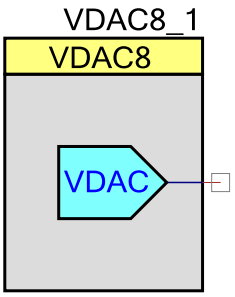
8 位电压数模转换器 (VDAC8)

1.70

特性



- 电压输出范围：1.020-V 和 4.080-V 全量程
- 软件或时钟驱动输出选通
- 数据源可以是 CPU、DMA 或 UDB

概述

VDAC8 组件是 8 位电压输出数模转换器 (DAC)。输出范围为 0 - 1.020 V（4 mV/位）或 0 - 4.08 V（16 mV/位）。VDAC8 可以由硬件、软件或硬件和软件的组合来进行控制。

输入/输出连接

本节介绍 VDAC8 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。

Vout — 模拟

Vout 终端是与 DAC 电压输出的连接。它可以路由到 PSoC 上任何兼容模拟的引脚。

注意：当驱动 VDAC 至引脚时，无法驱动超过引脚 VDDIO 的值。要获得预期结果，请设置正确的 VDDIO 供电电压。

data[7:0] — 输入 *

此 8 位宽数据信号将 VDAC8 直接连接到 DAC 总线上。DAC 总线可以由基于 UDB 的组件或控制寄存器驱动，或者也可以直接连接到 GPIO 管脚。通过将 **Data_Source** 参数设置为 **DAC 总线**来启用此输入。或者选中 **CPU 或 DMA** 选项，总线连接将从组件符号中消失。

当硬件能够在没有 CPU 干预的情况下设置正确的值时，使用 data[7:0] 输入。使用此选项时，应将选通选项也设置为 **External**（外部）。

对于许多应用场合，不需要此输入，但是 CPU 或 DMA 会将值直接写入数据寄存器。在固件中，使用 VDAC8_SetValue() 函数或直接将值写入 VDAC8 数据寄存器。

选通 — 输入 *

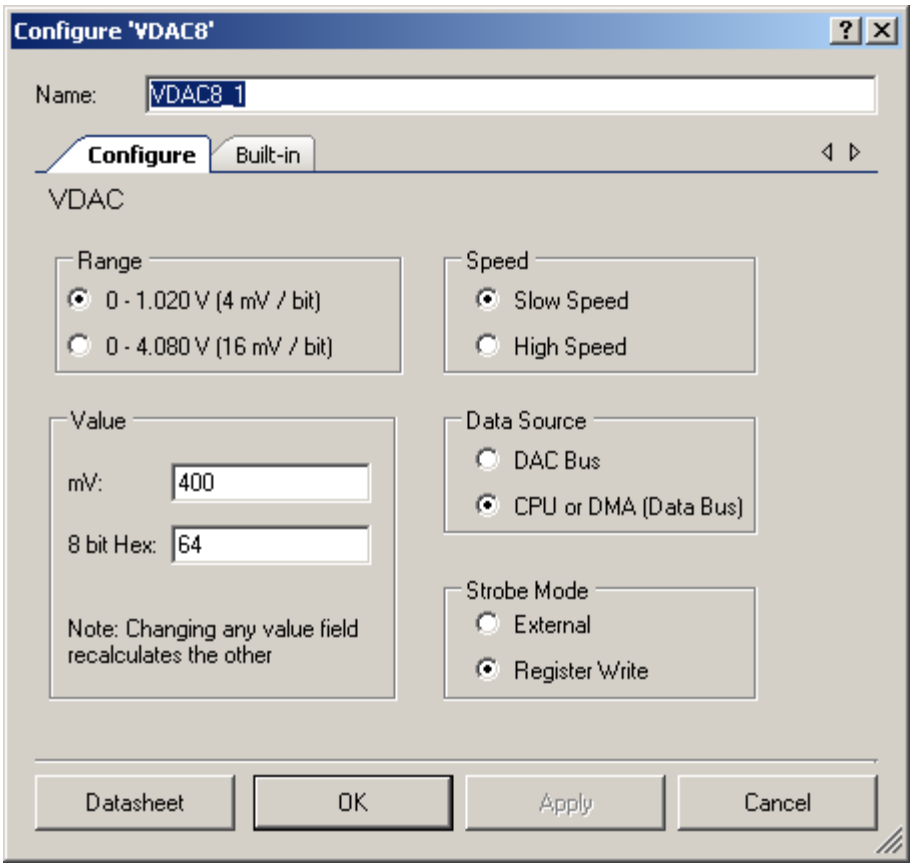
探针输入是可选的信号输入，通过 **StrobeMode** 参数选中探针输入。

- 如果将 **StrobeMode** 设置为 **External**（外部），则探针引脚为可见状态，并必须连接到有效数字源上。在此模式下，数据在探针信号的下一个正向沿从 VDAC8 寄存器传输到 DAC。
- 如果将 **StrobeMode** 设置为 **Register Write**（寄存器写入），则引脚从符号中消失，数据寄存器的任何写入值均即时传输至 DAC。

对于音频或定期采样应用场合，连接选通输入的时钟信号同时可以用来产生中断。在此情况下，在时钟每一个上升沿，数据均被传输至 DAC，同时引发中断以获得下一个加载到 DAC 寄存器的值。

元件参数

将 VDAC8 组件拖入设计中，双击该组件，打开 **Configure**（配置）对话框。



VDAC8 组件提供下列参数。

范围

此参数允许您将两个电压范围之一设置为默认值。在运行时可以随时使用 VDAC8_SetRange() 函数更改范围。

范围	最低值	最高值	最小可变单位
Range_1_Volt	0.0 mV	1.020 V	4 mV
Range_4_Volt	0.0 mV	4.080 V	16 mV

输出等式：

- 1-V 范围：V_{OUT} = (value/256) × 1.024 V
- 4-V 范围：V_{OUT} = (value/256) × 4.096 V

注意：术语“赋值”是介于 0-255 之间的数字。

值

这是初始值 VDAC8，它在执行 VDAC8_Start() 命令后显示。VDAC8_SetValue() 函数或对 DAC 寄存器的直接写入将随时覆盖默认值。合法值介于 0-FF 之间（含）。**mV** 字段提供 VDAC 输出电压（毫伏），**8 bit Hex**（8 位十六进制）字段表示十六进制格式的 VDAC 输入数据值。

速度

此参数提供两种设置：**Slow**（慢速）和 **Fast**（快速）。在 **Slow**（慢速）模式下，设置时间较慢，但消耗较少的工作电流。在 **Fast**（快速）模式下，电压处理速度较快，但是代价是工作电流较大。

数据源

此参数选择要写入 DAC 寄存器的数据源。如果需要 CPU（固件）或 DMA 将数据写入 VDAC8，则选择 **CPU 或 DMA（数据总线）**。如果需要从 UDB 或基于 UDB 的组件直接写入数据，则选择 **DAC Bus**（DAC 总线）。

选择 **DAC Bus**（DAC 总线）是选定的，VDAC 符号上指示输入。由于仅有一个 DAC 总线，因此多个 VDAC 不可能具有单独的硬件 (UDB) 数据源。

当将 **Data Source**（数据源）设置为 **DAC Bus**（DAC 总线）时，自定义程序将 **Strobe Mode**（探针模式）自动设置为 **External**（外部），并禁用该选项，因此无法再进行更改。

注意：对于 PSoC 5 芯片而言，向 DAC 写入新值时，可能导致 DAC 输入中间值。要输出所需值，使用相同值写入或选通 DAC 两次。由于首次写入可能导致中间值输出，因此应最小化两次写入时间。这适用于通过 CPU、DMA 和选通写入。API IDAC8_SetValue() 需要写入所提供的值两次，从而避免 CPU 写入问题。

Strobe Mode（选通模式）

此参数用于选择在将数据写入 VDAC8 数据寄存器的同时，是否将数据即时写入 DAC。选中 **Register Write**（寄存器写入）选项时，启用此模式。当选中 **External**（外部）选项时，自 UDB 的时钟或信号控制数据何时从 DAC 寄存器写入实际的 DAC。

资源

VDAC8 组件使用一个 viDAC8 模拟模块。

模拟模块	数字模块					API Memory（API 存储器）（字节）		Pins（引脚）（每个外部 I/O）
	Datapaths（数据路径）	Macro cells（宏单元）	Status Registers（状态寄存器）	Control Registers（控制寄存器）	Counter7（计数器 7）	Flash（闪存）	RAM	
1 viDAC8 HW	不可用	不可用	不可用	不可用	不可用	354	3	1

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模块。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“VDAC8_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。实例名称会成为每个全局函数名称、变量和常量符号的前缀。出于可读性考虑，下表中使用的实例名称为 “VDAC8”。

函数	说明
VDAC8_Start()	使用默认自定义程序值初始化 VDAC8。
VDAC8_Stop()	禁用 VDAC8 并将其设置为最低功耗状态。
VDAC8_SetSpeed()	设置 DAC 速度。
VDAC8_SetValue()	使用给定范围设置 0 到 255 之间的值。
VDAC8_SetRange()	将范围设置为 1 或 4 V。
VDAC8_Sleep()	停止并保存用户配置。
VDAC8_WakeUp()	恢复并启用用户配置。
VDAC8_Init()	初始化或恢复默认 VDAC8 配置
VDAC8_Enable()	使能 VDAC8。

VDAC8_SaveConfig()	保存非保留 DAC 数据寄存器值。
VDAC8_RestoreConfig()	恢复非保留 DAC 数据寄存器值

全局变量

变量	说明
VDAC8_initVar	指示是否已初始化 VDAC8。该变量初始化为 0 并在第一次调用 VDAC8_Start() 时设置为 1。这样，第一次调用 VDAC8_Start() 子程序后，组件不用重新初始化即可重启。 如果需要重新初始化组件，则可以在 VDAC8_Start() 或 VDAC8_Enable() 函数之前调用 VDAC8_Init() 函数。

void VDAC8_Start(void)

说明： 这是开始执行组件操作的首选方法。VDAC8_Start() 用来设置 initVar 变量，调用 VDAC8_Init() 函数，调用 VDAC8_Enable() 函数及向 VDAC8 供电以使其达到指定功率电平。功率电平为 0 的状态与执行 VDAC_Stop() 函数时的状态相同。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： 如果已设置了 initVar 变量，则此函数仅调用 VDAC8_Enable() 函数。

void VDAC8_Stop(void)

说明： 将 VDAC8 断电至最低功耗状态，并禁用输出。

注：不建议将本 API 使用于 PSoC 3 ES2 和 PSoC 5 芯片。这些器件有一个缺陷，导致与某些模拟资源的连接在断电时不可靠。当停止使用该资源的组件时，该不可靠性会在静默失败中表现出来（例如模拟组件中出现不可预见的失败结果）。应始终为 VDAC8 供电（通过调用 VDAC8_Start() API）。请勿调用 VDAC8_Stop() API。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_SetSpeed(uint8 speed)

说明： 设置 DAC 速度。

参数： uint8 speed：设置 DAC 速度。参考下列有效参数表。

选项	说明
VDAC8_LOWSPEED	低速（低功耗）
VDAC8_HIGHSPEED	高速（高功耗）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_SetRange(uint8 range)

说明： 将范围设置为 1 或 4 V。

参数： uint8 range: 设置 VDAC8 的全量程范围。各范围见下表。

选项	说明
VDAC8_RANGE_1V	设置 1.020 V 的全量程范围。
VDAC8_RANGE_4V	设置 4.080 V 的全量程范围。

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_SetValue(uint8 value)

说明： 将值设置为 VDAC8 上的输出。有效值介于 0 和 255 之间。

参数： uint8 值：介于 0 和 255 之间的值。值 0 是最低值（零），值 255 是全量程值。全量程值取决于通过 VDAC8_SetRange() API 选择的范围。

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： 在 PSoC 3 ES2、PSoC 3 Production 和 PSoC 5 芯片上，应当在使能 VDAC 电源后调用 VDAC8_SetValue() 函数。

void VDAC8_Sleep(void)

说明： 这是让组件进入睡眠的首选 API。VDAC8_Sleep() API 保存当前组件状态。然后它调用 VDAC8_Stop() 函数，并调用 VDAC8_SaveConfig() 来保存硬件配置。

在调用 CyPmSleep() 或 CyPmHibernate() 函数之前调用 VDAC8_Sleep() 函数。有关电源管理函数的更多信息，请参考 PSoC Creator *System Reference Guide*（《系统参考指南》）。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_Wakeup(void)

说明： 这是将组件恢复为调用 VDAC8_Sleep() 时的状态的首选 API。VDAC8_Wakeup() 函数调用 VDAC8_RestoreConfig() 函数以恢复配置。如果在调用 VDAC8_Sleep() 前启用该组件，则 VDAC8_Wakeup() 函数还将重新启用该组件。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： 在没有先调用 VDAC8_Sleep() 或 VDAC8_SaveConfig() 函数的情况下调用 VDAC8_Wakeup() 函数会产生意外行为。

void VDAC8_Init(void)

说明： 根据自定义程序“配置”对话框设置来初始化或恢复组件。无需调用 VDAC8_Init()，因为 VDAC8_Start() API 会调用此函数，这是开始组件操作的首选方法。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： 所有寄存器将设置为其初始值。这将重新初始化组件。如果要设置除寄存器中当前值以外的新值，那么调用 VDAC8_Init() 函数需要调用 VDAC8_SetValue()。

void VDAC8_Enable(void)

说明： 激活硬件并开始执行组件操作。无需调用 VDAC8_Enable()，因为 VDAC8_Start() API 会调用此函数，这是开始组件操作的首选方法。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_SaveConfig(void)

说明： 此函数会保存组件配置和非保留寄存器。此函数还将保存当前“配置”对话框中定义的或通过相应 API 修改的组件参数值。通过 VDAC8_Sleep() 函数调用此函数。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： None（无）

void VDAC8_RestoreConfig(void)

说明： 此函数会恢复组件配置和非保留寄存器。此外，此函数还用于将组件参数值恢复至调用 VDAC8_Sleep() 函数之前的状态。

参数： None（无）

Return Value（返回值）： None（无）

Side Effects（副作用）： 在调用 VDAC_Sleep() 之前调用此函数可能导致意外行为。

DMA Wizard（DMA 向导）

VDAC8 组件不需要实现 DMA 请求信号。典型的用法是信号生成。应在外部控制 VDAC8 组件的数据速率。用户可以使用 DMA 向导按如下所示配置 DMA 操作：

DMA 向导中 DMA 源/目标的名称	方向	DMA 请求信号	DMA 请求类型	说明
VDAC8_Data_PTR	目标	不可用	不可用	存储介于 0-255 之间的 DAC 值

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**（过滤选项）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

当用作 VDAC8 时，viDAC8 模拟模块配置为电压 DAC 且可用作电压源。

当用作 VDAC 时，输出是 8 位数模转换电压，以支持需要参考电压的应用场合。在此情况下，参考源是自模拟参考模块（称作 VREF(DAC)）的电压参考。通过设置 DACx_CR0 [4] 寄存器，可以配置在电压模式下工作的 DAC。在此模式下，通过 DACx_CR0[3:2] 寄存器选择两个输出范围。

- 0 V 到 1.024 V
- 0 V 到 4.096 V

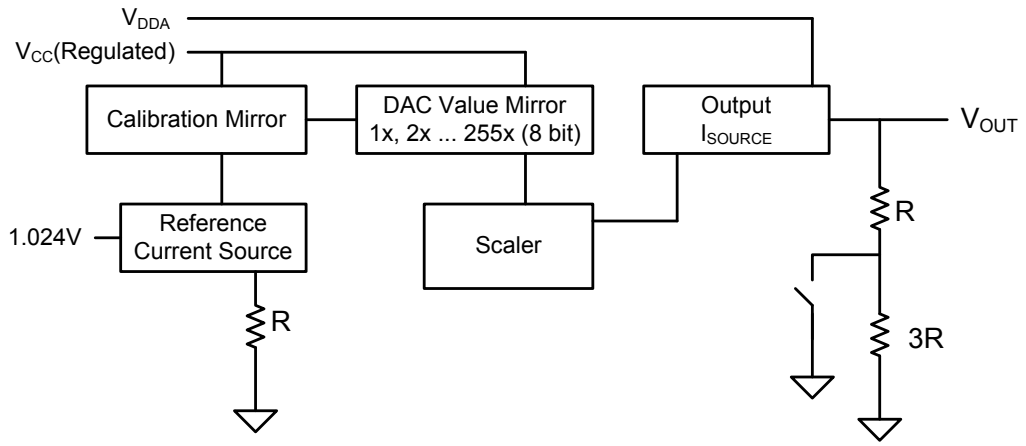
两个输出范围都具有 255 个相等步进。通过电阻驱动当前 DAC 的输出，并获取电压输出，可以实现 VDAC。由于不使用缓冲区，任何取自 DAC 的直流电流都影响输出电平。因此，在此模式下，任何连接到输出的负载都应当是电容性负载。

VDAC 最大可以转换至 1 Msps。此外，DAC 在 4-V 模式下较慢于 1-V 模式，这是因为$_{SSA}$ 的电阻式阻抗比它大 4 倍。在 4-V 模式下，VDAC 最大可以转换至 250 ksps。

框图和配置

图 1 说明 VDAC8 组件的模块图。

图 1。VDAC8 模块图



寄存器

组件所提供的函数用来支持大多数应用场合所需的通用运行时函数。以下寄存器参考信息为高级用户提供了简要的说明。VDAC8_Data 寄存器可以用于将数据直接写入 DAC，而无需使用 API。这对于 CPU 或 DMA 可能有用。

VDAC8_CR0

位	7	6	5	4	3	2	1	0
值	RSVD			mode	Range[1:0]		hs	RSVD

- mode：将 DAC 设置为电压或电流模式
- Range[1:0]: DAC 范围设置
- hs：设置数据速度

VDAC8_CR1

位	7	6	5	4	3	2	1	0
值	RSVD		mx_data	reset_udb_en	mx_idir	idirbit	Mx_ioff	ioffbit

- mx_data：选择数据源

- reset_udb_en：DAC 复位使能
- mx_idir：DAC 电流方向控制的复用器选择
- idirbit：DAC 电流方向的寄存器源
- mx_off：DAC 电流关闭控制的复用器选择
- ioffbit：DAC 电流关断的寄存器源

VDAC8_DATA

位	7	6	5	4	3	2	1	0
值	Data[7:0]							

- Data[7:0]：DAC 数据寄存器

PSoC 3 的直流和交流电气特性

下列值基于特性数据。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。除非下表另行说明，否则所有典型值的适用条件是 T_A = 25 °C、V_{DDA} = 5.0 V、模拟接地的输出参考 (V_{SSA})、快速模式。

VDAC8 直流电气特性

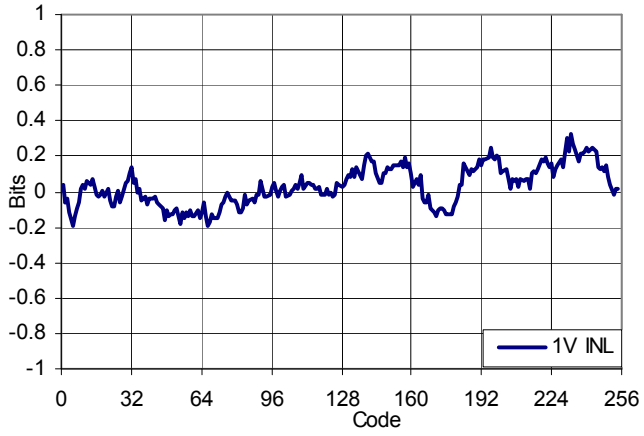
参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	分辨率		–	8	–	位
INL1	积分非线性	1-V 量程	–	±2.1	±2.5	LSB
DNL1	差分非线性	1-V 量程	–	±0.3	±1	LSB
R_{OUT}	输出阻抗	1-V 量程	–	4	–	kΩ
		4-V 量程	–	16	–	kΩ
V_{OUT}	输出电压范围，代码 = 255	1-V 量程	–	1	–	V
		4-V 量程，V_{DDA} = 5 V	–	4[1]	–	V
	单调性		–	–	是	–

[1]如果 V_{DDA} 电压低于 5 V，那么输出仅遵循以下输出电压规范 (V_{DDA} – 1 V)。

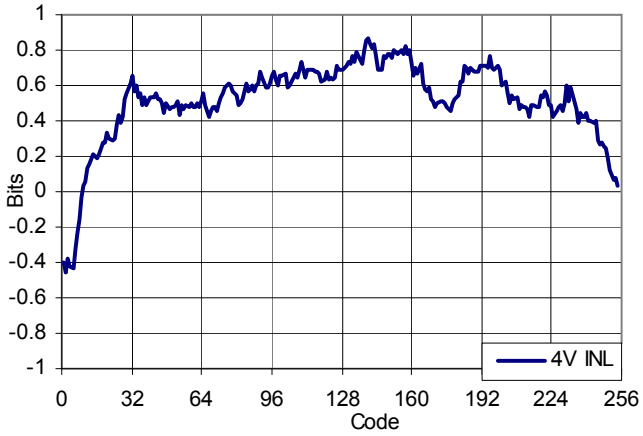
参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	零量程误差		–	0	±0.9	LSB
FSGainErr	全量程增益误差	1-V 量程	–	±1.6	±2.5	%
		4-V 量程	–	±1.5	±2.5	%
TCGainErr	温度系数，增益误差	1-V 量程	–	–	0.02	%FSR/°C
		4-V 量程	–	–	0.02	%FSR/°C
I_{DD}	工作电流	慢速模式	–	–	100	µA
		快速模式	–	–	500	µA

图形

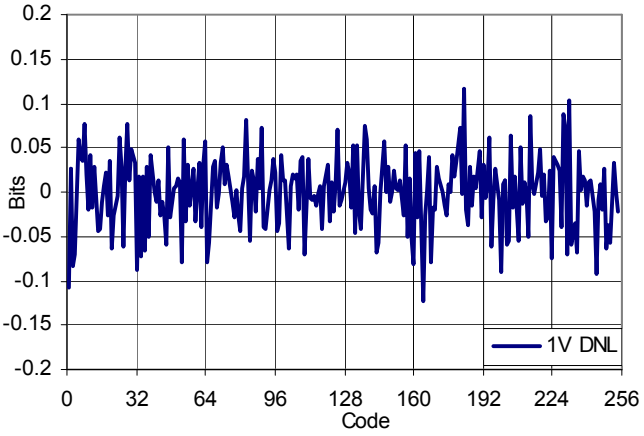
INL 与 DAC 代码，1.0-V 范围



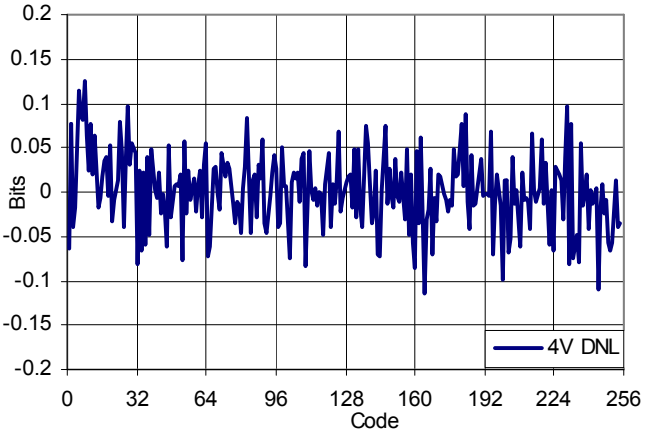
INL 与 DAC 代码，4.0-V 范围



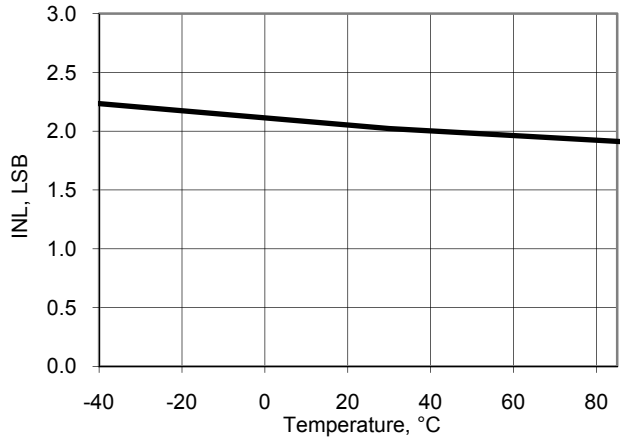
典型的 INL 与 DAC 代码，1.0-V 范围



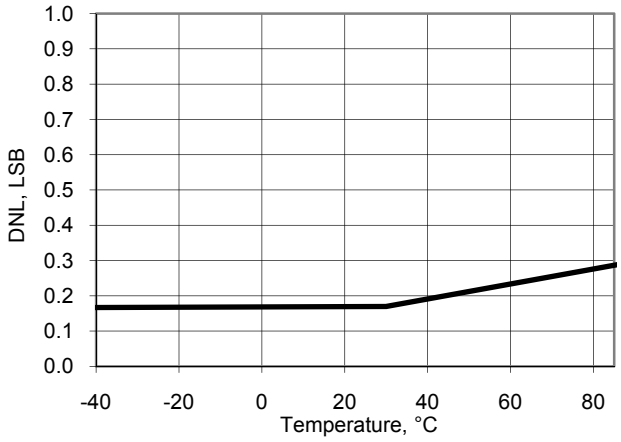
DNL 与 DAC 代码，4.0-V 范围



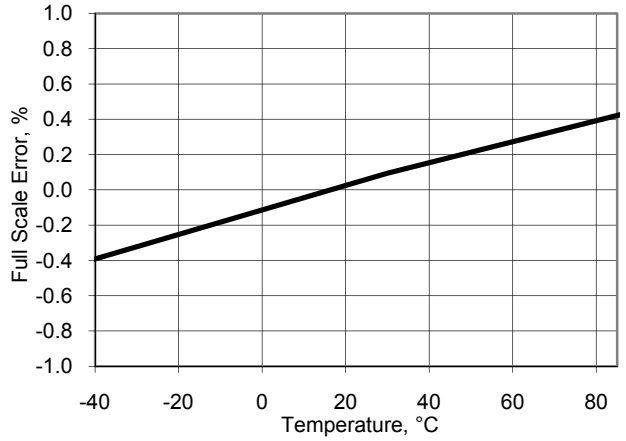
VDAC INL 与温度，1-V 模式



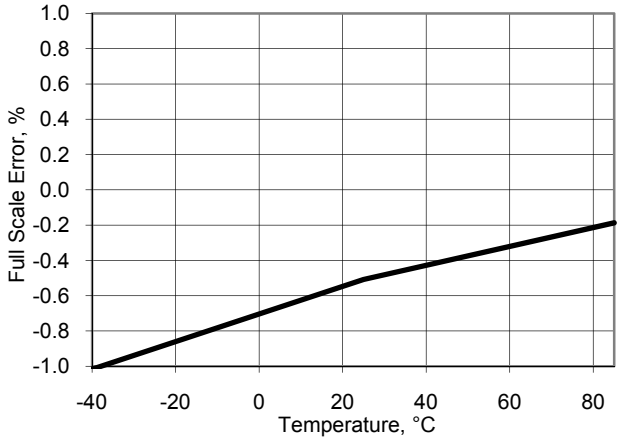
VDAC DNL 与温度，1-V 模式



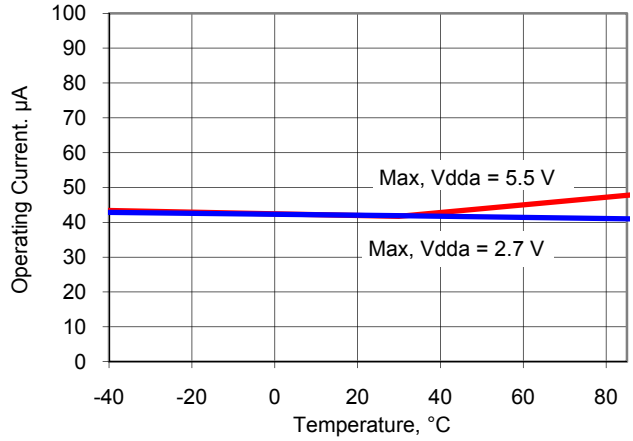
VDAC 全量程误差与温度，1-V 模式



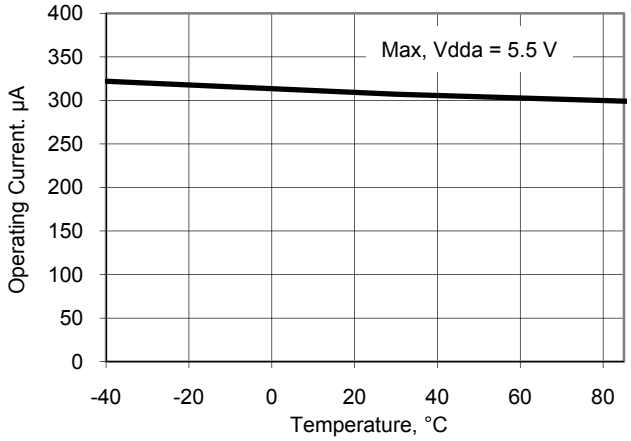
VDAC 全量程误差与温度，4-V 模式



VDAC 工作电流与温度，1-V 模式，慢速模式



VDAC 工作电流与温度，1-V 模式，快速模式

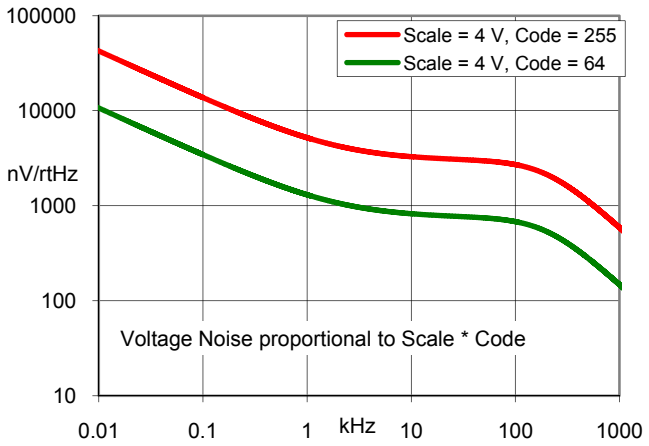


VDAC8 交流电气特性

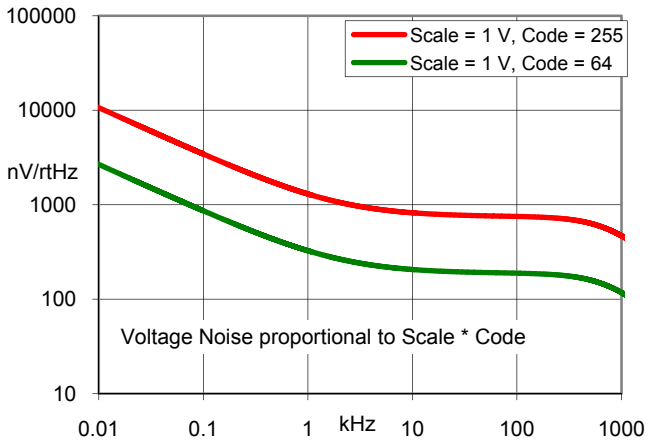
参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{DAC}	更新速率	1-V 量程	–	–	1000	ksps
		4-V 量程	–	–	250	ksps
TsettleP	设置时间为 0.1%，步进 25% 到 75%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.45	1	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.8	3.2	µs
TsettleN	设置时间为 0.1%，步进 75% 到 25%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.45	1	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.7	3	µs
SRP	斜率，步进 10% 到 90%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.3	0.5	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.5	1.3	µs
SRN	斜率，步进 90% 到 10%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.3	0.5	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.3	1.3	µs
Vn4V	噪声密度[2]	4-V 量程，代码 255	–	3	–	µV/rtHz
Vn1V	噪声密度[2]	1-V 量程，代码 255	–	750	–	nV/rtHz

图形

噪声电平，量程 4 V



噪声电平，量程 1 V



[2] 输出噪声与代码值成正比。

PSoC 5 的直流和交流电气特性

下列值基于特性数据。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。除非下表另行说明，否则所有典型值的适用条件是 T_A = 25 °C, V_{DDA} = 5.0 V、模拟接地的输出参考 (V_{SSA})、 快速模式。

VDAC8 直流电气特性

参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	分辨率		–	8	–	位
INL1	积分非线性	1-V 量程	–	±2.1	±2.5	LSB
DNL1	差分非线性	1-V 量程	–	±0.3	±1	LSB
R_{OUT}	输出阻抗	1-V 量程	–	4	–	kΩ
		4-V 量程	–	16	–	kΩ
V_{OUT}	输出电压范围，代码 = 255	1-V 量程	–	1.02	–	V
		4-V 量程，V_{DDA} = 5 V	–	4.08[3]	–	V
	单调性		–	–	是	–
V_{OS}	零量程误差		–	0	±0.9	LSB
Eg	增益误差	1-V 量程	–	–	±5	%
		4-V 量程	–	–	±5	%
TC_Eg	温度系数，增益误差	1-V 量程	–	–	0.03	%FSR/°C
		4-V 量程	–	–	0.03	%FSR/°C
I_{DD}	工作电流	4-V 慢速模式	–	–	100	µA
		4-V 快速模式	–	–	500	µA
		1-V 慢速模式			300	µA
		1-V 快速模式			600	µA

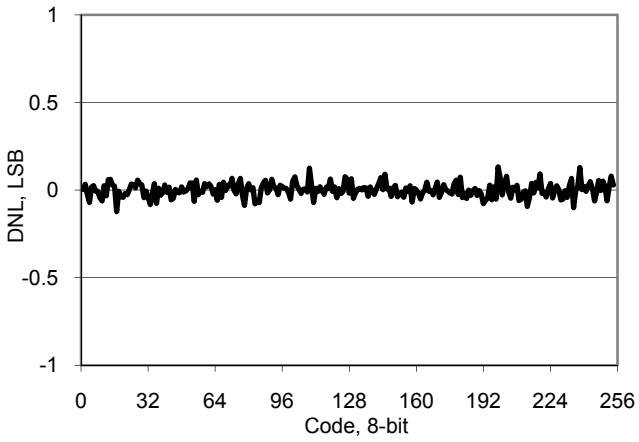
[3]如果 V_{DDA} 电压低于 5 V，那么输出仅遵循以下输出电压规范 (V_{DDA} – 1 V)。

图形

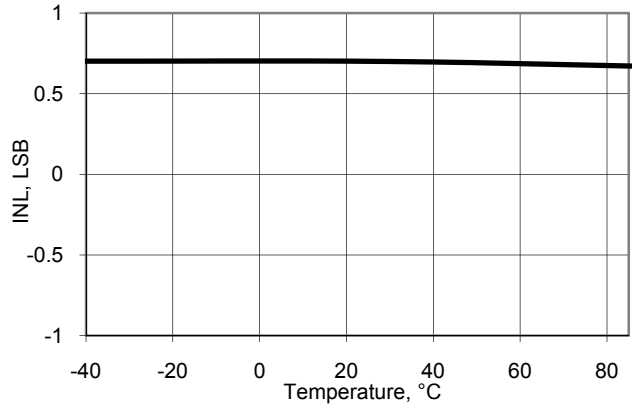
VDAC INL 与输入代码，1-V 模式



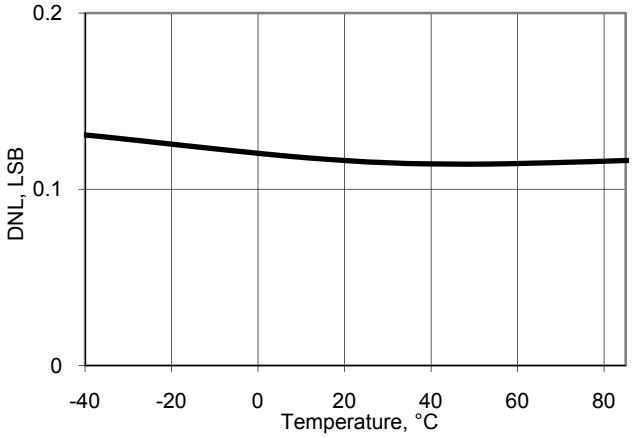
VDAC DNL 与输入代码，1-V 模式



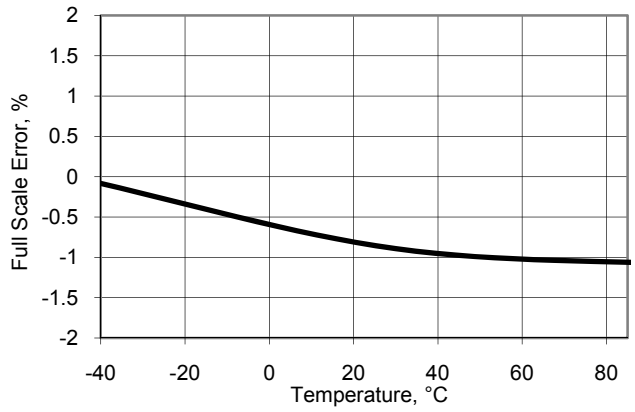
VDAC INL 与温度，1-V 模式



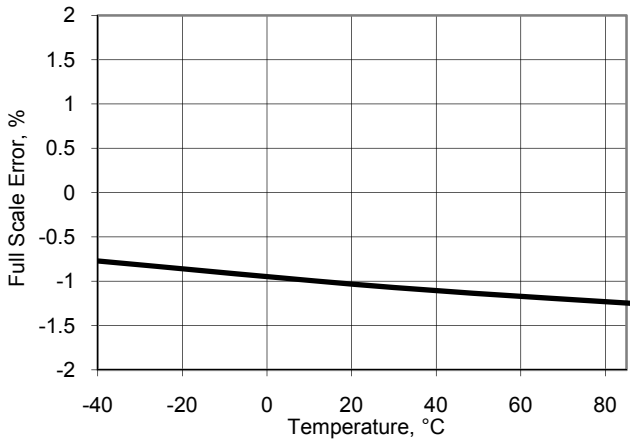
VDAC DNL 与温度，1-V 模式



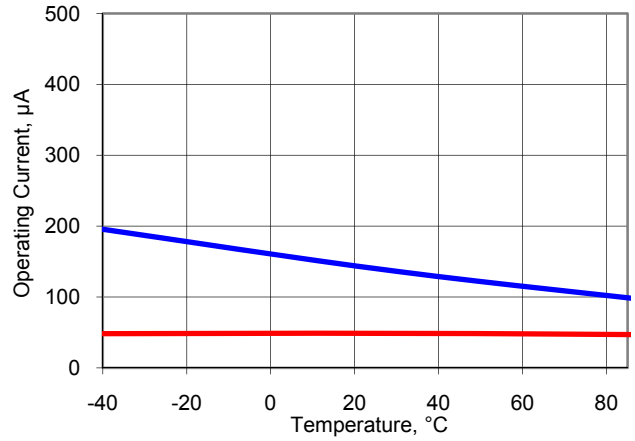
VDAC 全量程误差与温度，1-V 模式



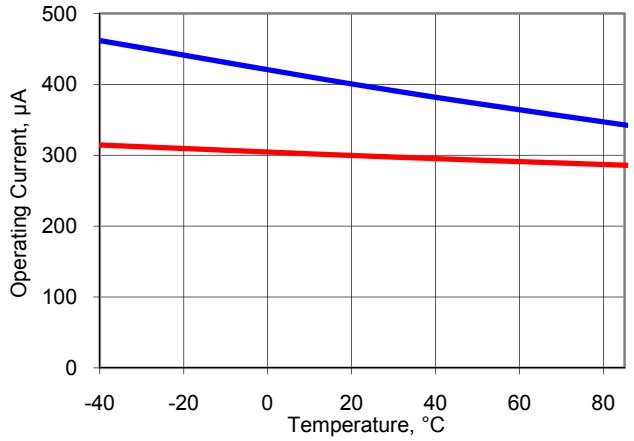
VDAC 全量程误差与温度，4-V 模式



VDAC 工作电流与温度，1-V 模式，慢速模式



VDAC 工作电流与温度，1-V 模式，快速模式



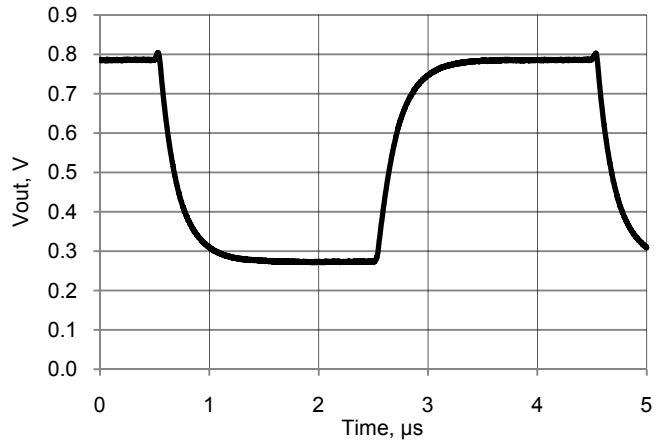
VDAC8 交流电气特性

参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{DAC}	更新速率	1-V 量程	–	–	1000	ksps
		4-V 量程	–	–	250	ksps
TsettleP	设置时间为 0.1%，步进 25% 到 75%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.45	1	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.8	4	µs
TsettleN	设置时间为 0.1%，步进 75% 到 25%	1-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.45	1	µs
		4-V 量程，C_{LOAD} = 15 pF	–	0.7	4	µs
	电压噪声	范围 = 1 V、快速模式，	–	750	–	nVsqrtHz

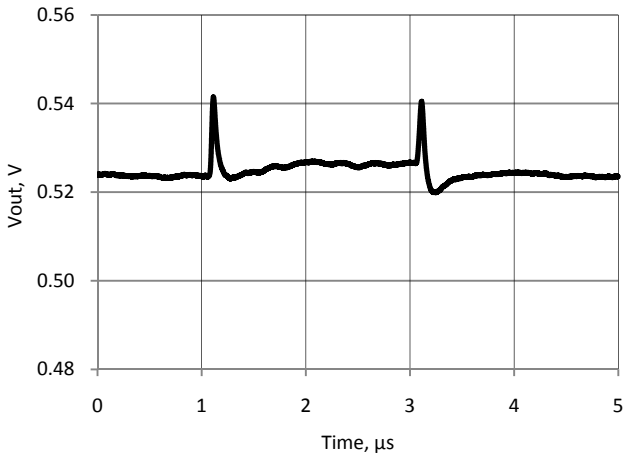
		V_{DDA} = 5 V，10 kHz				

图形

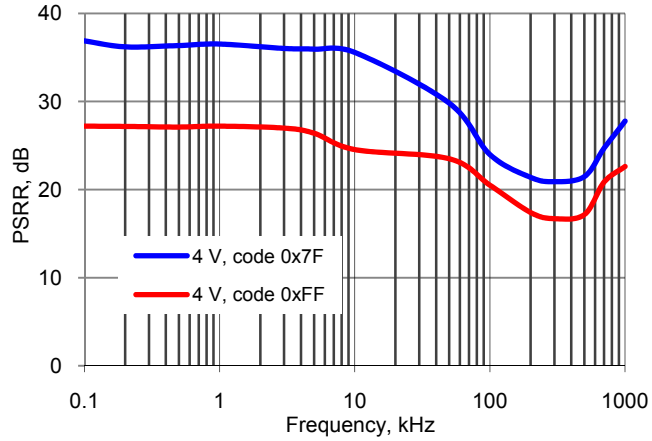
VDAC 阶跃响应，代码 0x40-0xC0，1-V 模式，快速模式，V_{DDA} = 5 V



VDAC 脉冲响应，代码 0x7F-0x80，1-V 模式，快速模式，V_{DDA} = 5 V



VDAC PSRR 与频率



术语

积分非线性误差 (INL)

INL（积分非线性误差）是对 LSB 中与超出 DAC 工作范围的最佳拟合直线的最大偏差的测量。

微分非线性误差 (DNL)

DNL 微分非线性是在两个相邻代码之间，测量变更值与理想 1LSB 变更值之间的差异。设计上保证此 VDAC 呈单调变化。输出值采用“温度计方式编码”，也就是每一个后续的步骤，都要打开一个独立的输出源，并累加之前已经使能的输出源。

单调性

对于每个增大的数字代码输入值，如果输出增大或保持不变，则 DAC 定义为单调变化。VDAC8 组件在电压和温度的整个工作范围之上单调变化。

零量程误差

零量程误差是代码 0x00 处测量值与代码 0x00 处最佳拟合直线的值之间的差。

全量程增益误差

全量程增益误差是最大值代码处测量值与额定值之间的差。在代码 = 255 (0x00) 处，最大值为 1.020 V 或 4.080 V。

全量程增益温度系数 (TC)

全量程增益温度系数是全量程值（最大值代码 0xFF）的变化与温度变化。较低值处的增益更改与代码值成正比。

电源抑制比 (PSRR)

电源抑制比测量 VDAC 输出与电源的隔离度。

建立时间

建立时间是输出建立到特定数字输入更改的特定级别而所需的时间量。

斜率

斜率是 VDAC 输出的最大变化速率。斜率测量值为整个量程值的 10% 到 90%

短时脉冲幅度

短时脉冲幅度是当输入代码在中间量程更改单一计数时（0x7f 到 0x80）注入到输出的脉冲峰值幅度。该脉冲超出了数据更改前后的静态值之差。

电压噪声

电压噪声是 VDAC 输出阻抗的噪声和电流输出噪声与 VDAC 输出阻抗的乘积之和。此噪声作为代码值的函数变化。

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
1.70.a	补充了 PSoC 5 直流与交流电气特性数据	
	对数据手册进行了少量编辑和更新	
1.70	修改了 PSoC 5 VDAC8_Stop() API	使用 PSoC 5 时，为防止组件停止时影响无关模拟信号所需的更改。
	更新了 VDAC 自定义程序。	▪ 使用 VDAC 布局与 IDAC 布局相同。 ▪ 当 Data Source（数据源）被选作 DAC 总线时，强制使用 External（外部）选通模式。
1.60	添加了 GUI 配置编辑器	以前的配置窗口没有提供足够的易于使用的信息。
	向数据手册中添加了特性数据	
	对数据手册进行了少量编辑和更新	
1.50	添加了睡眠/唤醒和初始化/启用 API。	用于支持低功耗模式并提供常用接口，以单独控制大多数组件的初始化和启用。
	向组件中添加了 DMA 功能文件。	此文件允许 PSoC Creator 中的 DMA 向导工具支持 VDAC8。

© 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、生命救护、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保护系统，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保护系统，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保护系统中，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。