

请注意赛普拉斯已正式并入英飞凌科技公司。

此封面页之后的文件标注有“赛普拉斯”的文件即该产品为此公司最初开发的。请注意作为英飞凌产品组合的部分,英飞凌将继续为新的及现有客户提供该产品。

### 文件内容的连续性

事实是英飞凌提供如下产品作为英飞凌产品组合的部分不会带来对于此文件的任何变更。未来的变更将在恰当的时候发生,且任何变更将在历史页面记录。

### 订购零件编号的连续性

英飞凌继续支持现有零件编号的使用。下单时请继续使用数据表中的订购零件编号。

## 概述

EZ-PD CMG1 是一个专用的 USB Type-C EMCA 控制器。它符合 USB Type-C 和电源供应 (PD) 标准，并适用于电子标记 Type-C Thunderbolt 和非 Thunderbolt 无源线缆应用。EZ-PD CMG1 集成了一个完整的 Type-C 收发器，包括 VCONN 引脚上的  $R_A$  终端电阻以及 VCONN 和 CC 引脚上的 VBUS 短路保护。CMG1 还包含 40 字节的存储空间，用于配置供应商、器件和线缆特定的配置数据。EZ-PD CMG1 适用于无源 EMCA 实现，电缆上带有一个或两个电子标记芯片。

## 性能

### 支持 Type-C 和 USB-PD

- 支持 USB PD3.0 规范和 USB Type-C 规范版本 1.3 (包括支持修订版本中 VCONN 最小工作电压 3 V)
- 集成高压保护的 CC、VCONN1 和 VCONN2，用于防止对 Type-C 连接器上 VBUS 引脚的意外短路
- 通过 Type-C 接口可编程的 40 字节存储器，用于存储供应商、器件和线缆特定配置数据
- VCONN1 和 VCONN2 上的终端电阻  $R_A$
- 支持  $R_A$  弱化，从而降低功耗
- 支持带有一个或两个控制器的电子标记无源线缆实现

### 时钟和振荡器

- 集成振荡器，这样便不再需要外部时钟

## 逻辑框图

## 电源

- 工作电压范围为 2.7 V 到 5.5 V

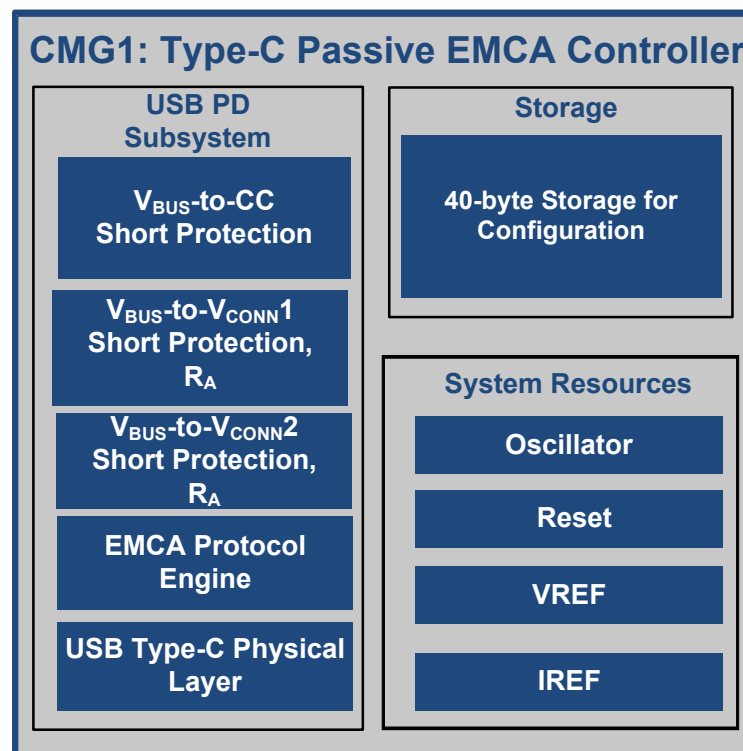
- 睡眠模式：1.7 mA

## 系统级 ESD 保护

- 集成在 CC、VCONN1 和 VCONN2 引脚上
- 根据 IEC61000-4-2 的 4C 级标准，接触放电为  $\pm 8$  kV，且气隙放电为  $\pm 15$  kV。

## 封装

- 9-ball WLCSP
- 支持工业级温度范围 (-40 °C 到 +85 °C)



## 目录

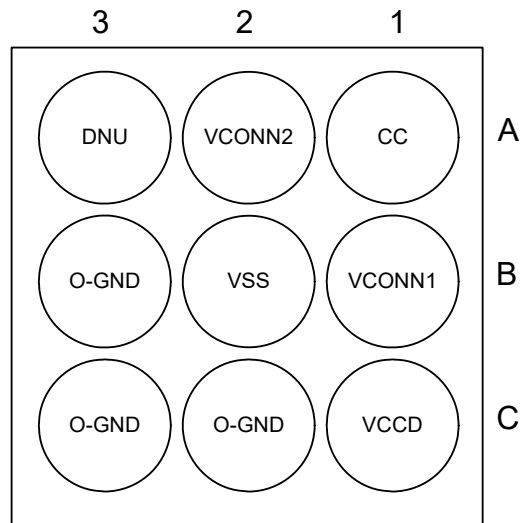
引脚分配 .....	3	文档规范 .....	13
电源 .....	4	测量单位 .....	13
通过CC接口对CMG1应用配置进行更新 .....	5	文档修订记录 .....	14
应用框图 .....	6	销售、解决方案和法律信息 .....	15
电气规范 .....	8	全球销售和设计支持 .....	15
最大绝对额定值 .....	8	产品 .....	15
器件级规范 .....	8	PSoC®解决方案 .....	15
订购信息 .....	10	赛普拉斯开发者社区 .....	15
订购代码定义 .....	10	技术支持 .....	15
封装 .....	11		
缩略语 .....	13		

## 引脚分配

表 1. 9-Ball CSP 引脚说明

9-Ball CSP	引脚名称	说明
A1	CC	通信通道（VBUS 短路保护）/IEC
A2	VCONN2	带有 $R_A$ 终端电阻的 VCONN2 电源（2.7 V 到 5.5 V）（VBUS 短路保护）/IEC
A3	DNU <sup>[1]</sup>	请勿使用 <sup>[1]</sup>
B1	VCONN1	带有 $R_A$ 终端电阻的 VCONN1 电源（2.7 V 到 5.5 V）（VBUS 短路保护）/IEC
B2	VSS	接地引脚。必须连接到系统 GND
B3	O-GND <sup>[2]</sup>	可选的 GND 引脚。可以将该引脚连接到系统 GND，以实现更好的电路板布局布线。
C1	VCCD	1.8 V 内核电压输出。连接到 1 $\mu$ F 电容
C2	O-GND <sup>[2]</sup>	可选的 GND 引脚。可以将该引脚连接到系统 GND，以实现更好的电路板布局布线。
C3	O-GND <sup>[2]</sup>	可选的 GND 引脚。可以将该引脚连接到系统 GND，以实现更好的电路板布局布线。

图 1. 9-WLCSP 底部的引脚分配（翻倒）视图



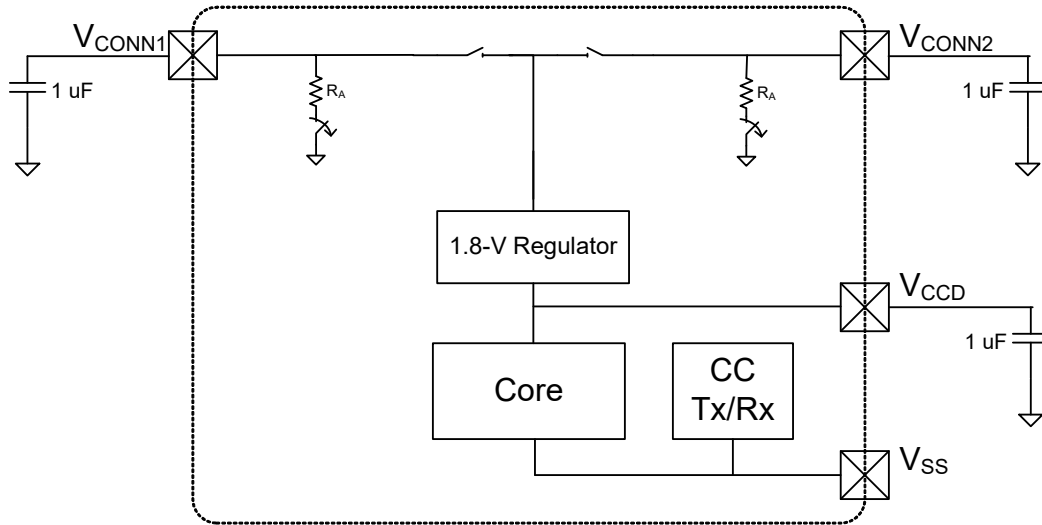
**注释:**

1. 对于所有无源 EMCA 应用，将引脚 A3 保持悬空。更多信息，请参考图 4 和图 5 中的内容。
2. 可以将 B3、C2 和 C3 等任意可选 GND 引脚连接到系统 GND，以实现更好的电路板布局布线。如果连接到 GND，请确保所选引脚与电路板布局中的 CMG1 器件的 VSS 引脚（B2）短路。如果用户不打算将这些可选的 GND 引脚连接到系统 GND，则必须在电路板设计中将这些引脚保持未连接状态。

## 电源

图 2 显示的是 CMG1 的电源系统要求概述。CMG1 通过两个可能的外部电源运行：VCONN1 和 VCONN2。VCONN 电源支持 2.7 V 到 5.5 V 的工作电压范围。CMG1 拥有两种不同的功耗模式，这些模式之间的转换是由电源系统管理的。内核电压调节器的输出（VCCD 引脚）连接着一个 1  $\mu$ F 的电容，用于确保调节器的稳定性。不能将该引脚作为电源使用。

图 2. 电源系统



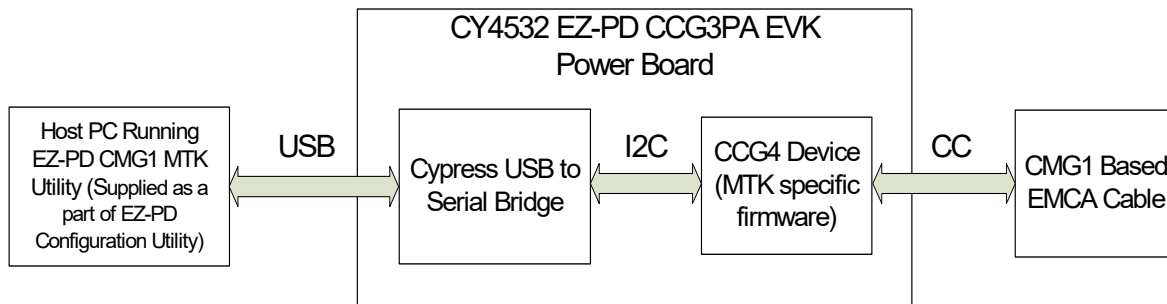
## 通过 CC 接口对 CMG1 应用配置进行更新

通过 CC 接口，可以使用 CMG1 生产测试套件（MTK）来更新 CMG1 器件的各配置参数。CMG1 MTK 工具是 EZ-PD 配置工具的一个集成部分，并受它的版本 1.1 Beta（或更高版本）支持。通过 EZ-PD 配置工具可以设置供应商和线缆特定的参数。各参数被设置好后，CMG1 MTK 工具将被用于配置和测试基于 CMG1 的无源 EMCA 线缆。

要使用 CMG1 MTK 工具，必须使用图 3 所示高级模块图框中的 CY4532 EZ-PD CCG3PA EVK。CMG1 MTK 工具附带的 CMG1 MTK 特定固件解决方案适用于 CY4532 EZ-PD CCG3PA EVK 电源板上的 CCG4 器件。如果客户第一次使用 CY4532 EZ-PD CCG3PA EVK 来更新 CMG1 器件的配置参数，则必须将 CCG4 器件固件更新为该 MTK 特定的固件（参考 [EZ-PD CMG1 入门应用笔记](#)）。

可以在[此处](#)下载集成并支持 CMG1 MTK 工具的 EZ-PD 配置工具 1.1 Beta（或更高版本）。更多有关硬件设置和各步骤操作的详细信息，请按照 [EZ-PD CMG1 入门应用笔记](#)所提供的指示。另外，有关如何配置和测试基于 CMG1 的无源 EMCA 线缆的更多详细信息，请参阅 [EZ-PD 配置工具用户手册](#)的第 4 章。

图 3. 通过 CC 接口对 CMG1 应用配置进行更新



## 应用框图

图 4 和图 5 显示了使用 CMG1 器件的无源 EMCA 应用的应用框图。图 4 显示了使用单一 CMG1 器件的应用（每根线缆上带有一个 CMG1 器件，并且出现在两个插头中的一个上），而图 5 显示了使用两个 CMG1 器件的应用（每根线缆上带有两个 CMG1 器件，并且出现在一个插头上）VBUS 信号、SuperSpeed 线、

HighSpeed 线和 CC 线均是从一端直接连接到另一端上。图 4 中显示的应用框图要求单个 VCONN 连线在整个线缆上运行，用于为 CMG1 器件供电（不管哪个插头连接着主机（DFP））。然而，在图 5 中显示的应用框图中，VCONN 信号不在整个线缆上运行，而在插头的各端上连向 CMG1 器件的相应 VCONN 引脚。另外，每个给定示例只向一个 CMG1 供电，并且供电对象取决于哪个器件离给 VCONN 供电的 DFP 更近。

图 4. 无源 EMCA 应用 — 每根线缆一个 CMG1 芯片

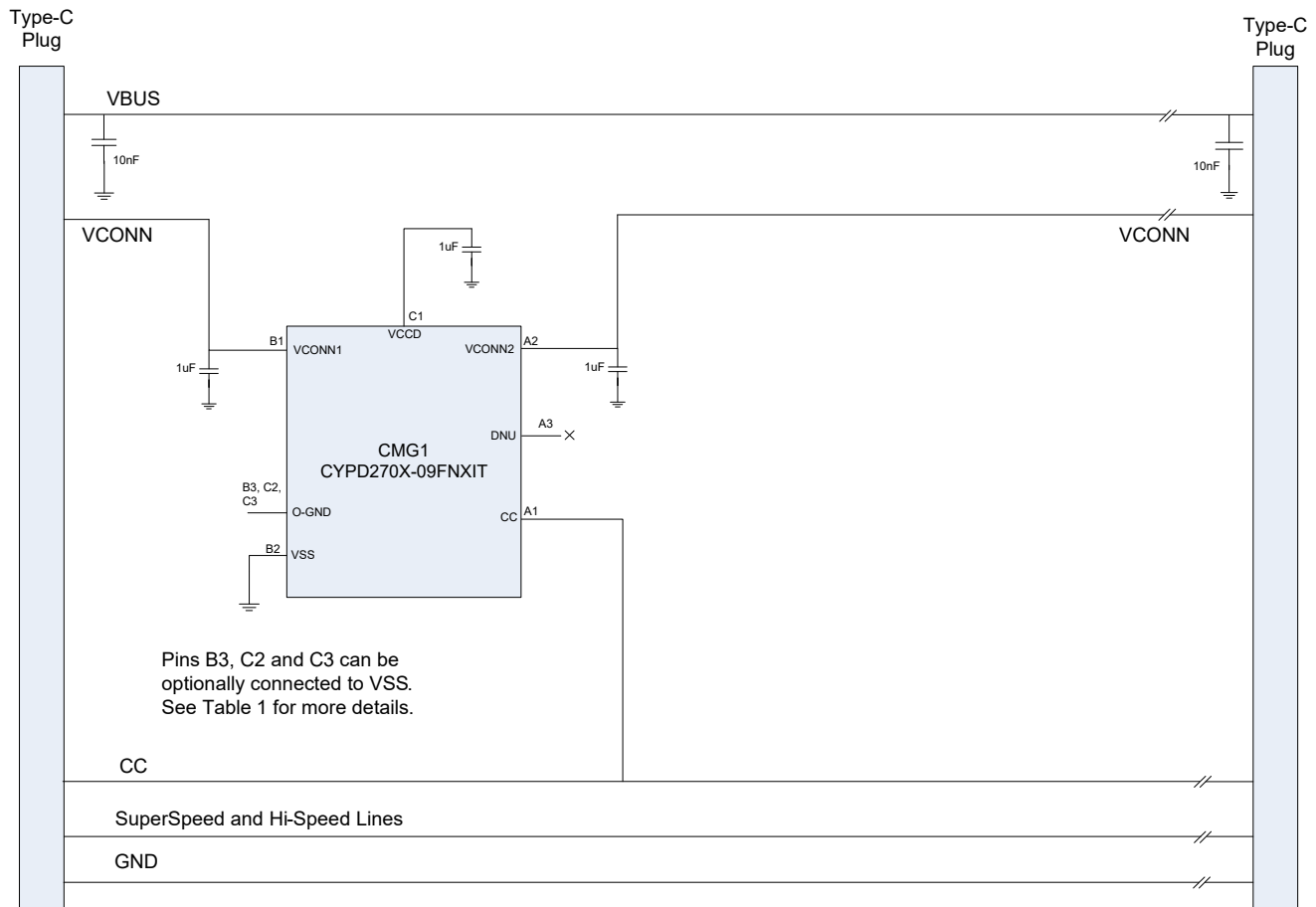
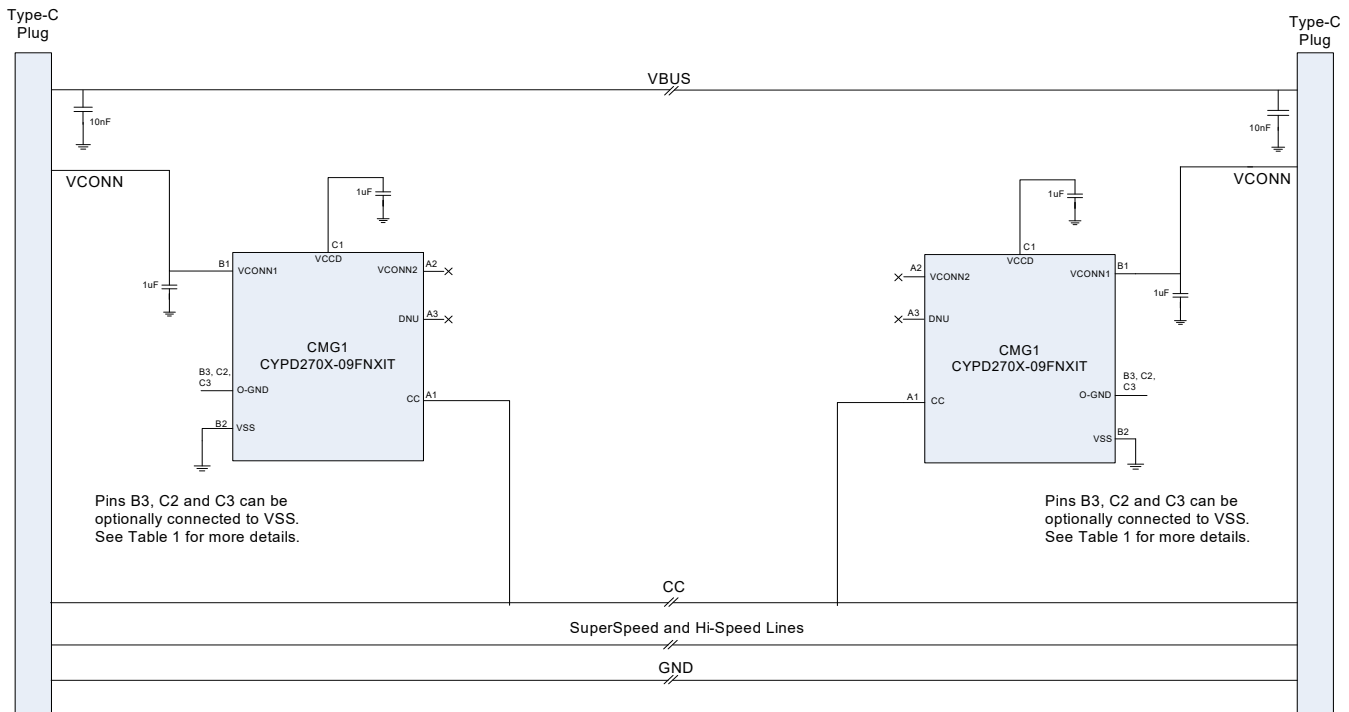


图 5. 无源 EMCA 应用 — 每根插头一个 CMG1 芯片





## 电气规范

### 最大绝对额定值

表 2. 最大绝对额定值

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	详情 / 条件
V <sub>CONN_MAX</sub>	相对于 V <sub>SS</sub> 的最大供电电压	–	–	25	V	最大绝对值
V <sub>CC_PIN_ABS</sub>	CC 引脚上的最大电压	–	–	25	V	
ESD_HBM	静电放电 — 人体模型	2200	–	–	V	–
ESD_CDM	静电放电 — 充电器件模型	500	–	–	V	–
LU	引脚门锁电流	–140	–	140	mA	–
ESD_IEC_CON	静电释放 IEC61000-4-2	8000	–	–	V	在 CC 和 V <sub>CONN</sub> 引脚上发生接触放电
ESD_IEC_AIR	静电释放 IEC61000-4-2	15000	–	–	V	在 CC 和 V <sub>CONN</sub> 引脚上进行空气放电

### 器件级规范

请查看以下各表中的基本规范。本文档的未来版本中将补充更多规范。

表 3. 直流规范

规范 ID	参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	详情 / 条件
SID.PWR#1	V <sub>CONN1</sub> 或 V <sub>CONN2</sub>	供电输入电压	2.7	–	5.5	V	–
SID.PWR#5	V <sub>CCD</sub>	输出电压（供给内核逻辑）	–	1.8	–	V	–
SID.PWR#12	C <sub>EFC</sub>	V <sub>CCD</sub> 引脚上的外部电压调节器电压旁路	0.8	1	1.2	μF	X5R 陶瓷电容或性能更好的电容
SID.PWR#13	C <sub>VCONN</sub>	在 V <sub>CONN1</sub> 和 V <sub>CONN2</sub> 引脚上的电源去耦电容	0.8	1	–	μF	X5R 陶瓷电容或性能更好的电容
活动模式，V <sub>CONN1</sub> 或 V <sub>CONN2</sub> = 2.7 V 到 5.5 V。典型值在 V <sub>CONN1</sub> 或 V <sub>CONN2</sub> = 5 V 下测量。							
SID.PWR#8	I <sub>DD_A</sub>	工作电流	–	5	7.5	mA	CC I/O IN 传输或接收
睡眠模式，典型值在 V <sub>CONN1</sub> 或 V <sub>CONN2</sub> = 5 V 和 T <sub>A</sub> = 25 °C 等条件下测量。							
SID25A	I <sub>DD_S</sub>	睡眠模式电流	–	1.7	3.0	mA	CC 作为唤醒源使用。只有 V <sub>CONN</sub> 被供电，其他引脚为悬空或接地。

**表 4. PD 直流规范**

规范 ID	参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	详情 / 条件
SID.PD.6	$R_A$	电源线缆终端电阻	0.8	1	1.2	k $\Omega$	所有电源被强制为 0 V，并 $V_{CONN1}$ 或 $V_{CONN2}$ 的电压均为 0.2 V
SID.PD.7	$R_{A\_OFF}$	电源线缆终端电阻 — 禁用	0.4	0.75	—	M $\Omega$	$R_A$ 被禁用时， $V_{CONN1}$ 或 $V_{CONN2}$ 的电压为 2.7 V
SID.PD.14	$I_{LEAK}$	拔掉线缆时放电引起的 $V_{CONN1}$ 或 $V_{CONN2}$ 上的漏电流	150	—	—	$\mu A$	—
SID.PD.15	$V_{GND OFST}$	BMC 接收器的接地偏移电压	−500	—	500	mV	相对于远程 BMC 发送器
SID.PD.16	$Z_{OPEN\_PD}$	未给 $V_{CONN1}$ 和 $V_{CONN2}$ 供电时的 CC 引脚阻抗	200	—	—	k $\Omega$	0 V $\leq$ CC 电压 $\leq$ 5.5 V

**表 5. 存储器规范**

规范 ID	参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位	详情 / 条件
SID.MEM#3	NVL_ERASE	NVL 批量擦除时间	25	—	100	ms	−40 °C $\leq T_A \leq$ 85 °C
SID.MEM#4	NVL_WRITE	NVL 编程	2	—	10	ms	
SID.MEM#5	NVL_DR	NVL 数据保留时间	20	—	—	年	25 °C $\leq T_A \leq$ 55 °C
SID.MEM#5A	NVL_DR	NVL 数据保留时间	10	—	—	年	55 °C $\leq T_A \leq$ 85 °C
SID.MEM#6	NVL_ENPB	NVL 写入耐久性	100	—	—	周期	25 °C $\leq T_A \leq$ 55 °C

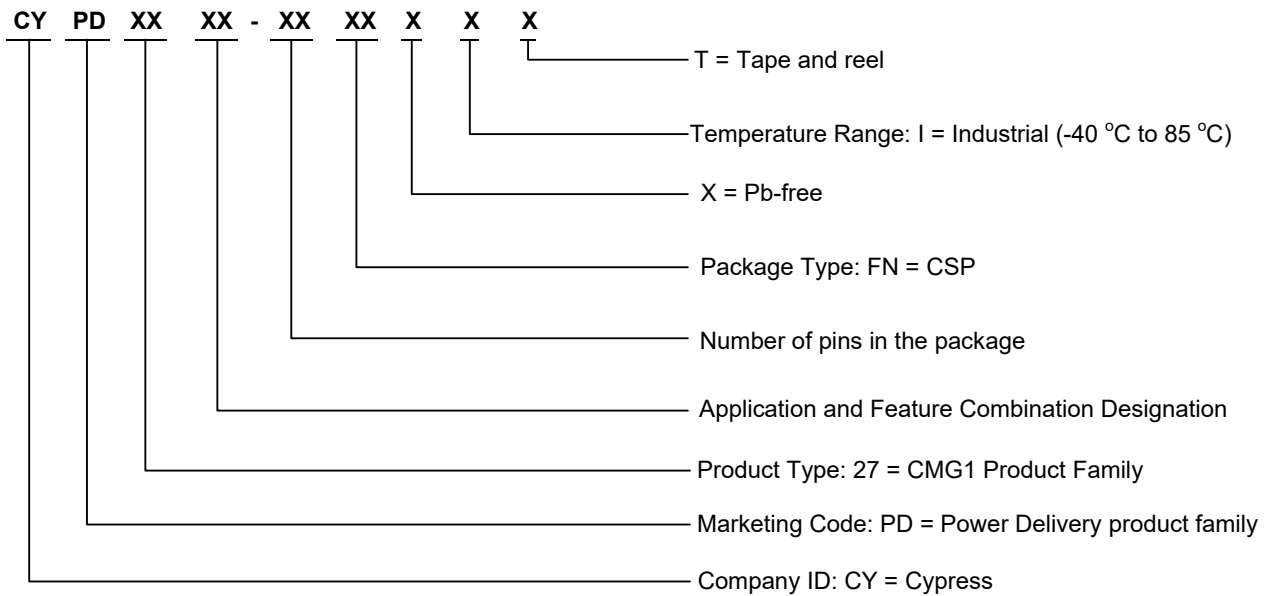
## 订购信息

表 6 中列出了 EZ-PD CMG1 的器件型号和性能。

**表 6. CMG1 订购信息**

MPN	应用	Type-C 端口	功能	封装类型	芯片 ID
CYPD2703-09FNXIT	无源线缆	1	EMCA	9-ball CSP	2600
CYPD2704-09FNXIT	Thunderbolt 无源线缆	1	EMCA	9-ball CSP	2601

### 订购代码定义



## 封装

表 7. 封装特性

参数	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$T_A$	工作环境温度	工业级	-40	25	85	°C
$T_J$	工作结温	工业级	-38.68	26.32	86.32	°C
$T_{JA}$	封装 $\theta_{JA}$ (9-pin CSP)		—	—	31.9	°C/W
$T_{JC}$	封装 $\theta_{JC}$ (9-pin CSP)		—	—	20.02	°C/W

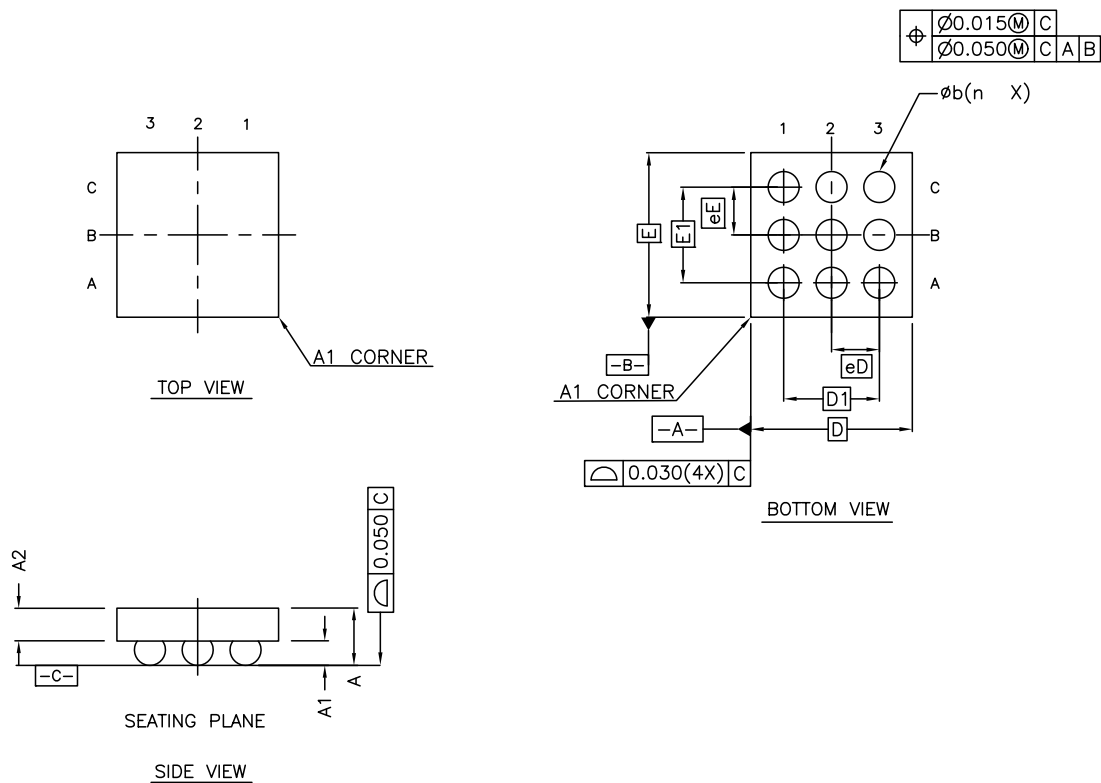
表 8. 回流焊峰值温度

封装	最高峰值温度	在与峰值温度相差 5 °C 时的最长时间 温度
9-pin CSP	260°C	30 秒

表 9. 封装潮敏等级 (MSL), IPC/JEDEC J-STD-2

封装	MSL
9-pin CSP	MSL 1

图 6. 9-ball CSP 封装外形



SYMBOL	DIMENSIONS		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	-	-	0.520
A1	0.122	0.152	0.182
A2	0.250	0.275	0.300
D	1.351 BSC		
E	1.376 BSC		
D1	0.800 BSC		
E1	0.800 BSC		
n	9		
Øb	0.188	0.218	0.248
eD	0.400 BSC		
eE	0.400 BSC		

## NOTES

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

002-21607 \*B

## 缩略语

表 10. 本文档使用的缩略语

缩略语	说明
CC	配置通道
CPU	中央处理器
DFP	下行方向端口
DRP	双功能端口
EMCA	电子标记线缆组件，是一种 USB 线缆，它包含一个可将线缆特性（如电流比率）报告给 Type-C 型接口的 IC。
ESD	静电释放
IC	集成电路
MCU	微控制器单元
NC	无连接
NVL	非易失性锁存器
PD	电源供应
PHY	物理层
POR	上电复位
PSoC®	可编程片上系统
RX	接收
TX	发送
Type-C	USB 连接器更细长，并且线缆可反向使用的新标准，能够提供 100 W 的电源
USB	通用串行总线

## 文档规范

### 测量单位

表 11. 测量单位

符号	测量单位
°C	摄氏度
Hz	赫兹
KB	1024 个字节
kHz	千赫兹
kΩ	千欧
Mbps	每秒兆比特
MHz	兆赫兹
MΩ	兆欧姆
Msps	每秒兆次采样
μA	微安
μF	微法
μs	微秒
μV	微伏
μW	微瓦
mA	毫安
ms	毫秒
mV	毫伏
nA	纳安
ns	纳秒
Ω	欧姆
pF	皮法
ppm	百万分比
ps	皮秒
s	秒
sps	每秒采样数
V	伏特

## 文档修订记录

文档标题: EZ-PD™ CMG1 数据手册、USB Type-C EMCA 控制器 文档编号: 002-23625				
版本	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	5990608	LISZ	04/26/2018	本文档版本号为 Rev**, 译自英文版 002-20412 Rev*E。
*A	6286854	LISZ	08/21/2018	本文档版本号为 Rev*A, 译自英文版 002-20412 Rev*H。
*B	6556872	SSAS	04/25/2019	本文档版本号为 Rev. *B, 译自英文版 002-20412 Rev. *I。

## 销售、解决方案和法律信息

### 全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。要想找到最靠近您的办事处，请访问[赛普拉斯所在地](#)。

### 产品

Arm® Cortex® 微控制器	<a href="http://cypress.com/arm">cypress.com/arm</a>
汽车级	<a href="http://cypress.com/automotive">cypress.com/automotive</a>
时钟与缓冲器	<a href="http://cypress.com/clocks">cypress.com/clocks</a>
接口	<a href="http://cypress.com/interface">cypress.com/interface</a>
物联网	<a href="http://cypress.com/iot">cypress.com/iot</a>
存储器	<a href="http://cypress.com/memory">cypress.com/memory</a>
微控制器	<a href="http://cypress.com/mcu">cypress.com/mcu</a>
PSoC	<a href="http://cypress.com/psoc">cypress.com/psoc</a>
电源管理 IC	<a href="http://cypress.com/pmic">cypress.com/pmic</a>
触摸感应	<a href="http://cypress.com/touch">cypress.com/touch</a>
USB 控制器	<a href="http://cypress.com/usb">cypress.com/usb</a>
无线连接	<a href="http://cypress.com/wireless">cypress.com/wireless</a>

### PSoC® 解决方案

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#) | [PSoC 6 MCU](#)

### 赛普拉斯开发者社区

[社区](#) | [项目](#) | [视频](#) | [博客](#) | [培训](#) | [组件](#)

### 技术支持

[cypress.com/support](http://cypress.com/support)

关于符合通用串行总线规范的注意事项。赛普拉斯提供经认证符合通用串行总线规范、USB Type-C™ 电缆和连接器规范以及其他 USB 实施者论坛 (USB-IF) 规范的固件和硬件解决方案。您可以使用赛普拉斯或第三方软件工具 (包括示例代码) 修改赛普拉斯 USB 产品的固件。这种固件的修改可能导致固件 / 硬件组合不再符合相关的 USB-IF 规范。您完全负责确保您进行任何修改的合规性，并且在使用任何 USB-IF 商标或徽标进行任意修改前必须遵循 USB-IF 的合规要求。此外，如果赛普拉斯根据您的规范修改固件，那么您有责任确保您所进行的修改符合所要求的标准或规范。赛普拉斯将不对您所修改的赛普拉斯认证产品付出责任，并且这些已被修改的产品将不再符合相关的 USB-IF 规范。

© 赛普拉斯半导体公司，2017-2019 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) (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。没有任何电子设备是绝对安全的。因此，尽管赛普拉斯在其硬件和软件产品中采取了必要的安全措施，但是赛普拉斯并不承担任何由于使用赛普拉斯产品而引起的安全问题及安全漏洞的责任，例如未经授权的使用或访问赛普拉斯产品。此外，本材料中所介绍的赛普拉斯产品有可能存在设计缺陷或设计错误，从而导致产品的性能与公布的规格不一致。(如果发现此类问题，赛普拉斯会提供勘误表) 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，赛普拉斯不承担任何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](http://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。