0-32.768 s）

副作用： 无

void Sequencer_SetPgoodOffThreshold(uint8 converterNum, uint16 onThreshold)

说明： 设置用于断电检测的电源正常电压阈值

参数： uint8 converterNum：指定转换器编号
有效范围：1-32

uint16 offThreshold：指定电源正常断电阈值（mV）
有效范围：0-65535

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetPgoodOffThreshold(uint8 converterNum)

说明： 返回用于断电检测的电源正常电压阈值

参数： uint8 converterNum：指定转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint16 offThreshold：电源正常断电阈值（mV）
有效范围：0-65535

副作用： 无

void Sequencer_SetCtlPrereq (uint8 converterNum, uint8 ctlPinMask)

说明： 设置作为所选电源转换器的先决条件的ctl[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定转换器编号
有效范围：1-32

uint8 ctlPinMask：指定作为加电先决条件的ctl[x]输入：

位字段	控制引脚先决条件掩码
0	1=ctl[1]为加电先决条件
1	1=ctl[2]为加电先决条件
…	…
5	1=ctl[6]为加电先决条件
7..6	已保留。设置为零

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetCtlPrereq (uint8 converterNum)

说明： 返回作为所选电源转换器的先决条件的ctl[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定转换器编号。有效范围：1-32

返回值： uint8 ctlPinMask：指定作为加电先决条件的ctl[x]输入：

位字段	控制引脚先决条件掩码
0	1=ctl[1]为加电先决条件
1	1=ctl[2]为加电先决条件
…	…
5	1=ctl[6]为加电先决条件
7..6	已保留。设置为零

副作用： 无

void Sequencer_SetCtlShutdownMask(uint8 converterNum, uint8 ctlPinMask)

说明： 确定取消置位后将关闭所选电源转换器的ctl[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 ctlPinMask：指定导致关闭事件的ctl[x]输入

位字段	控制引脚先决条件掩码
0	1=ctl[1]的解除激活将关闭转换器
1	1=ctl[2]的解除激活将关闭转换器
…	…
5	1=ctl[6]的解除激活将关闭转换器
7..6	已保留。设置为零

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetCtlShutdownMask(uint8 converterNum)

说明： 返回取消置位后将关闭所选电源转换器的ctl[x]输入

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 ctlPinMask
指定可以生成故障条件的ctl[x]输入

位字段	控制引脚关闭掩码
0	1=ctl[1]的解除激活将关闭转换器
1	1=ctl[2]的解除激活将关闭转换器
…	…
5	1=ctl[6]的解除激活将关闭转换器
7..6	已保留。设置为零

副作用： 无

void Sequencer_SetPgoodShutdownMask(uint8 converterNum, uint8/uint16/uint32 pgoodMask)

说明： 确定解除激活后将关闭所选电源转换器的pgood[x]输入。

请注意，转换器的pgood[x]引脚会自动作为所选电源转换器的故障源（无论是否设置了pgoodMask中相应的位）。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1至32
uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定导致关闭的pgood[x]引脚

位字段	电源正常掩码
0	1=pgood[1]的解除激活将关闭转换器
1	1=pgood[2]的解除激活将关闭转换器
…	…
31	1=pgood[32]的解除激活将关闭转换器

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetPgoodShutdownMask (uint8 converterNum)

说明： 返回解除激活后将关闭所选电源转换器的转换器pgood[x]输入请注意，转换器的pgood[x]引脚会自动作为所选电源转换器的故障来源，并不返回对应掩码位。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8/uint16/uint32 pgoodMask。取决于转换器数量
指定导致关闭的pgood[x]引脚

位字段	电源正常掩码
0	1=pgood[1]的解除激活将关闭转换器
1	1=pgood[2] 的解除激活将关闭转换器
…	…
31	1=pgood[32] 的解除激活将关闭转换器

副作用： 无

void Sequencer_SetToffDelay(uint8 converterNum, uint16 toffDelay)

说明： 设置所选电源转换器的TOFF延迟参数。定义为决定关闭电源转换器到实际解除激活en[x]引脚之间的时间

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1至32
uint16 toffDelay

转换器数量	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535（0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535（0-32.768 s）

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetToffDelay(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的TOFF延迟参数。定义从决定关闭电源转换器到实际解除激活en[x]引脚之间的时间

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1至32

返回值： uint16 toffDelay

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535（0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535（0-32.768 s）

副作用： 无

void Sequencer_SetToffMax(uint8 converterNum, uint16 toffMax)

说明： 设置所选电源转换器的TOFF_MAX_DELAY超时参数。定义为取消置位电源转换器的en[x]与电源转换器实际关闭之间允许的最长时间。否则会生成警告条件

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint16 toffMax

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535（0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535（0-32.768 s）

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetToffMax(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的TOFF_MAX_DELAY超时参数。定义为取消置位电源转换器的en[x]与电源转换器实际关闭之间允许的最长时间。否则会生成警告条件

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint16 toffMax

转换器数	单位	有效范围
≤ 16个转换器	0.25 ms/LSB	0-65535（0-16.384 s）
> 16个转换器	0.50 ms/LSB	0-65535（0-32.768 s）

副作用： 无

void Sequencer_SetSysStableTime(uint16 stableTime)

说明： 设置所有电源转换器的全局TRESEQ_DELAY参数。定义从决定重测序到开始新加电序列之间的时间

参数： uint16 stableTime
单位 = 8 ms/LSB。有效范围 = 0-65535 (0-534.28 s)

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetSysStableTime(void)

说明： 设置所有电源转换器的全局TRESEQ_DELAY参数。定义从决定重测序到开始新加电序列之间的时间

参数： 无

返回值： uint16 stableTime
单位 = 8 ms/LSB
有效范围 = 0-65535 (0-534.28 s)

副作用： 无

void Sequencer_SetReseqDelay(uint16 reseqDelay)

说明： 设置所有电源的全局TRESEQ_DELAY参数。定义从决定重测序到开始新加电序列之间的时间

参数： uint16 reseqDelay
单位 = 8 ms/LSB
有效范围 = 0-65535 (0-534.28 s)

返回值： 无

副作用： 无

uint16 Sequencer_GetReseqDelay(void)

说明： 返回所有电源转换器的全局TRESEQ_DELAY参数。定义从决定重测序到开始新加电序列之间的时间

参数： 无

返回值： uint16 reseqDelay
单位 = 8 ms/LSB
有效范围 = 0-65535 (0-534.28 s)

副作用： 无

void Sequencer_SetTonMaxReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 ReseqCnt)

说明： 设置TON_MAX故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 reseqCnt
各选项：0 = 无重测序，31 = 无限重测序，1-30 = 有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetTonMaxReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 返回TON_MAX故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
各选项：0 = 无重测序，31 = 无限重测序，1-30 = 有效重测序计数

副作用： 无

void Sequencer_SetTonMaxFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 当所选电源转换器上出现TON_MAX故障条件时，设置所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所有相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetTonMaxFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 当所选电源转换器上出现TON_MAX故障条件时，返回所有相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所有相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetCtlReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 reseqCnt)

说明： 设置由取消置位ctl[x]输入而形成的故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，
1-30=有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetCtlReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 返回由取消置位ctl[x]输入而导致故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，
1-30=有效重测序计数

副作用： 无

void Sequencer_SetCtlFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 设置当取消置位ctl[x]输入时相关故障组中所选转换器和轨道的关闭模式。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所相关故障组的关闭模式
选项：0=立即关闭，1=软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetCtlFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 返回当取消置位ctl[x]输入时相关故障组中所选转换器和轨道的关闭模式。

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetFaultReseqSrc(uint8 converterNum, uint8 reseqSrc)

说明： 设置电源转换器故障重测序来源

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

uint8 reseqSrc

位字段	重测序来源
0	1 = 使能了OV故障来源
1	1 = 使能了UV故障来源
2	1 = 使能了OC故障来源
7:3	保留

返回值： 无

副作用： 当reseqSrc为0时，电源正常（pgood）输入成为故障重测序来源。

uint8 Sequencer_GetFaultReseqSrc(uint8 converterNum)

说明： 返回电源转换器故障重测序来源

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqSrc

位字段	重测序来源
0	1 = 使能了OV故障来源
1	1 = 使能了UV故障来源
2	1 = 使能了OC故障来源
7:3	保留

副作用： 无

void Sequencer_SetpgoodReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 reseqCnt)

说明： 在所选轨道上，设置取消置位pgood[x]输入而引起故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，1-30=有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetPgoodReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 返回由于所选轨道上的取消置位pgood[x]输入而引起故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，1-30=有效重测序计数

副作用： 无

void Sequencer_SetPgoodFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 设置所选电源转换器的关闭模式，并在相关故障组中确定出范围，以与所选电源转换器pgood[x]引脚的取消置位相对应

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所相关故障组的关闭模式
选项：0=立即关闭，1=软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetPgoodFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 返回所选电源转换器的关闭模式，并在相关故障组中确定出范围，以与所选电源转换器pgood[x]引脚的取消置位相对应

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetOvReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 reseqCnt)

说明： 设置过电压（OV）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum
指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，1-30=有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetOvReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 设置过电压（OV）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
0 = 无重测序，31 = 无限重测序，1-30 = 有效重测序计数

副作用： 无

void Sequencer_SetOvFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 根据所选电源转换器上的过电压（OV）故障条件，设置所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所相关故障组的关闭模式
选项：0=立即关闭，1=软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetOvFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 根据所选电源转换器上的过电压（OV）故障条件，返回所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetUvReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 reseqCnt)

说明： 设置欠电压（UV）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，1-30=有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

void Sequencer_SetUvFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 根据所选电源转换器上的欠电压（UV）故障条件，设置所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所相关故障组的关闭模式
选项：0=立即关闭，1=软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetUvFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 根据所选电源转换器上的欠电压（UV）故障条件，返回所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetOcReseqCnt(uint8 converterNum, uint8 reseqCnt)

说明： 设置过电流（OC）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 reseqCnt
0=无重测序，31=无限重测序，1-30=有效重测序计数

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetOcReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 返回过电流（OC）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
0 = 无重测序，31 = 无限重测序，1-30 = 有效重测序计数

副作用： 无

void Sequencer_SetOcFaultResp(uint8 converterNum, uint8 faultResponse)

说明： 根据所选电源转换器上的过电流（OC）故障条件，设置所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32
uint8 faultResponse：指定所相关故障组的关闭模式
选项：0=立即关闭，1=软关闭

返回值： 无

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetOcFaultResp(uint8 converterNum)

说明： 根据所选电源转换器上的过电流（OC）故障条件，返回所相关故障组的关闭模式

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 faultResponse：所相关故障组的关闭模式
选项：0 = 立即关闭，1 = 软关闭

副作用： 无

void Sequencer_SetFaultMask(uint8/uint16/uint32 faultMask)

说明： 设置已使能故障检测的电源转换器

参数： uint8/uint16/uint32 faultMask. 取决于转换器数
当启动组件时，将置位所有位

位字段	故障掩码
0	1 = 为电源转换器1使能故障检测
1	1 = 为电源转换器2使能故障检测
…	…
31	1 = 为电源转换器32使能故障检测

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32Sequencer_GetFaultMask(void)

说明： 返回已使能故障检测的电源转换器

参数： 无

返回值： uint8/uint16/uint32 faultMask。取决于转换器数量
电源转换器的故障掩码

位字段	故障掩码
0	1 = 为电源转换器1使能故障检测
1	1 = 为电源转换器2使能故障检测
…	…
31	1 = 为电源转换器32使能故障检测

副作用： 无

void Sequencer_SetWarnMask(uint8/uint16/uint32 warnMask)

说明： 设置已使能警告的电源转换器

参数： uint8/uint16/uint32 warnMask。取决于转换器数量
当启动组件时，将清除所有位

位字段	警告掩码
0	1 = 为电源转换器1使能警告
1	1 = 为电源转换器2使能警告
…	…
31	1 = 为电源转换器32使能警告

返回值： 无

副作用： 无

uint8/uint16/uint32 Sequencer_GetWarnMask(void)

说明： 返回已使能警告的电源转换器

参数： 无

返回值： uint8/uint16/uint32 warnMask。取决于转换器的数量
电源转换器的警告掩码

位字段	警告掩码
0	1 = 为电源转换器1使能警告
1	1 = 为电源转换器2使能警告
…	…
31	1 = 为电源转换器32使能警告

副作用： 无

uint8 Sequencer_GetUvReseqCnt(uint8 converterNum)

说明： 返回欠电压（UV）故障条件的重测序计数

参数： uint8 converterNum：指定电源转换器编号
有效范围：1-32

返回值： uint8 reseqCnt
0 = 无重测序，31 = 无限重测序，1-30 = 有效重测序计数

副作用： 无

全局变量

变量	说明
Sequencer_initVar	指示是否初始化了电压序列发生器
Sequencer_ctlShutdownMaskList[]	定义导致每个转换器关闭的ctl[x]输入
Sequencer_stsPgoodMaskList[]	定义用于生成每个sts[x] 输出的pgood[x]输入
Sequencer_stsPgoodPolarityList[]	为每个sts[x]输出的生成，定义逻辑条件
Sequencer_pgoodOnThresholdList[]	定义用于加电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_initState[]	定义每个转换器的上电默认状态
Sequencer_ctlPrereqList[]	定义作为每个转换器的加电先决条件的ctl[x]输入
Sequencer_pgoodPrereqList[]	定义作为每个转换器的加电先决条件的pgood[x]输入
Sequencer_tonDelayList[]	为每个加电转换器定义TON_DELAY参数

变量	说明
Sequencer_tonMaxDelayList[]	为每个加电转换器定义TON_MAX_DELAY参数
Sequencer_pgoodOffThresholdList[]	定义用于断电检测的电源正常电压阈值
Sequencer_pgoodShutdownMaskList[]	定义导致每个转换器关闭的pgood[x]输入
Sequencer_toffDelayList[]	为每个加电转换器定义TOFF_DELAY参数
Sequencer_toffMaxDelayList[]	为每个加电转换器定义TOFF_MAX_DELAY参数
Sequencer_sysStableTime	系统稳定时间参数
Sequencer_globalReseqDelay	全局TRESEQ_DELAY参数
Sequencer_tonMaxFaultReseqCfg[]	定义TON_MAX故障条件的重测序配置
Sequencer_ctlFaultReseqCfg []	定义CTL故障条件的重测序配置
Sequencer_faultReseqSrcList[]	定义电源转换器故障重测序来源
Sequencer_pgoodFaultReseqCfg[]	定义pgood故障条件的重测序配置
Sequencer_ovFaultReseqCfg[]	定义OV故障条件的重测序配置
Sequencer_uvFaultReseqCfg[]	定义UV故障条件的重测序配置
Sequencer_ocFaultReseqCfg[]	定义OC故障条件的重测序配置
Sequencer_faultEnable	使能/禁用故障输出断的置位
Sequencer_faultMask	定义使能了故障检测的电源转换器
Sequencer_faultStatus	包含所有电源转换器的pgood故障状态的位掩码
Sequencer_pgStatus	包含所有电源转换器的pgood活动状态的位掩码
Sequencer_warnEnable	使能/禁用警告输出端的置位。
Sequencer_warnStatus	包含所有电源转换器的TOFF_MAX_WARN警告状态的位掩码
Sequencer_warnMask	定义已使能警告的电源转换器
Sequencer_ctlStatus	包含导致关闭的ctl[x]输入的位掩码
Sequencer_operatingMode	指定序列发生器的当前操作模式（暂停或播放）。

API 常量

名称	说明
NUMBER_OF_CONVERTERS	要测序的转换器数量
NUMBER_OF_CTL_INPUTS	序列发生器控制输入的数量
NUMBER_OF_STS_OUTPUTS	序列发生器状态输出的数量

名称	说明
INFINITE_RESEQUENCING	固定值 = 31（出自PMBus规范）

MISRA 合规性

本节介绍了 MISRA-C:2004 合规性和本组件的偏差情况。定义了两种类型的偏差：

- 项目偏差 — 适用于所有 PSoC Creator 组件的偏差
- 特定偏差 — 仅适用于此组件的偏差

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

电压序列发生器组件具有以下特定偏差：

MISRA-C:2004规则	规则类别（必须/建议）	规则说明	偏差说明
3.4	必须	#pragma指令的所有使用情况都将被记录。	使用#pragma指令以保证C51编译器生成高效的代码，使用于序列发生器状态机中断处理程序。
11.4	建议	指向对象类型的不同指针之间不应进行转换。	不同对象指针类型间的转换是为了缩短8051 CPU上处理16位和32位变量的执行时间。执行此转换以对一组8位硬件寄存器进行16位或32位数值的读/写操作。
19.4	必须	C宏只能扩展为使用一个花括号的初始化语句、常量、带括号的表达式、类型限定、存储类声明或do-while-zero结构。	Sequencer_InterruptEnable()宏的定义包括*if*控制语句的关键字。
19.7	建议	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。

该组件具有下面的嵌入式组件：中断和时钟组件。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

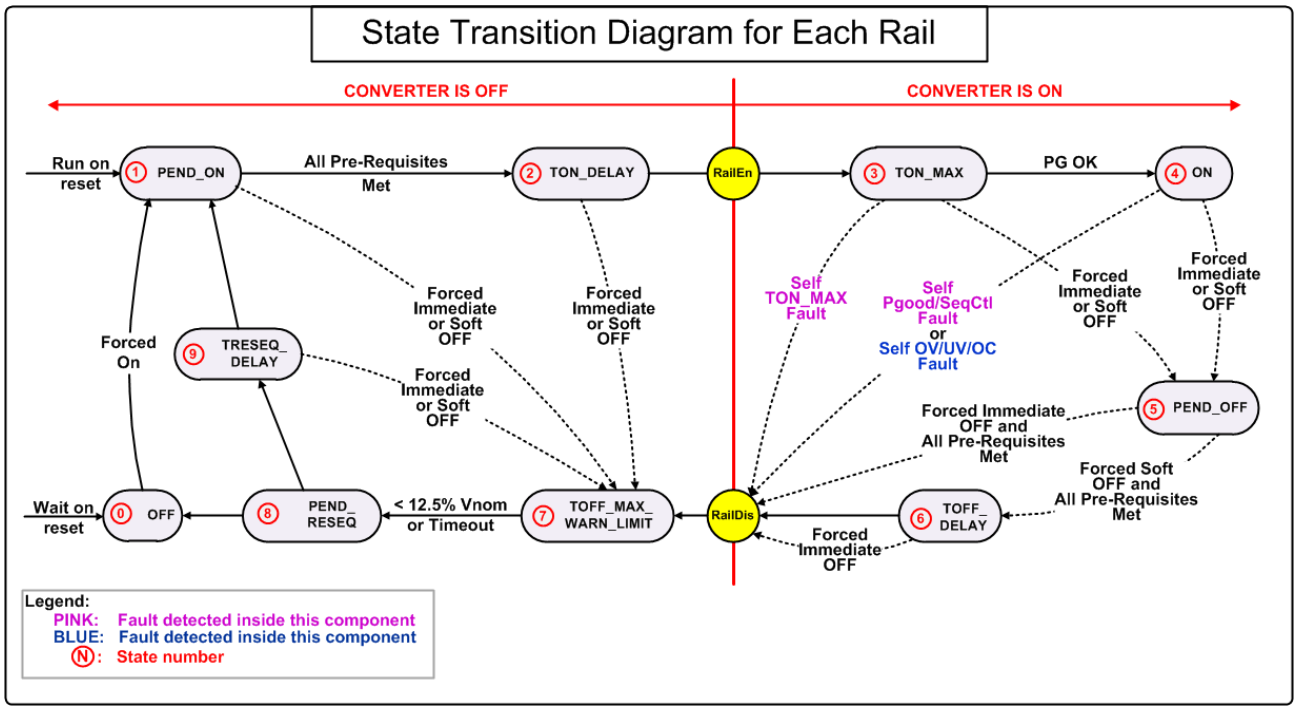
在“Find Example Project”对话框中，PSoC Creator 提供了大量的示例项目，包括原理图和示例代码。要获取组件示例，请打开组件目录中的对话框或原理图中的组件实例。要查看通用示例，请打开“Start Page”或 **File** 菜单中的对话框。根据要求，可以通过使用对话框中的 **Filter Options** 选项来限定可选的项目列表。

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。

功能说明

固件序列发生器状态机

要支持复杂的基于事件的测序，则可通过为相关的电源转换器驱动使能输出（en[x]）的独立固件状态机管理每个电源转换器。每个电源转换器都具有自己的状态机。下图中显示了状态切换流。



调用 Start() API 初始化该组件时（例如在加电复位之后），所有电源转换器的所有状态机会在用户控制之下以 OFF 状态或 PEND_ON 状态开始。每个电源转换器的状态机随后会根据用户如何定义测序条件来切换为新状态。电源转换器故障条件还会将关联状态机切换为用户定义的新状态。在上图中，两个标识的故障响应切换（以粉色和蓝色突出显示）指在此电源转换器上发生的故障。在任何指定点，任何状态机都可以具有任何已定义状态之一。

总是能通过序列发生器状态机 ISR 处理所有电源转换器的状态机切换。如果转换器的数量不大于 16 个，则状态机 ISR 被调用每 250 µs 一次，如果转换器的数量超过了 16 个，则每 500 µs 进行一次。会自动配置该组件中内置的计时定时器时钟源，以提供合适的时间参考给该 ISR。每当发生故障时，都将调用故障处理程序 ISR。故障处理程序 ISR 负责时间临界活动，如立即禁用故障电源转换器。它还设置将在下次调用序列发生器状态机 ISR 时识别的故障标志。序列发生器状态机 ISR 随后会负责非时间临界故障处理活动，如状态机切换。

在大多数真实应用中，电源转换器具有相互关系 – 并不真正独立。当多个电源转换器向单个芯片或芯片组供电时，可能会发生这种情况。在这种情况下，当一个电源转换器出现故障时，其他电源转换器也必须关闭。另一个示例是在两个或更多电源转换器之间存在硬件强制关系。例如，一

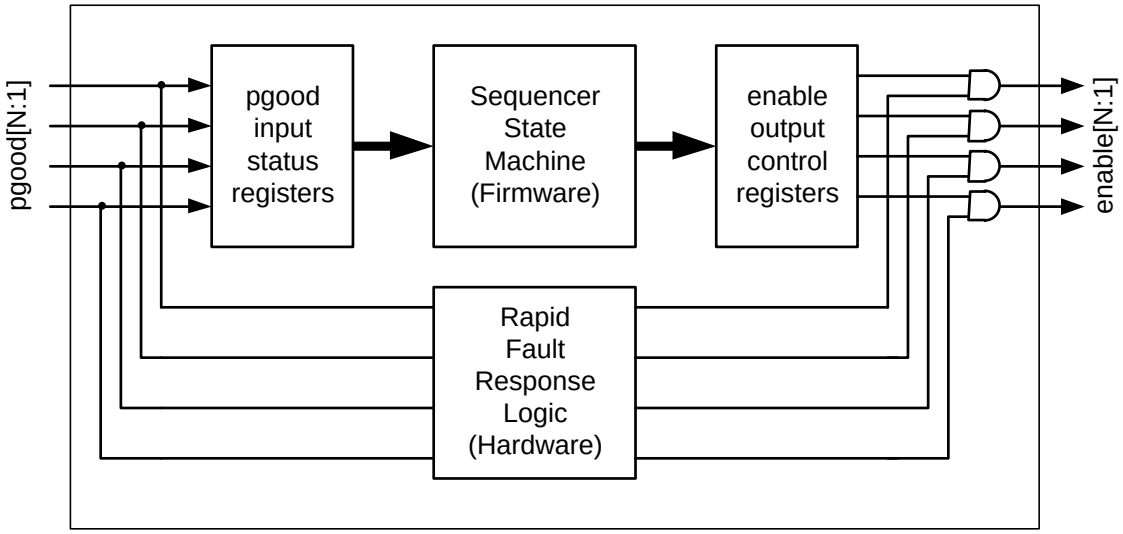
个电源转换器的输出可能是另一个电源转换器的电源输入。在这种情况下，当主电源转换器出现故障并将关闭时，也需要关闭辅助电源转换器，因为它无论如何都会失去电源。

要支持这些使用情况，一个电源转换器状态机上的故障条件必须能够影响其他电源转换器状态机的状态切换。为了满足此要求，引入了故障组的概念。如果用户指定一个电源转换器上的故障必须强制一个或多个运行的电源转换器关闭，则运行的电源转换器称为故障组的故障电源转换器。

故障组可以配置为立即关闭或通过用户可配置的延迟进行软关闭。当电源转换器之间存在硬件强制关系时，从故障电源转换器获取电源的故障组必须设置为立即关闭，以确保不会在断电的故障组上生成故障条件。

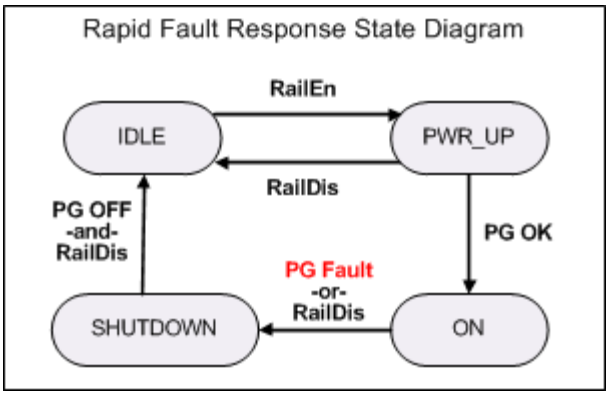
硬件故障快速响应逻辑

为了支持故障的高速响应关闭，必须将硬件模块与固件状态机并行放置，如下图所示。



这样的目的是在上电序列和计划的断电序列中通过固件来控制使能输出引脚。当 pgood 输入被取消置位（表示发生故障）时，硬件将取消置位电源转换器的使能输出引脚。按照这种方式，在紧急情况下，硬件能够对固件进行覆盖。

故障快速响应逻辑当作为简单的 Verilog 状态机，如下图所示。



其工作原理具体如下：

- 在上电复位时，硬件状态机处于“IDLE”（空闲）状态。使能输出被取消置位。
- 当固件状态机置位固件驱动的使能信号时，硬件状态机切换为“PWR_UP”状态，并且置位使能输出。
- 如果由于某个原因而取消置位了固件驱动的使能信号，硬件状态机将返回“IDLE”状态。否则，将置位 pgood 输入，然后硬件状态机的状态转为“ON”。
- 在“ON”状态下，如果取消置位 pgood 输入，会在下一个时钟周期内取消置位使能信号，因为硬件状态机切换到“SHUTDOWN”（关闭）状态。这样便可以实现故障快速响应功能。如果取消置位固件控制的使能信号，同样也会切换为“SHUTDOWN”状态。这样会确保在需要时，固件可以关闭电源转换器。
- 在“SHUTDOWN”状态下，硬件状态机将等到固件驱动的使能信号和 pgood 信号均被取消置位为止。允许固件状态机赶上（catch up）硬件状态机。这时，硬件状态机将返回“IDLE”状态。

不能让 pgood 转为高电平。这样可以阻止电源转换器进行重测序。如果硬件状态机因发生了故障而切换为“SHUTDOWN”状态，它将不会退出该状态，直到 pgood 输入被置位为止。

与其它电源管理组件交互

当开发完整的电源管理解决方案时，不会单独使用电压序列发生器组件。由于**电压故障检测器**组件或**电源监控器**组件能够主动监控电源转换器的模拟输出电压和负载电流，可以通过使用它们内部生成到 PSoC 的电源正常（pgood[x]）输入。当这些组件的某一个检测到了故障，并且电压序列发生器的一个或多个 pgood[x]输入被取消置位时，则可以根据故障类型以不同的响应模式配置电压序列发生器。因此，电压序列发生器组件必须能够与其它组件交互。可以通过调用这些组件提供的 API 实现交互。类似的，由于电压序列发生器组件负责电源转换器的打开或关闭状态，如果在设计中使用了**调整和容限**组件，则需要与该组件交互。

为了简化交互，PSoC Creator 自动生成的 API 文件提供了用户可编辑的代码段以及嵌入式备注，说明调用其它电源管理组件的 API 的场合和理由。所有用户可编辑的代码段均位于 **Workspace Explorer** 窗口下 **Generated_Source/PSoC3/ Sequencer** 或 **Generated_Source/PSoC5/Sequencer** 文件夹（根据目标的器件系列）中的 **Sequencer_INT.c** API 源代码文件内。请注意，文件夹名称的示例假定了电压序列发生器组件的实例名称为 **Sequencer**。

下面的内容汇总了用户可编辑的代码段以及需要采取的行动，可以使电源管理组件的交互一致：

声明与变量

这些代码段允许用户向该文件中添加被调用的 API 所在组件的头文件。也可在此处定义全局变量或全局变量的参考。一个用户可编辑的代码段位于该文件的开端，另一个位于 **FaultHandlerISR** 中断服务子程序。

例如，如果该组件与**电源监控器**组件交互，该段中要包含了 **PowerMonitor.h** 文件。

有关电源正常阈值设置的交互

在正常操作模式中，当所有电源转换器轨道被上电并稳定运行时，每个轨道都将有一个定义了可接受的电源转换器输出电压限制的欠电压（UV）和/或过电压（OV）阈值。只要转换器输出电压仍处于有效范围内，转换器就被视为良好，并且它的相应 pgood[x]状态输出被置位。**电源监控器**组件和**电压故障检测器**组件均支持每个轨道的用户定义的 OV 和 UV 阈值，并且用户可以通过相应的固件 API 在运行时修改这些阈值。当电压序列发生器打开一个已被断电的转换器时，可能需要加大 UV 阈值使其超过额定值，这样可以为转换器提供足够的时间以便上升到稳定的电压电平。一旦转换器稳定，便可以恢复额定 UV 阈值。为了支持该功能，请在电压序列发生器组件的“Configure”对话框中 **Power Up** 选项卡下勾选 **Enable power good on thresholds** 选框。这样会展示一个新的参数列，允许用户为每个转换器定义上电时所使用的 UV 阈值。

同样，当电压序列发生器关闭一个电源转换器时，它先要确认电源转换器输出电压的确低于安全的电压电平，然后才能进行其它操作，如重测序。通过将 OV 阈值调整到远远低于额定值的水平，使电源正常输出保持置位，直到电源转换器电压低于安全的电压水平，可以实现上述内容。为了支持该功能，请在电压序列发生器组件的“Configure”对话框中 **Power Down** 选项卡下勾选 **Enable power good off thresholds** 选框。这样会展示一个新的参数列，允许用户为每个转换器定义下电时所使用的 OV 阈值。

为了支持上面所描述的使用模型，在 **SeqStateMachineISR** 中断服务子程序中，有几个具有用户可编辑的代码段的状态机切换，允许用户通过调用**电源监控器**或**电压故障检测器**组件 API 来修改 OV 和 UV 阈值。

状态切换的概括如下：

从 **TON_DELAY** 状态切换到 **TON_MAX** 状态
要实现这些切换，需要将 UV 阈值从额定值改为 **Power Up** 选项卡中所指定的 **pgood[x] on threshold** 值。

从任何状态切换为 **TOFF_MAX_WARN_LIMIT** 状态（有 6 个切换）。
要实现这些切换，需要将 OV 阈值从额定值改为 **Power Down** 选项卡中所指定的 **pgood[x] off threshold** 值。

从 **TON_MAX** 状态切换到 **ON** 状态
为了实现这些切换，需要将 OV 和 UV 阈值修改为它们的额定值（用于正常故障检测操作）

在**电源监控器**组件和**电压故障检测器**组件中均有名称为 **SetUVFaultThreshold** 和 **SetOVFaultThreshold** 的 API，使用它们进行修改阈值。要保证在这些 API 前面使用了准确的前缀，以同提供电压序列发生器 pgood[x]输入的组件的实例名称相匹配。

有关故障源检测的交互

通过电压序列发生器组件的 **Re-Sequence**（重测序）选项卡，用户可以根据故障类型指定不同的自动重测序行为。可通过选中下面选框实现使能操作：

- Enable UV fault re-sequencing（使能 UV 故障重新排序）
- Enable OV fault re-sequencing（使能 OV 故障重新排序）
- Enable OC (over-current) fault re-sequencing（使能 OC（过流）故障重新排序）

选中后，将展示其它参数列，通过它们用户可以为每个故障类型独立指定重测序的行为。

在 **FaultHandlerISR** 中断服务子程序中，有一个用户可以编辑的代码段。通过该代码段，用户可以调用**电源监控器**或**电压故障检测器**组件，从而能够确定独立转换器基础上的故障源。基于这个信息，电压序列发生器可以采取合适的行动。

可以对**电压故障检测器**组件进行配置，以支持 OV 及 UV 故障检测、仅支持 OV 故障检测或仅支持 UV 故障检测。根据组件的配置内容，可通过调用 **GetOVUVFaultStatus**、**GetOVFaultStatus** 或 **GetUVFaultStatus** API 来获得每个轨道上检测到的故障条件。请注意，**电压故障检测器**组件不能检测 OC 故障。**电源监控器**组件也提供了 **GetOVFaultStatus** 和 G**etUVFaultStatus** API。如果组件被配置为支持可选电源转换器负载电流测量，则 **GetOCFaultStatus** API 可用。调用合适的 API，以获得所需的重测序功能。要保证在这些 API 前面使用了准确的前缀，以匹配于提供电压序列发生器 pgood[x]输入的组件的实例名称。

有关调整和容限的交互

根据电源转换器处于打开状态还是关闭状态，在**调整容限**组件的脉冲宽度调制（PWM）输出上生成不同的占空比。有关该组件的详细信息，请查阅其数据手册。在 **SeqStateMachineISR** 中断服务子程序中，有三个状态机切换需要在**调整容限**组件中修改其占空比。具体的切换为：

从 **OFF** 状态或 **TRESEQ_DELAY** 状态切换为 **PEND_ON** 状态。
调用 **SetPreRun** API，为马上要上电的转换器做好准备。

从 **TON_DELAY** 状态切换到 **TON_MAX** 状态。
调用 **SetNominal** API，允许转换器在额定的电压输出状态下运行。

要保证在这些 API 名称的前面使用了准确的前缀，以同设计中所使用的**调整容限**组件的实例名称相匹配。

寄存器

电压序列发生器组件有几个控制和状态寄存器。固件 API 使用这些寄存器控制操作和监控状态。用户固件不能直接访问其中任何寄存器。

资源

电压序列发生器组件几乎完全基于固件。该组件利用以下资源。

配置	资源类型					
	数据路径单元	宏单元	状态单元	控制单元	DMA通道	中断
8个转换器	–	26	2	5	–	3
16个转换器	–	44	3	7	–	3
24个转换器	–	62	4	9	–	3
32个转换器	–	80	5	11	–	3

API 存储器的使用情况

根据编译器、器件、所使用的 API 数量以及组件的配置情况的不同，组件所用的存储器大小也不一样。下表提供了给定组件配置中的所有 API 的存储器使用情况。

通过使用 Release（释放）模式下的优化选项配置为空间的相应编译器，完成了资源占用的测量。对于特定的设计，分析编译器生成的映射文件后可以确定存储器的使用大小。

配置	PSoC 3 （Keil_PK51）		PSoC 5LP （GCC）	
	闪存（KB）	SRAM（KB）	闪存（KB）	SRAM（KB）
8个转换器	6.5	0.27	5.2	0.30
16个转换器	8.0	0.59	5.9	0.64
24个转换器	9.7	1.09	6.4	1.18
32个转换器	10.2	1.41	6.8	1.51

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。

直流和交流的特性

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位
f_{CLOCK}	组件时钟频率	–	–	66	MHz
f_{BUS_CLK}	最小总线时钟频率				
	8个转换器	20	–	–	MHz
	16个转换器	30	–	–	MHz
	17至32个转换器	40	–	–	MHz
t_{FAULT_RESP}	故障响应时间	$1/f_{CLOCK}$	–	–	ns
t_{RESEQ_DELAY}	可编程重测序延迟	0	–	524	s
N_{RESEQ}	尝试重启次数	0	–	30 [1]	
序列发生器被配置为多达16个电源转换器					
$t_{TRANSITION}$	序列发生器的状态切换时间	–	250	275	µs
t_{ON_DELAY}	可编程的加电延迟	0	–	16.384	s
t_{OFF_DELAY}	可编程的断电延迟	0	–	16.384	s
$t_{ADJUSTMENT}$	可调整的定时器分辨率	–	250	–	µs
序列发生器被配置为17至32个电源转换器					
$t_{TRANSITION}$	序列发生器状态切换时间	–	500	550	µs
t_{ON_DELAY}	可编程的加电延迟	0	–	32.768	s
t_{OFF_DELAY}	可编程的断电延迟	0	–	32.768	s
$t_{ADJUSTMENT}$	可调整的定时器分辨率	–	500	–	µs

1. 将参数值设置为 31 是一种特殊的情况，这时将提供无限大的尝试次数。

组件更改

本节列出了各版本的主要组件更改内容。

版本	更改说明	更改原因/影响
3.30	添加了序列发生器使能/禁用校准状态的功能。使能校准状态时，序列发生器的状态机将暂停，使能输出保持其状态而且故障转换器不被关闭。 添加了EnableCalibrationState()和DisableCalibrationState() API，用于支持该功能。	校准电源监控器和电压故障检测器组件时，它们不监控电源转换器的运行情况，但会向电压序列发生器组件触发一个出错的pgood故障。 当使能校准状态时，该组件将忽略这些故障。
	添加了GetPgoodStatus() API，此函数向所有电源转换器返回活动pgood状态。	根据可用性反馈对组件进行改进。
	在Re-Sequence（重测序）选项卡中添加了Converter fault detection type（转换器故障检测类型）参数。通过此参数可以选择用于各电源转换器的故障检测类型和重测序。	
	在序列发生器的状态机中添加了PEND_OFF状态，以表示电源转换器因未满足其断电先决条件而未被关闭。	
	如果有特意的关闭请求或故障组被配置为通过软关闭程序而导致的故障组关闭，转换器pgood[x]关闭先决条件必须得到满足。	只有发生特意的关闭请求时，才能应用转换器pgood[x]关闭先决条件。如果关闭是由故障条件导致的，则此转换器pgood[x]关闭先决条件将被忽略。
	更新了“MISRA合规性”章节。	此组件具有特定的描述偏差。
	编辑并更新了数据手册。	介绍了版本v3.30中所修改的所有内容
3.20.a	清除数据手册中有关PSoC 5的参考内容。	PSoC 5被替代为PSoC 5LP。
3.20	TON_MAX定时器到期时，添加了TON_MAX状态中的自定义用户代码段。	根据可用性反馈对组件进行改进。
	向序列发生器添加了调试功能，便于电路板/系统开发。使能该功能时，通过所提供的Pause()、Play()以及SingleStep() API，通过用户控制可以对复杂的定序事件进行单步调试。	
	在“Power Down”选项卡下添加了“Converter pgood[x] off pre-reqs”参数，用以保证转换器按顺序断电。	
	简单介绍了“Control Input”（控制输入）参数。	
	编辑并更新了数据手册。	表达了版本3.20中所修改的所有内容
3.10	添加了MISRA合规性章节。	此组件未进行MISRA合规性验证。

版本	更改说明	更改原因/影响
	进行了更新，以兼容于PSoC Creator v2.2	
3.0	添加了SetCtlPrereq()和GetCtlPrereq() API。清除了SetCtlPolarity()和GetCtlPolarity() API。	说明了状态机的操作和API。
	为用户提供了使能/禁用PGOOD ON/OFF阈值的权限。 简化了定制器的上电条件。 清除了SetEnPinPrereq()、GetEnPinPrereq()、SetOnCmdPrereq()、GetOnCmdPrereq() API，并将它们替换为SetPowerUpMode()和GetPowerUpMode()。	根据可用性反馈对组件进行改进。
	编辑并更新了数据手册。	介绍了版本3.0中所修改的所有内容
2.0	完全重新设计。电压序列发生器v2.0完全不向后兼容之前的版本。	重新设计序列引擎，以便支持基于时间的序列基于环绕和复杂的事件的序列。

版本	更改内容
1.50	进行更新，以便同PSoC Creator v2.0兼容。重新归类为“Concept”（概念）组件 更正了间歇序列时间延迟错误
1.40	更改了Verilog文件中状态寄存器的提供时钟原理，从而提高时序性能 更正了上电序列中先前使能的轨道上的错误检测pgood故障（v1.30中已经介绍了该错误）
1.30	更新了符号的颜色及大小，以及资源的使用情况，并且删除了电源管理API的参考
1.20	支持PSoC 5
1.10	进行了更新，以兼容于PSoC Creator 1.0 Beta 5
1.0	第一版

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，WICED，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。