

产品概述

XC51200是一款应用于小尺寸中的低输入电压灌/拉电流双倍速率（DDR）终端稳压器。XC51200具有快速的动态响应，并且仅需要20μF的输出电容就能满足DDR, DDR2, DDR3, DDR3L, 低功耗DDR3和DDR4 VTT总线终端的电源要求。此外XC51200还提供了漏极开路的PGOOD信号，用于监控输出状态；和EN信号，用于DDR在S3期间为VVT放电。

型号描述

| 完整型号 | 质量保证等级 | 结温范围 | 封装类型 |
|------------|---------|---------------|-----------|
| XC51200DZC | QJB（N1） | -55°C ~ 125°C | DFN3×3-10 |
| XC51200DZB | 普军 | -55°C ~ 125°C | DFN3×3-10 |
| XC51200DZA | 工业级 | -40°C ~ 125°C | DFN3×3-10 |

主要功能

- 输入电压：支持2.5V轨电压和3.3V轨电压
- VLDOIN电压范围：1.1V到3.5V
- 仅需要20μF的最小输出电容
- 用于监控输出状态的PGOOD信号
- 使能功能选项
- REFIN输入可以通过电阻分压对输入进行灵活的跟踪
- 遥感（VOSNS）
- 内置软启动，欠压保护
- 热保护
- 支持DDR, DDR2, DDR3, DDR3L, 低功率DDR3, DDR4 VVT应用

企标代号：QJ/PWV 5069-2018（QJB（N1））
QJ/PWV 5068-2018（普军）
QJ/PWV 5016-2017（工业级）

典型电路

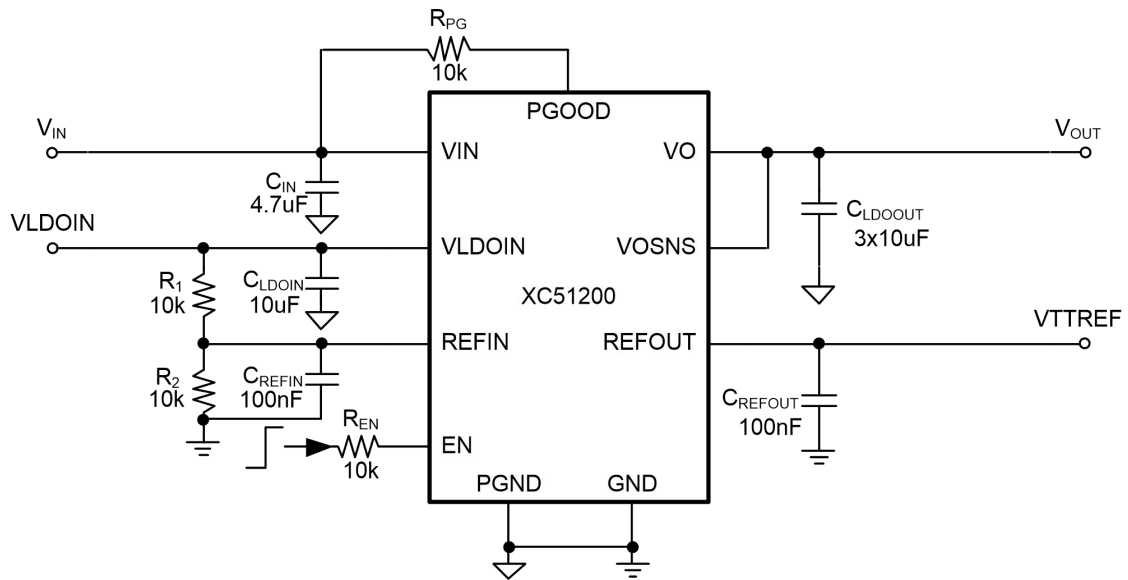
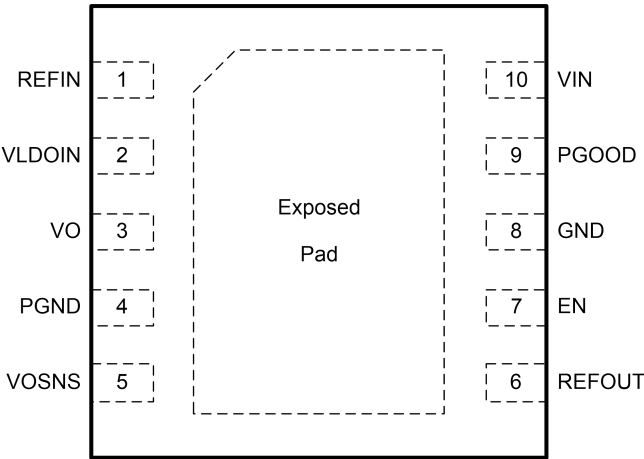


图1 典型应用电路

脚位图 (俯视图)



(DFN3×3-10)
图2 脚位示意图

| 脚位名称 | 脚位编号 | 功能描述 |
|-------------|------|---|
| REFIN | 1 | 基准电压输入脚，与GND之间加0.1μF的陶瓷电容 |
| VLDOIN | 2 | LDO的供电脚，与PGND之间至少加10μF以上的陶瓷电容 |
| VO | 3 | LDO的功率输出脚，与PGND之间至少加20μF以上的陶瓷电容 |
| PGND | 4 | LDO的功率地 |
| VOSNS | 5 | LDO的电压采样脚，将该脚连接到输出电容或负载的正端 |
| REFOUT | 6 | 基准电压输出脚，和GND之间加0.1μF的陶瓷电容 |
| EN | 7 | 外部使能控制，当置高时芯片工作，置低时关闭。在DDR VVT应用中，将该脚连接到SLP_S3。切勿悬空 |
| GND | 8 | 信号地 |
| PGOOD | 9 | 漏极开路power good信号，当输出在±20%REFOUT范围内时拉高 |
| VIN | 10 | 输入电源脚，和GND之间至少加1μF以上的陶瓷电容 |
| Exposed Pad | | 底部散热焊盘，通常会将其和PCB GND敷铜连接，以获得较好的散热性能 |

最大耐受值

| | | |
|---------------------------------------|-------|---------------|
| REFIN, REFOUT, VIN, VO, VLDOIN, VOSNS | ----- | -0.3 ~ 3.6V |
| EN, PGOOD | ----- | -0.3 ~ 6.5V |
| 耗散功率: | | |
| $P_D @ T_A=25^{\circ}\text{C}$ | ----- | 2W |
| 热阻 ^{Note} : | | |
| θ_{JC} | ----- | 10°C/W |
| θ_{JA} | ----- | 50°C/W |
| 最大结温(T_j) | ----- | 150°C |
| 引脚焊接温度(焊接时, 10秒) (T_h) | ----- | 260°C |
| 存储温度范围(T_{Stg}) | ----- | -65°C ~ 150°C |

Note: 热阻参数是在自然对流条件下, 将芯片直接焊接在一块60mm×60mm, 2oz铜厚, FR4材质的四层PCB上测试得到的。需要注意的是, 在实际设计与应用中, PCB布局, 敷铜厚度, PCB层数及尺寸, 导热过孔数量等因素都将直接影响到热阻的大小。

推荐工作条件

| | | |
|-------------------|-------|---------------|
| VIN | ----- | 2.4V ~ 3.6V |
| EN, VLDOIN, VOSNS | ----- | 0V ~ 3.5V |
| REFIN | ----- | 0.5V ~ 1.8V |
| PGOOD, VO | ----- | 0V ~ 3.5V |
| REFOUT | ----- | 0V ~ 1.8V |
| 结温范围(T_j) | ----- | -55°C ~ 125°C |

电气参数

(测试条件 $V_{IN}=3.3V$, $V_{LDOIN}=1.8V$, $V_{REFIN}=0.9V$, $V_{VOSNS}=0.9V$, $V_{EN}=V_{VIN}$, $C_{OUT}=3\times 10\mu F$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, •标识代表全工作温度范围内规格)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|------------------|-------------------------------------|-----|------|-----|---------|
| 工作电流 | | | | | | |
| 工作电流 | I_{IN} | $V_{EN}=3.3V$, 空载 | | 0.7 | | mA |
| | | | • | | 2 | mA |
| 关机电流 | $I_{IN(SDN)}$ | $V_{EN}=0V$, $V_{REFIN}=0V$, 空载 | | 65 | | μA |
| | | | • | | 100 | μA |
| | | $V_{EN}=0V$, $V_{REFIN}>0.4V$, 空载 | | 200 | | μA |
| | | | • | | 500 | μA |
| VLDOIN输入电流 | I_{LDOIN} | $V_{EN}=3.3V$, 空载 | | 1 | | μA |
| | | | • | | 50 | μA |
| VLDOIN关机电流 | $I_{LDOIN(SDN)}$ | $V_{EN}=0V$, 空载 | | 0.1 | | μA |
| | | | • | | 50 | μA |
| REFIN输入电流 | I_{REFIN} | $V_{EN}=3.3V$ | | | 1 | μA |
| 输出电压 | | | | | | |
| VO输出直流电压 | V_{VOSNS} | $V_{REFOUT}=1.25V(DDR1)$, $I_O=0A$ | • | 1.25 | | V |
| | | | | -15 | 15 | mV |

XC51200

DDR 驱动器

| | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---|---|--------|-------|--------|----------|
| | | $V_{REFOUT}=0.9V(DDR2),$ $I_O=0A$ | • | -15 | 0.9 | 15 | V |
| | | $V_{REFOUT}=0.75V(DDR3),$ $I_O=0A$ | • | -15 | 0.75 | 15 | mV |
| | | $V_{REFOUT}=0.675V(DDR3L),$ $I_O=0A$ | • | -15 | 0.675 | 15 | V |
| | | $V_{REFOUT}=0.6V(DDR4),$ $I_O=0A$ | • | -15 | 0.6 | 15 | mV |
| | | | | | | | V |
| 输出电压公差 | V_{VOTOL} | $-2A < I_{VO} < 2A$ | | -25 | | 25 | mV |
| VO拉电流限制 | I_{VOSRCL} | $V_{OSNS}=0.9 \times V_{REFOUT}$ | | 3 | | 4.5 | A |
| VO灌电流限制 | I_{VOSNCL} | $V_{OSNS}=1.1 \times V_{REFOUT}$ | | 3.5 | | 5.5 | A |
| 输出关机放电电阻 | R_{DSCHRG} | $V_{REFIN}=0V, V_{VO}=0.3V,$ $V_{EN}=0V$ | | | 18 | 25 | Ω |
| PGOOD | | | | | | | |
| PGOOD门槛电压 | $V_{TH(PG)}$ | PGOOD 窗口低门槛电压 (VOSNS相对REFOUT) | | -23.5% | -20% | -17.5% | |
| | | PGOOD窗口高门槛电压 | | 17.5% | 20% | 23.5% | |
| | | PGOOD迟滞 | | | 5% | | |
| PGOOD上升延时 | $T_{PGSTUPDLY}$ | 上升沿 | | | 2 | | ms |
| PGOOD输出低电压 | $V_{PGOODLOW}$ | $I_{SINK}=4mA$ | | | | 0.4 | V |
| PGOOD输出低延时 | $T_{PBADDLY}$ | VOSNS 在 $\pm 20\%$ PGOOD 窗口之外 | | | 10 | | μs |
| PGOOD漏电流 | $I_{PGOODLK}$ | $V_{OSNS}=V_{REFIN}$ (PGOOD高阻 抗), $V_{PGOOD}=V_{VIN}+0.2V$ | | | | 1 | μA |
| REFIN & REFOUT | | | | | | | |
| REFIN电压范围 | V_{REFIN} | | • | 0.5 | | 1.8 | V |
| REFIN开启电压 | V_{REFIN_UVLO} | REFIN上升 | | | 390 | | mV |
| | | | • | 360 | | 420 | mV |
| REFIN开启电压迟滞 | $V_{REFIN-UVHYS}$ | | | | 20 | | mV |
| REFOUT电压 | V_{REFOUT} | | | | REFIN | | V |
| REFOUT电压公差 | $V_{REFOUTTOL}$ | $-1mA < I_{REFOUT} < 1mA,$ $V_{REFIN}=1.25V$ | • | -12 | | 12 | mV |
| | | $-1mA < I_{REFOUT} < 1mA,$ $V_{REFIN}=0.9V$ | • | -12 | | 12 | mV |
| | | $-1mA < I_{REFOUT} < 1mA,$ $V_{REFIN}=0.75V$ | • | -12 | | 12 | mV |
| | | $-1mA < I_{REFOUT} < 1mA,$ $V_{REFIN}=0.675V$ | • | -12 | | 12 | mV |
| | | $-1mA < I_{REFOUT} < 1mA,$ $V_{REFIN}=0.6V$ | • | -12 | | 12 | mV |
| REFOUT拉电流限制 | $V_{REFOUT-SRCL}$ | $V_{REFOUT}=0V$ | | 10 | 40 | | mA |
| REFOUT灌电流限制 | $V_{REFOUT-SNCL}$ | $V_{REFOUT}=0V$ | | 10 | 40 | | mA |
| VIN & EN | | | | | | | |
| VIN开启电压 | V_{VIN_UVLO} | 启动 | | | 2.3 | | V |
| | | | • | 2.2 | | 2.4 | V |

XC51200
DDR 驱动器

| | | | | | | | |
|-----------|------------------------|--|---|-----|-----|-----|----|
| VIN开启电压迟滞 | V _{VIN_UVHYS} | | | | 50 | | mV |
| 使能“高”电压 | V _{ENIH} | | • | 1.7 | | | V |
| 使能“低”电压 | V _{ENIL} | | • | | | 0.3 | V |
| 使能迟滞电压 | V _{EN_HYS} | | | | 0.1 | | V |
| 使能输入漏电流 | I _{ENLEAK} | | | -1 | | 1 | μA |
| 过温保护 | | | | | | | |
| 过温保护点 | T _{SD} | | | | 150 | | °C |
| 过温保护滞环宽度 | T _{HYS} | | | | 20 | | °C |

控制框图

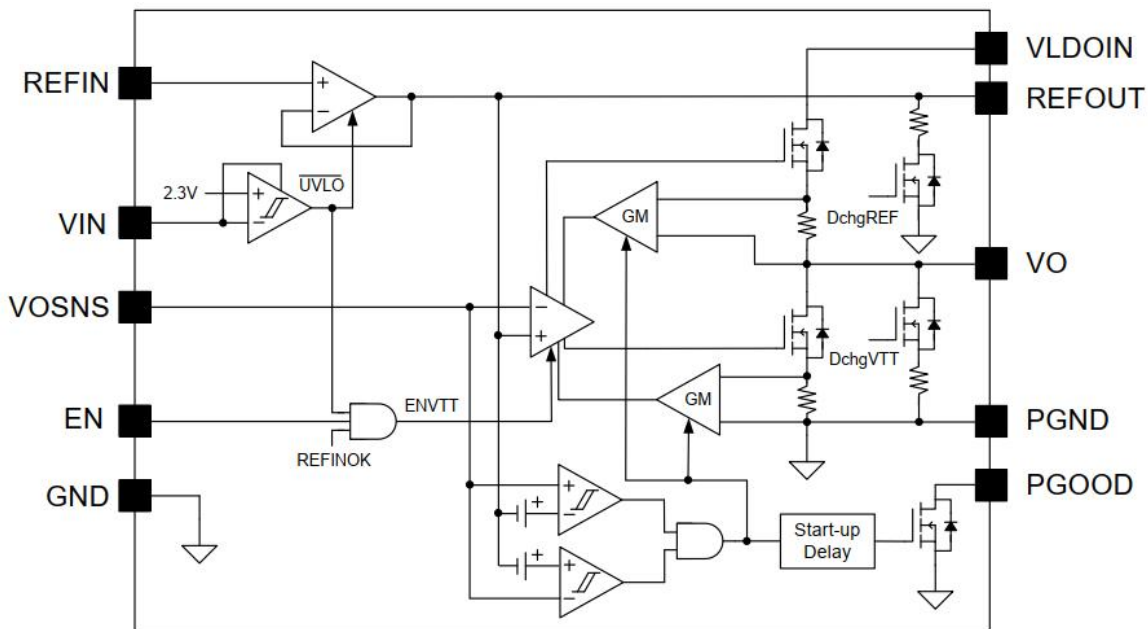
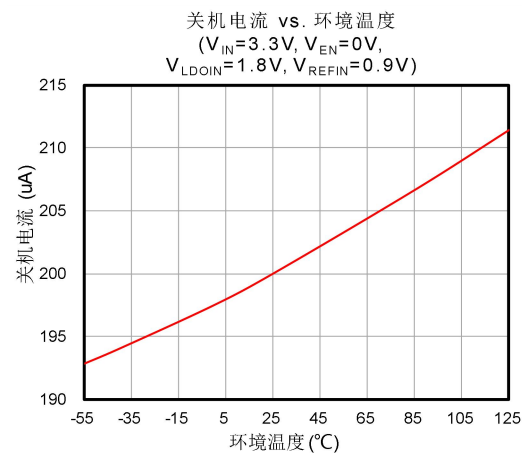
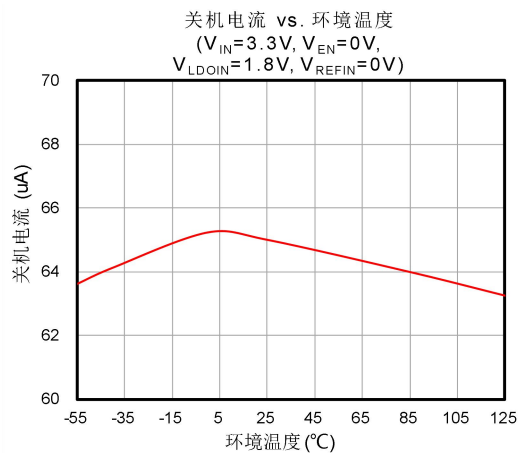
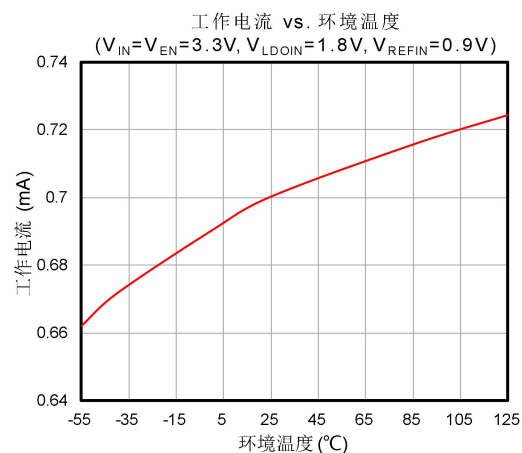
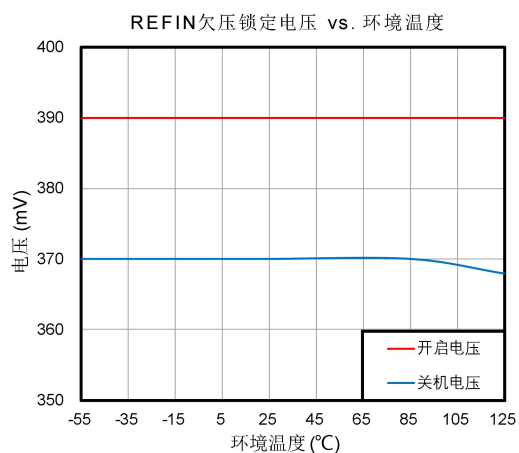
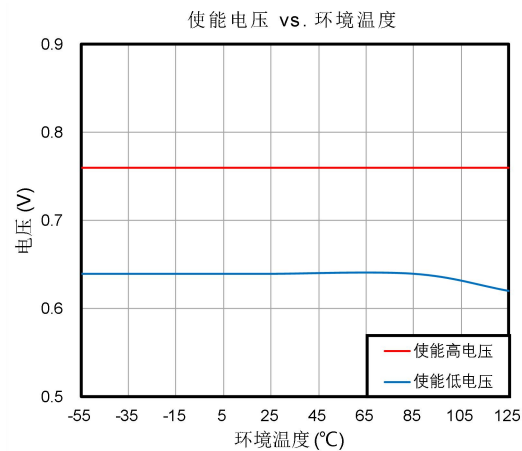
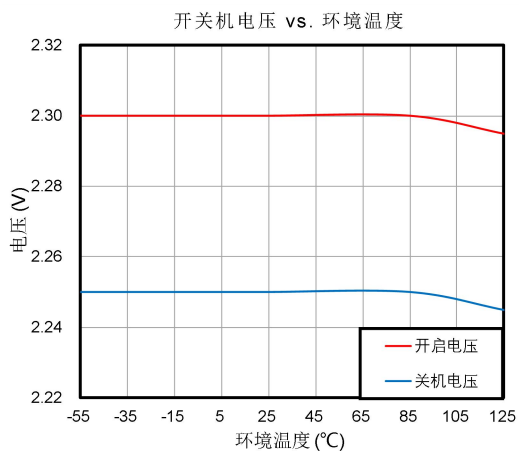
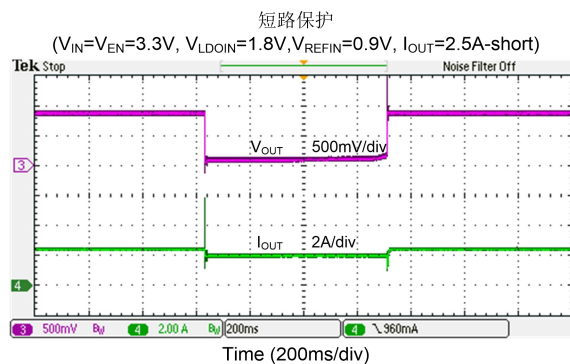
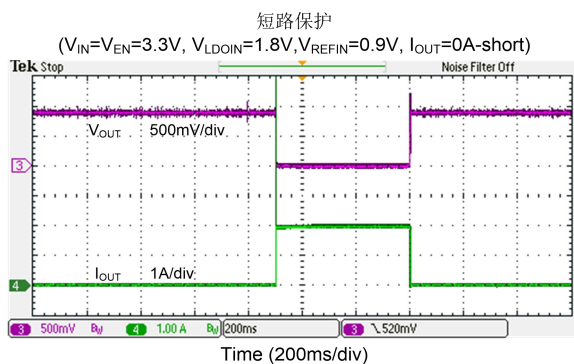
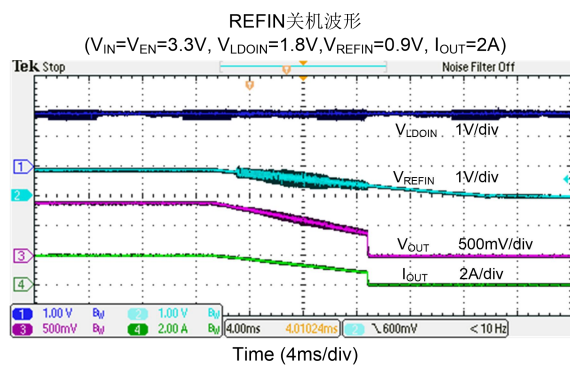
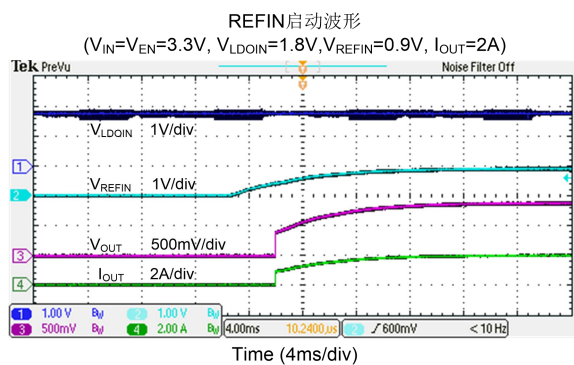
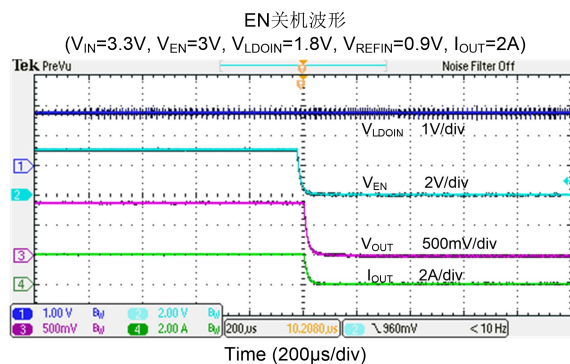
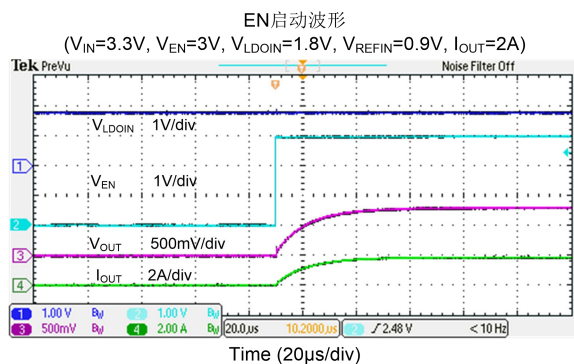


图 3 控制框图

典型特性曲线





原理描述

XC51200是一款应用于小尺寸中的低输入电压灌/拉电流双倍速率（DDR）终端稳压器。XC51200具有快速的动态响应，并且仅需要20 μ F的输出电容就能满足DDR, DDR2, DDR3, DDR3L, 低功耗DDR3和DDR4 VTT总线终端的电源要求。此外XC51200还提供了漏极开路的PGOOD信号，用于监控输出状态；和EN信号，用于DDR在S3期间为VVT放电。

灌/拉电流稳压器(VO Pin)

XC51200集成了高性能，低压差（LDO）线性稳压器，能够提供灌/拉电流。LDO稳压器具有快速反馈环路，仅需使用小型陶瓷电容就可以实现快速负载的瞬态响应。为保证准确的输出调整率，降低线路电阻的影响，应将远程遥感端子VOSNS通过不走电流的路径连接到输出电容的正端。

参考输入(REFIN Pin)

输出电压VO被调节为REFOUT。当REFIN设置为标准DDR终端应用时，REFIN可由连接到存储器电源总线(VDDQ)的外部等效分压器设置。XC51200支持0.5V到1.8V的REFIN电压，因此可以用于多重功能。

参考输出(REFOUT Pin)

当它配置为DDR终端应用时，REFOUT会为内存应用程序生成DDR VTT参考电压。它能够支持10mA的灌/拉电流。当REFIN电压上升至0.390V且VIN高于UVLO阈值时，REFOUT变为有效。当REFOUT小于0.375V时，它被禁用，然后通过内部10k Ω MOSFET放电至GND。REFOUT与EN引脚状态无关。

使能控制（EN Pin）

当EN被拉到高电平时，VO稳压器开始正常工作。当EN被拉到低电平时，VO通过内部18 Ω MOS放电至GND。当EN被拉到低电平时，REFOUT保持打开状态。确保EN引脚电压始终保持低于或等于V_{VIN}。

输出正常信号功能（PGOOD Pin）

XC51200器件提供漏极开路PGOOD输出，当VO输出在REFOUT的 $\pm 20\%$ 范围内时，该输出变为高电平。输出超过power good范围后，PGOOD在10 μ s内被拉低。在初始VO启动期间，PGOOD在VO进入电源正常范围后2ms拉高（典型值）。由于PGOOD是漏极开路输出，因此需要在PGOOD和稳定的电源电压之间放置一个值介于1k Ω 到100k Ω 之间的上拉电阻。

过流保护 (VO Pin)

LDO具有恒定的过流限制 (OCL)。当输出电压不在power good范围内时，OCL减少一半。这种减少是一种非锁存保护。

输入欠压保护 (VIN Pin)

对于VIN欠压锁定 (UVLO) 保护，XC51200监控VIN电压。当VIN电压低于UVLO阈值电压时，VO和REFOUT稳压器均断电。该关断是非锁存保护。

过温保护

XC51200监控结温。如果器件结温超过阈值，VO和REFOUT稳压器均关断，由内部放电MOSFET放电。该关断是非锁存保护。

PCB Layout布局要求

XC51200的布局相对简单，为了获得最佳的性能，建议参考以下的方法：

- 1) 保证所有功率走线尽可能的短和宽。

2) 为了获得较好的热性能, 建议选用两层或四层PCB布板, 同时与芯片VLDOIN, VO, PGND连接的PCB敷铜需要尽量增加厚度和面积。芯片底部的散热焊盘需要直接焊接到PCB上, 并且通过尽可能多的过孔连接至PCB其它层地平面敷铜, 以进一步降低热阻, 帮助芯片散热。

3) LDO输入电容 C_{LDOIN} 需要尽量靠近VLDOIN和PGND, 其构成的面积需要尽量小, 输入电容两端需要增加尽可能多的过孔以进一步降低寄生阻抗。

4) LDO输出电容 C_{LDOOUT} 需要尽量靠近VO和PGND，其构成的面积需要尽量小，输出电容两端需要增加尽可能多的过孔以进一步降低寄生阻抗。

5) 电容 C_{IN} 需要尽量靠近芯片VIN和GND。

6) 电容 C_{REFIN} 需要尽量靠近芯片REFIN和GND。

7) 电容C_{REFOUT}需要尽量靠近芯片REFOUT和GND。

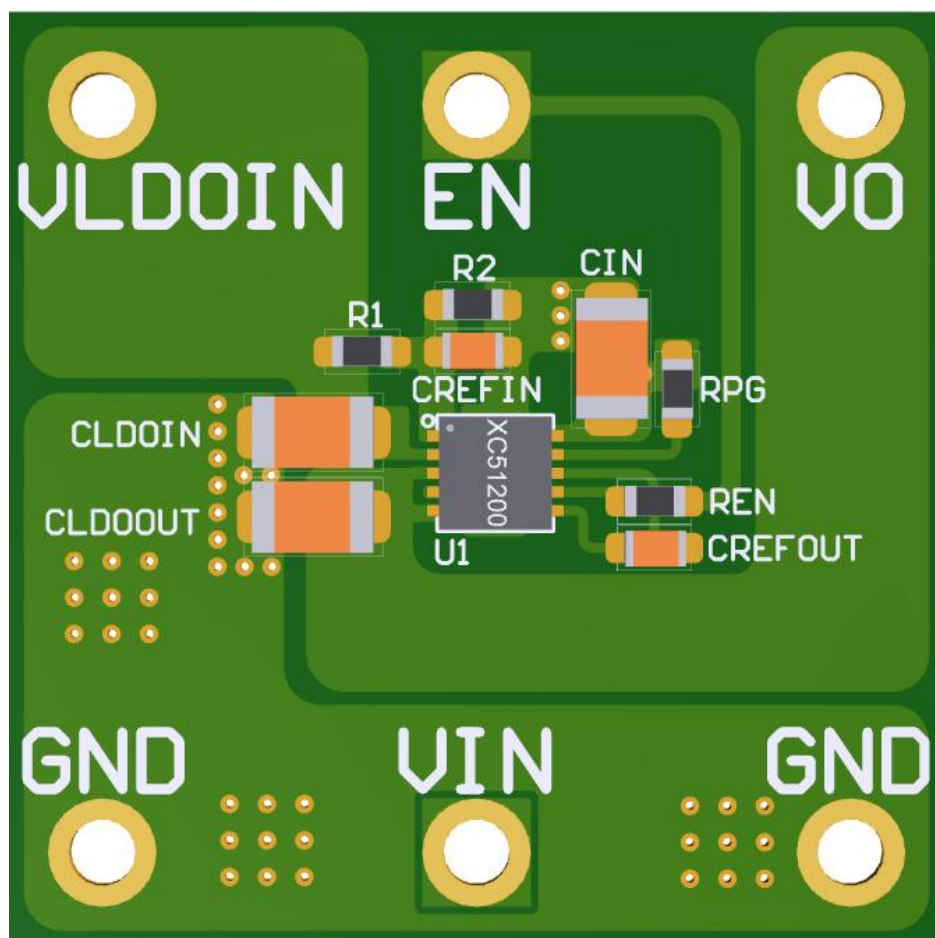
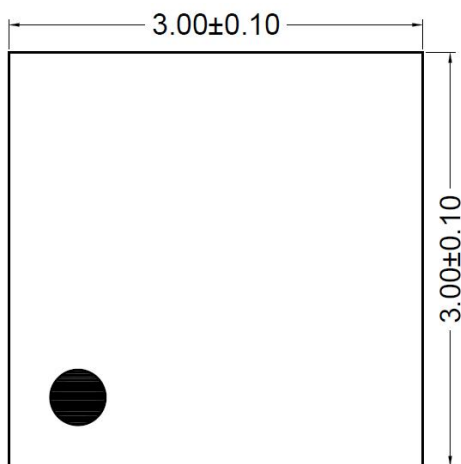
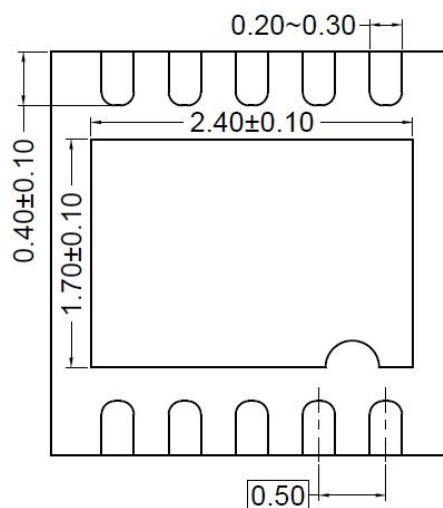


图4 PCB Layout推荐布局图

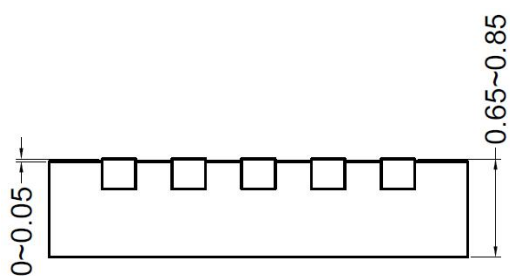
DFN3×3-10 封装尺寸



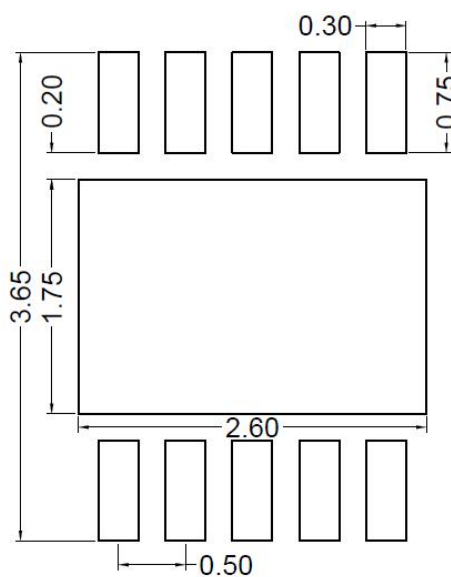
俯视图



底视图



侧视图



PCB 建议尺寸（仅供参考）

注：所有尺寸单位为 mm