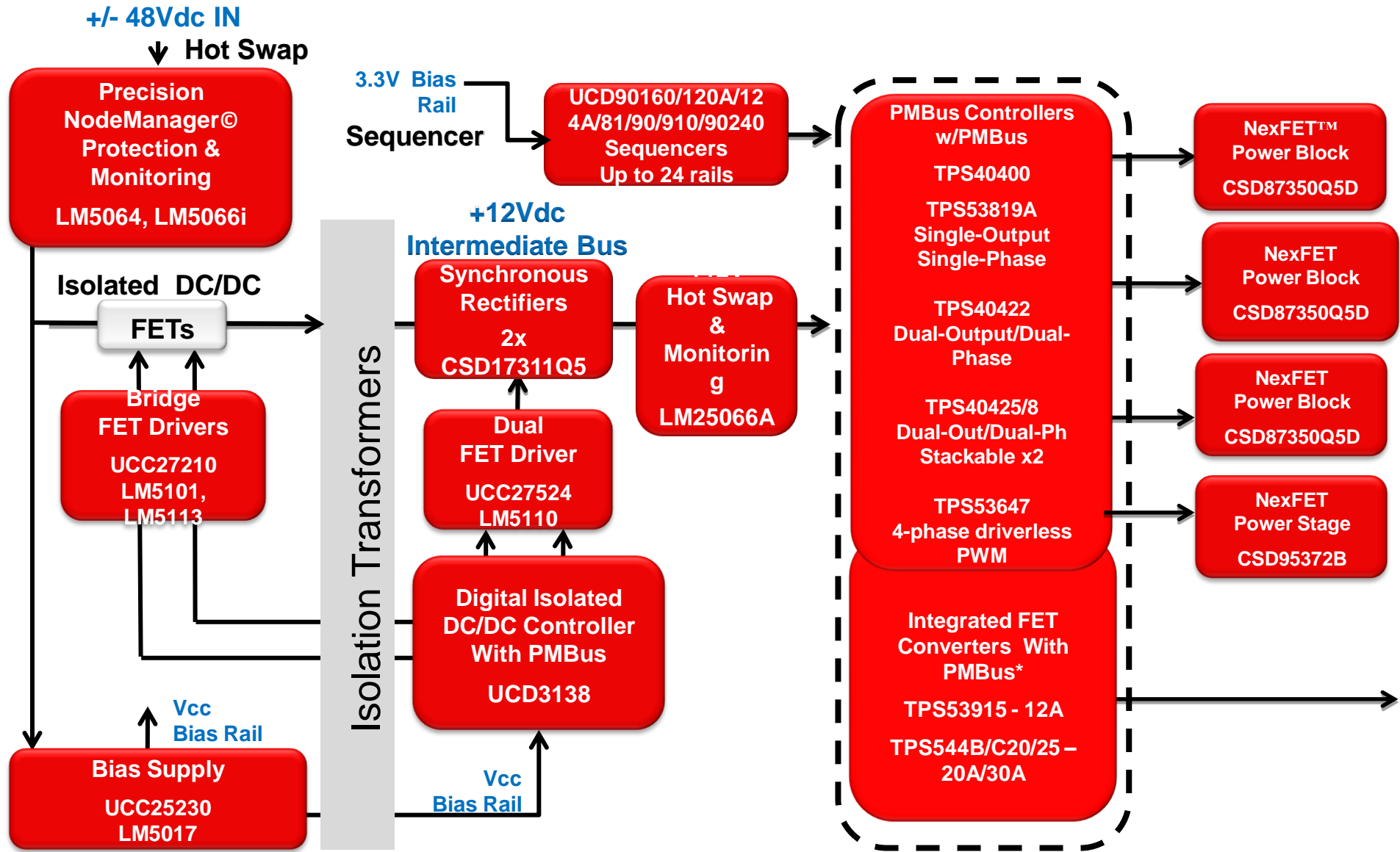


PMBus™ 设计支持工具

High Power Solutions (HPS)
DCS BU

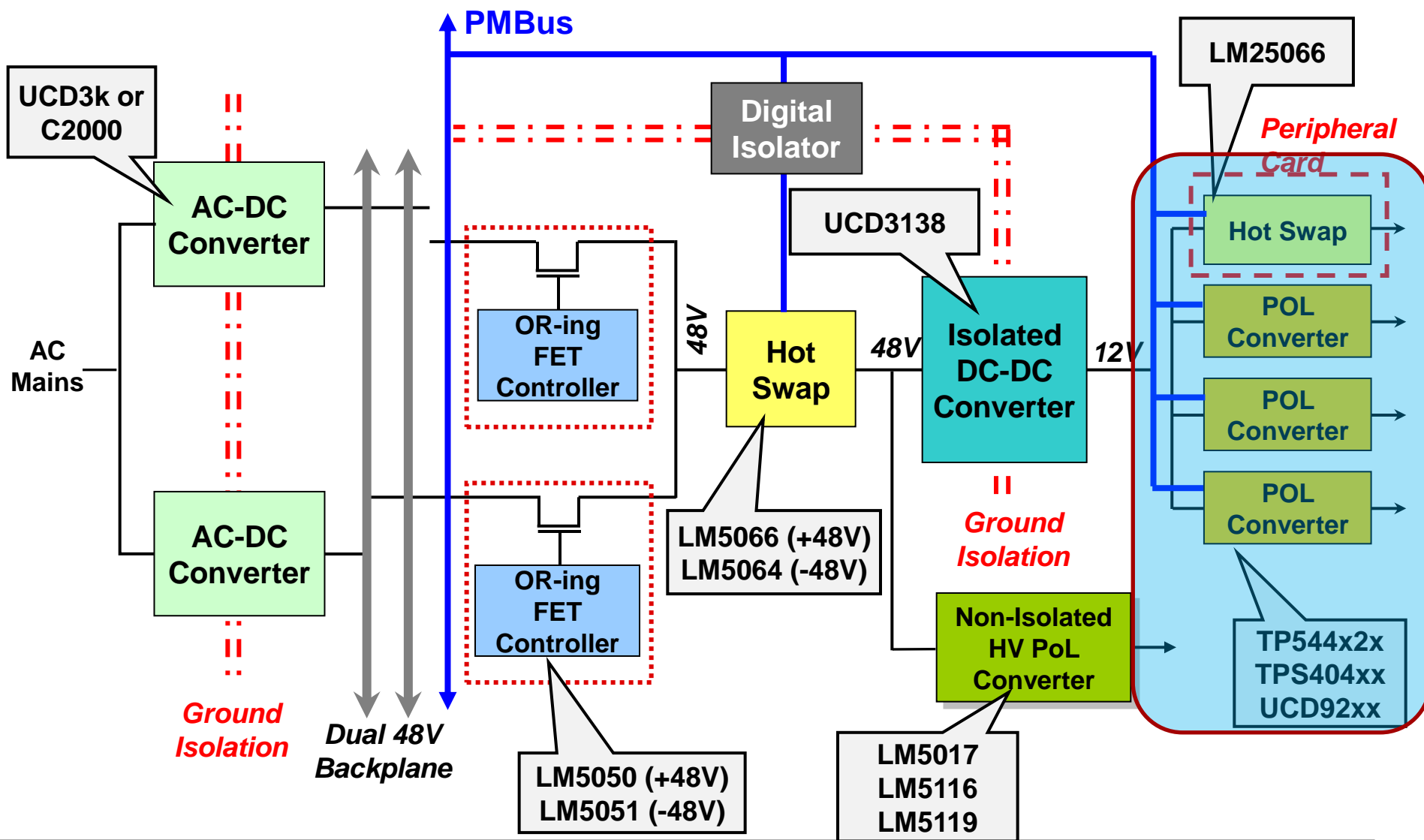
ZHCT289

TI PMBus™ 电源链



通讯设施的电源构架

无线基站, 网络路由器、开关



PMBus™ SWIFT™ DC/DC变换器- 量产产品

产品	12A	20A	20A	30A	30A
产品型号	TPS53915	TPS544B20	TPS544B25	TPS544C20	TPS544C25
控制方式	DCAP3	DCAP2	电压模式	DCAP2	电压模式
输入电压范围	1.5V to 18V	4.5V to 18V	4.5V to 18V	4.5V to 18V	4.5V to 18V
输出电压范围	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V	0.6V to 5.5V
PMBus™ 性能	可编程的/ 可配置的/ 边界设置	可编程的/ 可配置的/ 边界设置 + 自动采集	可编程的/ 可配置的/ 边界设置 + 自动采集	可编程的/ 可配置的/ 边界设置 + 自动采集	可编程的/ 可配置的/ 边界设置 + 自动采集
特殊功能	0.5% 0.6V 参考电压精度, 轻载高效模式, 13.8/5.9毫欧上下管导通电阻, PowerStack™ NexFETs, 1MHz 开关频率	0.5% 0.6V参考电压精度, 远程差分电压传感, 4.5/2.1毫欧上下管导通电阻, PowerStack™ NexFETs, 1MHz 开关频率	0.5% 0.6V参考电压精度, 远程差分电压传感, 5.5/2.0毫欧上下管导通电阻, 频率同步 PowerStack™ NexFETs, 1MHz 开关频率	0.5% 0.6V 参考电压精度, 远程差分电压传感, 4.5/2.1毫欧上下管导通电阻, PowerStack™ NexFETs, 1MHz 开关频率	0.5% 0.6V参考电压精度, 远程差分电压传感, 5.5/2.0毫欧上下管导通电阻, 频率同步 PowerStack™ NexFETs, 1MHz 开关频率
封装	3.5 x 4.5 QFN	5x7 QFN	5x7 QFN	5x7 QFN	5x7 QFN

PMBus™ PWM 控制器

接口	特性	1相	2相	3相	4相
<u>PMBus™/I2C</u>	标准结构	TPS40400 TPS53819A	TPS40422 TPS40425/8	TPS53632	TPS53646 (DCR) TPS53647 (PS)
	堆叠结构	n/a	TPS40425/8	n/a	n/a
	支持>2轨	n/a	TPS40425/8	UCD92xx	

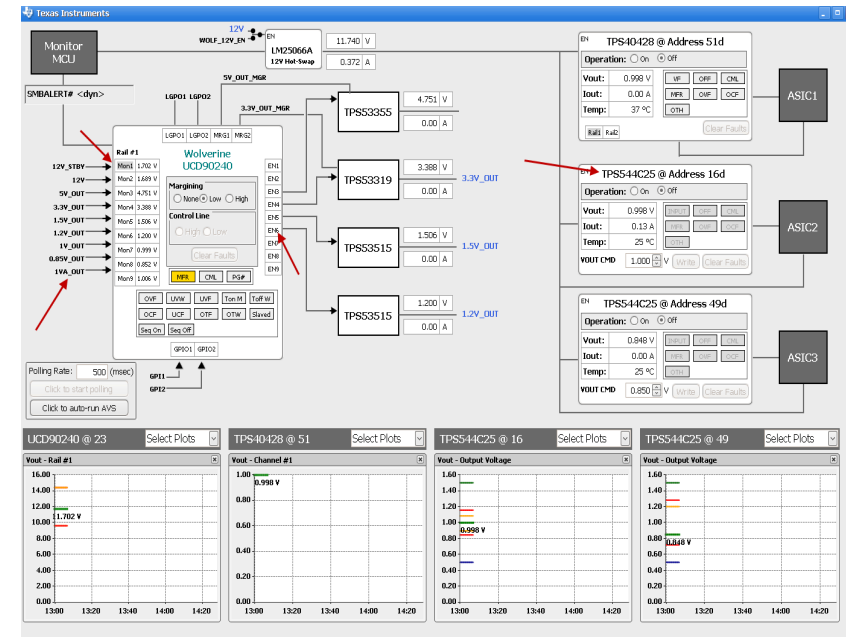
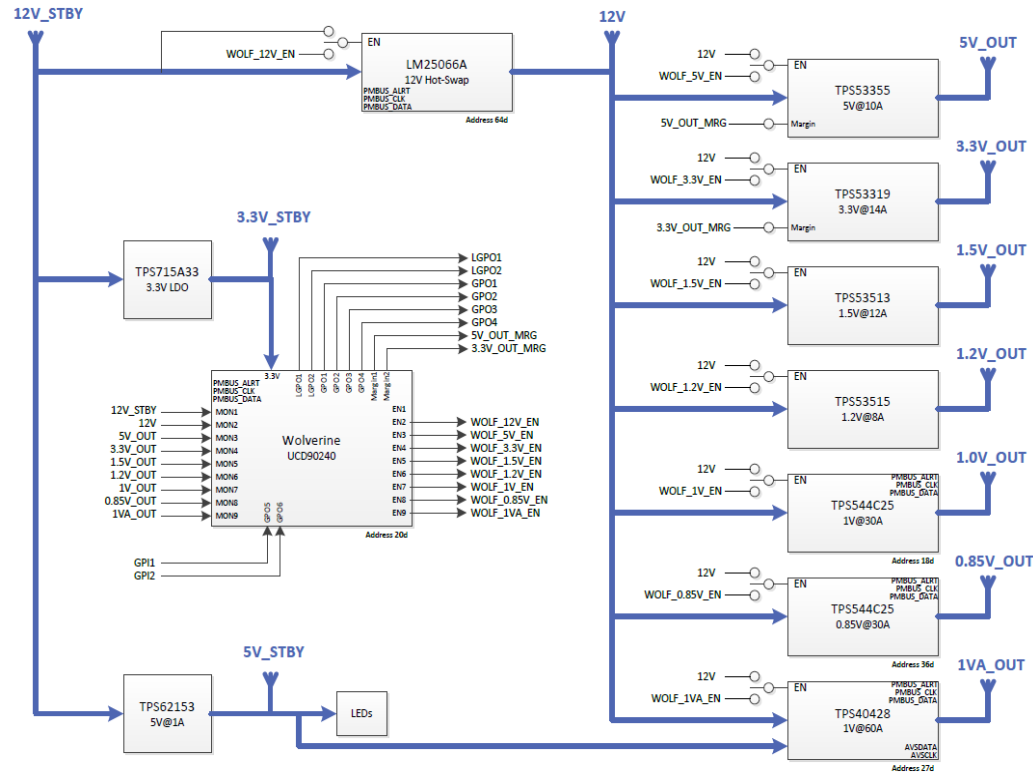
黑色表示电压控制模式
 绿色和红色表示DCAPx 控制方式
 紫色表示数字控制方式

PMBus™ TI 参考设计

1. PMP6577 Xilinx Series 7 MGT rail design with TPS40400 PMBus™ PWM controller [pmp6577.1](#)
2. PMP8342 TPS40425 1V/45A design [pmp8342](#)
3. PMP8411 TPS40425 90A design 2x stacking of ICs [pmp8411](#)
4. PMP9008 TPS544C20 30A design [pmp9008](#)
5. PMP9131 TPS40428 160A 4-phase design [pmp9131](#)
6. PMP9407 Xilinx® Ultrascale® Virtex™ FPGA Multi-Gigabit Transceiver (MGT) Power Solution using TPS544B20 x 2, and TPS40400 [PMP9407](#)
7. PMP9408 Xilinx® Ultrascale® Virtex™ FPGA Multi-Gigabit Transceiver (MGT) Power Solution using TPS40400 x 3 + Power Blocks [PMP9408](#)
8. PMP9444 Xilinx® Ultrascale® Kintex™ FPGA Power Solution using the TPS40428 2-phase, stackable PMBus™ PWM controller [PMP9444](#)
9. PMP9463 Xilinx Ultrascale Kintex FPGA Multi-Gigabit Transceiver (MGT) Power Solution using the TPS40400 PMBus™ PWM Controller [PMP9463](#)
10. PMP9475 Xilinx® Ultrascale® Kintex™ FPGA Power Solution using the TPS40428 2-phase, stackable PMBus™ PWM controller and TI iFET dc/dc converters (incl.PMBus™) [PMP9475](#)
11. PMP9703 Enterprise SSD ASIC VR for AVS [PMP9703](#) using the TPS53915 12A PMBus iFET
12. PMP10000 TPS40428 60A 2-phase design [pmp10000](#)
13. PMP10364 TPS544C20 30A Inductor On Top Design [PMP10364](#)
14. PMP10778 TPS53819A PMBus™ PWM Controller 20A Comm ASIC AVS design [pmp10778](#)
15. PMP10896 Ethernet Switch PMBus™ power system reference design (UCD90240, TPS53355, TPS53319, TPS53513, TPS53515, TPS544C25x2, TPS40428, LM25066A [PMP10896](#)

HPS TIDesigns 1Q 2015

完成了以太网开关的PMBUS™电源系统参考设计(UCD90240, TPS53355, TPS53319, TPS53513, TPS53515, TPS544C25x2, TPS40428, LM25066A) [PMP10896](#)



PMP10986 PMBus™ 演示

Texas Instruments

Monitor MCU

WOLF_12V_EN → EN → LM25066A 12V Hot-Swap

11.740 V
0.372 A

5V_OUT_MGR
3.3V_OUT_MGR

Wolverine UCD90240

Rail #1

Mon1	1.702 V
Mon2	1.689 V
Mon3	4.751 V
Mon4	3.388 V
Mon5	1.506 V
Mon6	1.200 V
Mon7	0.999 V
Mon8	0.852 V
Mon9	1.006 V

EN1-EN9

Margining: None Low High

Control Line: High Low

Clear Faults

MFR CML PG#

OVF LUVW UWF Ton M Toff W
OCF UCF OTF OTW Slaved
Seq On Seq Off

GPI01 GPI02

TPS53355: 4.751 V, 0.00 A

TPS53319: 3.388 V, 0.00 A → 3.3V_OUT

TPS53515: 1.506 V, 0.00 A → 1.5V_OUT

TPS53515: 1.200 V, 0.00 A → 1.2V_OUT

TPS40428 @ Address 51d

EN

Operation: On Off

Vout: 0.998 V
Iout: 0.00 A
Temp: 37 °C

VF OFF CML
MFR OVF OCF
OTH

Clear Faults

TPS544C25 @ Address 16d

EN

Operation: On Off

Vout: 0.998 V
Iout: 0.13 A
Temp: 25 °C

INPUT OFF CML
MFR OVF OCF
OTH

VOULT CMD: 1.000 V Write Clear Faults

TPS544C25 @ Address 49d

EN

Operation: On Off

Vout: 0.848 V
Iout: 0.00 A
Temp: 25 °C

INPUT OFF CML
MFR OVF OCF
OTH

VOULT CMD: 0.850 V Write Clear Faults

ASIC1, ASIC2, ASIC3

Polling Rate: 500 (msec)

Click to start polling

Click to auto-run AVS

GPI1

GPI2

UCD90240 @ 23 Select Plots

Vout - Rail #1

11.702 V

TPS40428 @ 51 Select Plots

Vout - Channel #1

0.998 V

TPS544C25 @ 16 Select Plots

Vout - Output Voltage

0.998 V

TPS544C25 @ 49 Select Plots

Vout - Output Voltage


0.848 V

如何在电源的顶层设计中创建PMBUS™电感 TI视频

[如何在顶层设计中创建PMBus™电感](#)

Videos

How to create a PMBus inductor-on-top pow...



The screenshot shows the TI Power Designer software interface. The main window displays a configuration table for PMBus parameters. The table is organized into sections: 'PMBus', 'PMBus (Inductor-on-top)', 'PMBus (Inductor-on-top)', and 'PMBus (Inductor-on-top)'. Each section contains a list of parameters with columns for 'Label', 'Value', 'Unit', and 'Min. Value'. The 'PMBus' section includes parameters like 'PMBUS_I2C_ADDRESS', 'PMBUS_I2C_READ_DELAY', 'PMBUS_I2C_WRITE_DELAY', 'PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT', and 'PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT'. The 'PMBus (Inductor-on-top)' section includes parameters like 'PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT', and 'PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT'. The 'PMBus (Inductor-on-top)' section includes parameters like 'PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT', and 'PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT'. The 'PMBus (Inductor-on-top)' section includes parameters like 'PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT', 'PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT', and 'PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT'. The bottom of the screenshot shows a video player interface with a play button, a progress bar at 00:00, and a total duration of 09:45.

Section	Label	Value	Unit	Min. Value
PMBus	PMBUS_I2C_ADDRESS	0x28	hex	0x00
	PMBUS_I2C_READ_DELAY	500	ns	0
	PMBUS_I2C_WRITE_DELAY	500	ns	0
	PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT	100000	ns	0
	PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT	100000	ns	0
PMBus (Inductor-on-top)	PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT	100000	ns	0
	PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT	100000	ns	0
	PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT	100000	ns	0
PMBus (Inductor-on-top)	PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT	100000	ns	0
	PMBUS_I2C_WRITE_TIMEOUT	100000	ns	0
	PMBUS_I2C_READ_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_WRITE_RETRY_COUNT	3	count	1
	PMBUS_I2C_READ_TIMEOUT	100000	ns	0

How to create a PMBus inductor-on-top power supply design

Learn how to configure power supply parameters via PMBus, see performance data of an inductor-on-top step-down converter design, and watch a demonstration of the industry's first PMBus 20A integrated 55T DC/DC

Posted: 29-Jan-2015
Duration: 09:45
Views: 134
Tags: pmbus, DCDC, youtube, line power, English
Get more information on TI's portfolio of digitally enabled, configurable and fully programmable power controllers.

其他PMBus™ 工具

TI PMBus videos

<https://www.youtube.com/watch?v=t7J9tC2cwiA>

<https://www.youtube.com/watch?v=l9nygoMKycA>

<https://www.youtube.com/watch?v=kOOt4VgPfPY>

<http://www.ti.com/general/docs/video/watch.tsp?entryid=4274296092001>

<http://www.ti.com/product/TPS544B25/support>

TI Digital Power Landing Page

Digital Power

Overview Products Tools & Software Technical Documents Training & Support Applications

Texas Instruments offers the broadest portfolio of digitally enabled, configurable and fully programmable power controllers, providing customers with flexibility, efficiency and integration to meet dynamic system needs and reduce total cost. TI's digital power solutions support various communication protocols, including PMBus, SMBus, I2C, SPI, UART and CAN.

Digital power products by power conversion



Products

Check out our digital power portfolio and find the perfect match for your power conversion type.

AC/DC >

Power conversion where the input is AC and output is DC.

Isolated DC/DC >

DC/DC power conversion where the input and output do not share a common return.

DC/AC >

Power conversion where the input is DC and the output is AC, these power systems may or not be isolated.

Non-isolated DC/DC (point of load) >

DC/DC power conversion where the input and output share a common return and the power conversion is located near the load.

Sequencers >

Power supply control solutions used to enable and disable the output of two or more power supplies in a defined sequence.

Digital power products by application



Industrial >



Automotive >



Enterprise & Cloud Computing >



Communication Infrastructure >

Getting started

[Digital Power Community Forums >](#)

PMBus™ Power Solutions Brochure – SLPT037A

PMBus Power Solution Guide

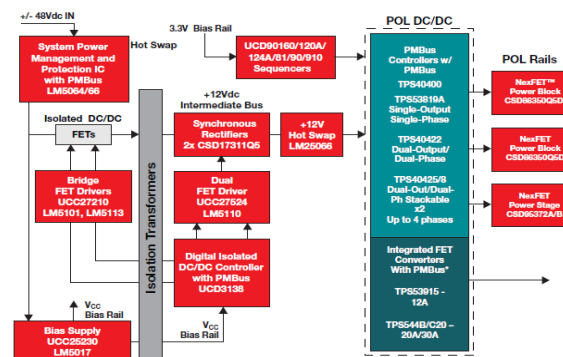
For Power Supply Configuration, Control and Monitoring



Overview

The industry-standard PMBus protocol facilitates communication with power converters and other devices in a power system. Using PMBus can increase power density and reliability of power supplies and optimize component performance and efficiency with reduced design time, risk and cost. TI enables complete industry-standard PMBus power supply designs with a broad portfolio of power protection/monitors, isolated PWM controllers, point-of-load single-/multi-output and single-/multi-phase PWM controllers, and DC/DC converters.

PMBus Power Chain



PMBus™ 的优势

PMBus™和数字电源架构的优势

● 效率

- 中间总线架构 → 动态总线架构 – 根据不同的操作模式和负载特性对中间总线电压进行优化
- 单个负载的效率 → 系统级效率
- 可编程的AVS (适应性电压调节), 输出电压电流采集以优化VR功率输出

● 功率密度

- 优化输出电感的设计 – 通过数据采集了解ASIC/DSP的功率等级从而优化功率部分的元件
- 减少外部元器件 – PMBUS接口可以实现开关频率调整, 电流限制, 欠压锁定, 软启动, PG延迟, 输出微调, AVS电阻分流器件

PMBus™和数字电源架构的优势

● 稳定性

- PMBus接口可以减少外部的元器件，从而提高了失效的平均时间(MTBF)
- 在制作原型机时通过遥测ASIC参数，来优化电源设计中的元器件，从而减少运营风险
- 通过现场功率损耗的数据采集来优化未来设计并减低风险，通过PMBus图形界面来调整参数

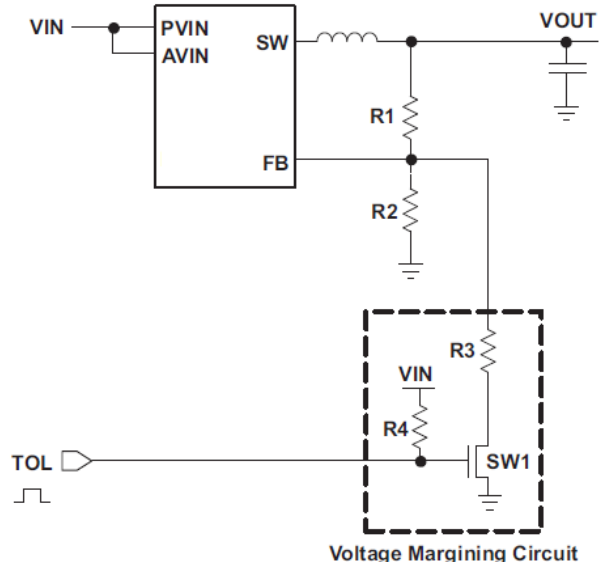
● 设计和测试的快速性

- 可以在短时间内设计并验证新方案
- 通过配置软件可以减少设计周期 – 加速电源变换器的设计和验证
- 可以在系统级的测试中使用PMBus筛选坏版

● 价格

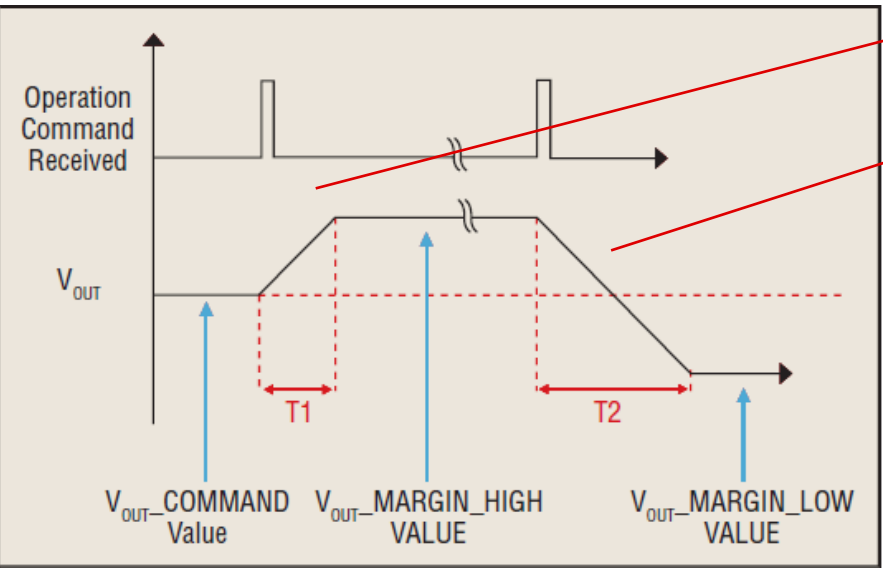
- 减少PCB面积和元器件成本，特性如输出电压设置，电流限制，软启动，开关频率设置，欠压锁定，PG设置，电压边界设置，排序
- 不同DSP/ASIC的核电压可任意配置 – 不需要重新设计PCB

PMBus™ – 功率密度和价格



简易的边界设置

- 只需要两条PMBus™命令
VOUT_MARGIN_HIGH 和 **VOUT_MARGIN_LOW**
- 不需要额外的器件并增加PCB面积



Margining

	Rail #1	Rail #2
Vref Margin High:	0.000 V	0.000 V
Vref Margin Low:	0.000 V	0.000 V

$$T_1 = \frac{(V_{OUT_MARGIN_HIGH} - V_{OUT})}{V_{OUT_TRANSITION_RATE}}$$

$$T_2 = \frac{(V_{OUT} - V_{OUT_MARGIN_LOW})}{V_{OUT_TRANSITION_RATE}}$$

PMBus™ 自动采集的优势

1. 数据采集. 可以为后续的设计提供更多的数据分析
2. 实时性能检测. 有时客户需要一个界面来实时监测。通常他们并不会去做什么而只是想有这样一个功能。
3. 系统特性. 在最初的设计测试验证和ICT中，客户会使用自动采集去检测一些未知的参数(比如电流等级和板子温度等)，但是在实时系统中则并不测量。
4. 失效分析. 一般客户会需要“黑盒子数据”和“状态保存”，在失效的时候他们可以通过自动采集的数据来帮助分析：
 - 寻找失效原因
 - 寻找失效预报的方法（这是自动采集的最大优势）

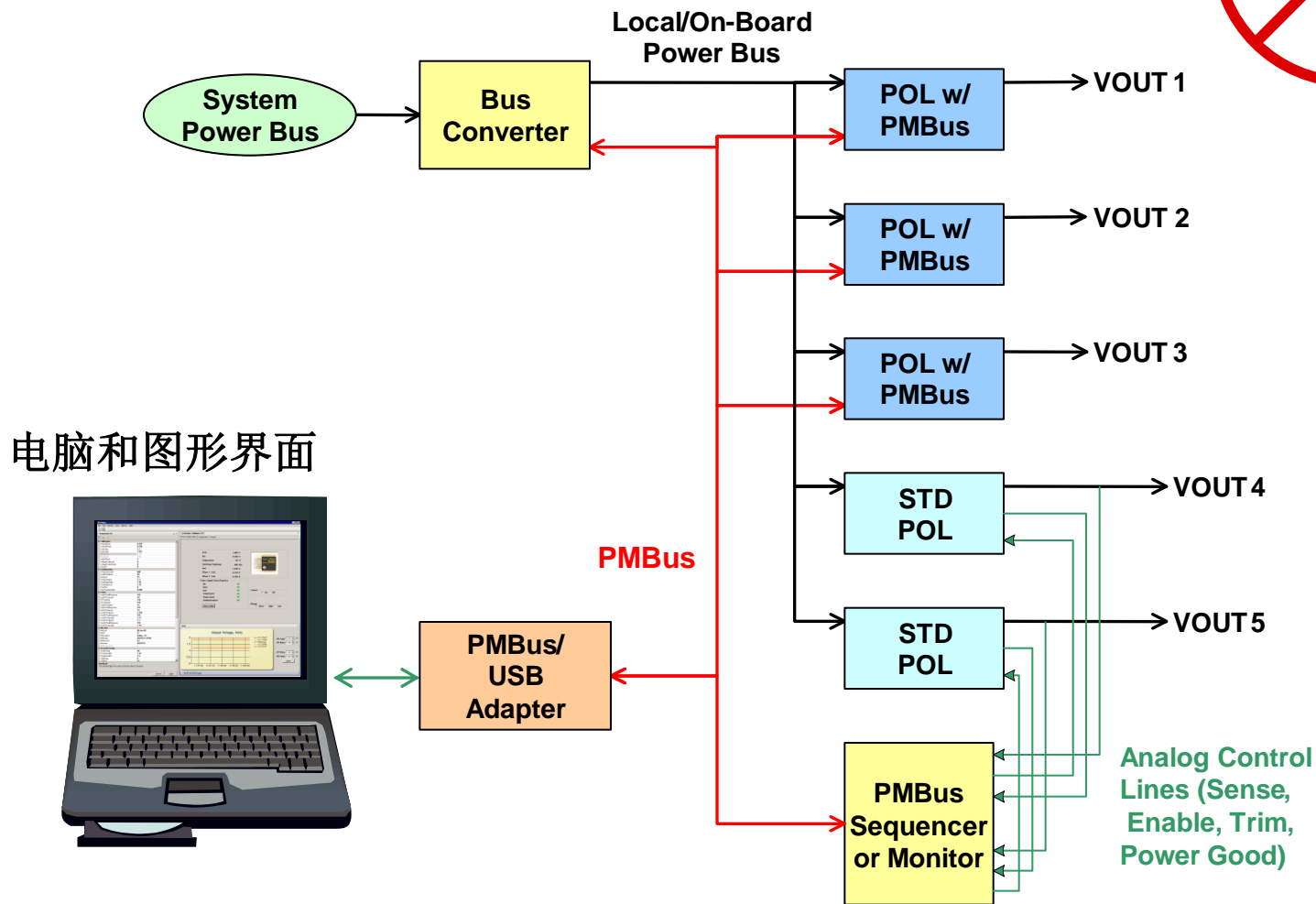
PMBus™ 相比较I2C协议的优势

1. PMBus™ 简单易用，且可以监视系统状态
2. PMBus™ 不需要编写软件程序，只需要选择相应的PMBUS™ 命令并输入相应的寄存器即可

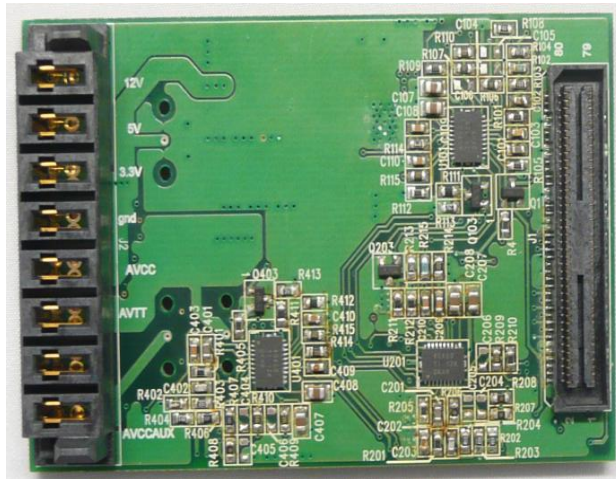
PMBus™ 应用实例

在实验室中使用PMBus™

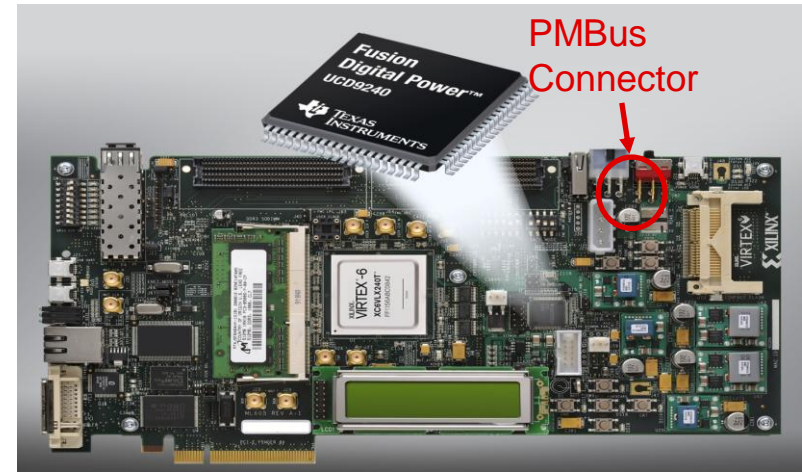
快速, 方便评估...不需要焊接!



使用TI数字电源的赛灵思参考设计



**ML730 I/O Card using three
TPS40400s (PMP6577)**



Virtex-6 ML605 Using UCD9240



Kintex KC-705 Board using UCD9248

PMBus™ 1/8砖模块电源

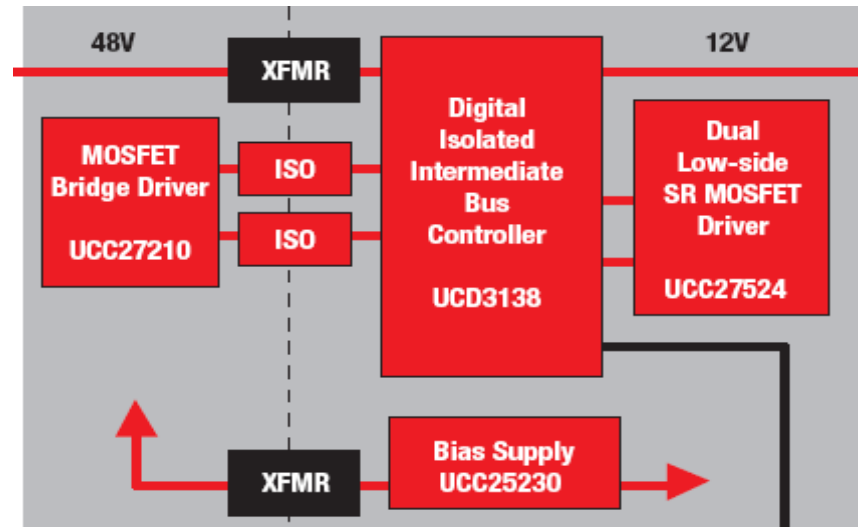
高功率密度的数字可编程模块



UCD3138 1/8 砖参考设计

特性

- 可配置的软启动、软停止
- 同步的
- 过压，过流，过温保护
- 电压时序和边界控制
- 电压、电流、温度监控
- 兼容 PMBus 版本1.1
- 支持图形界面控制

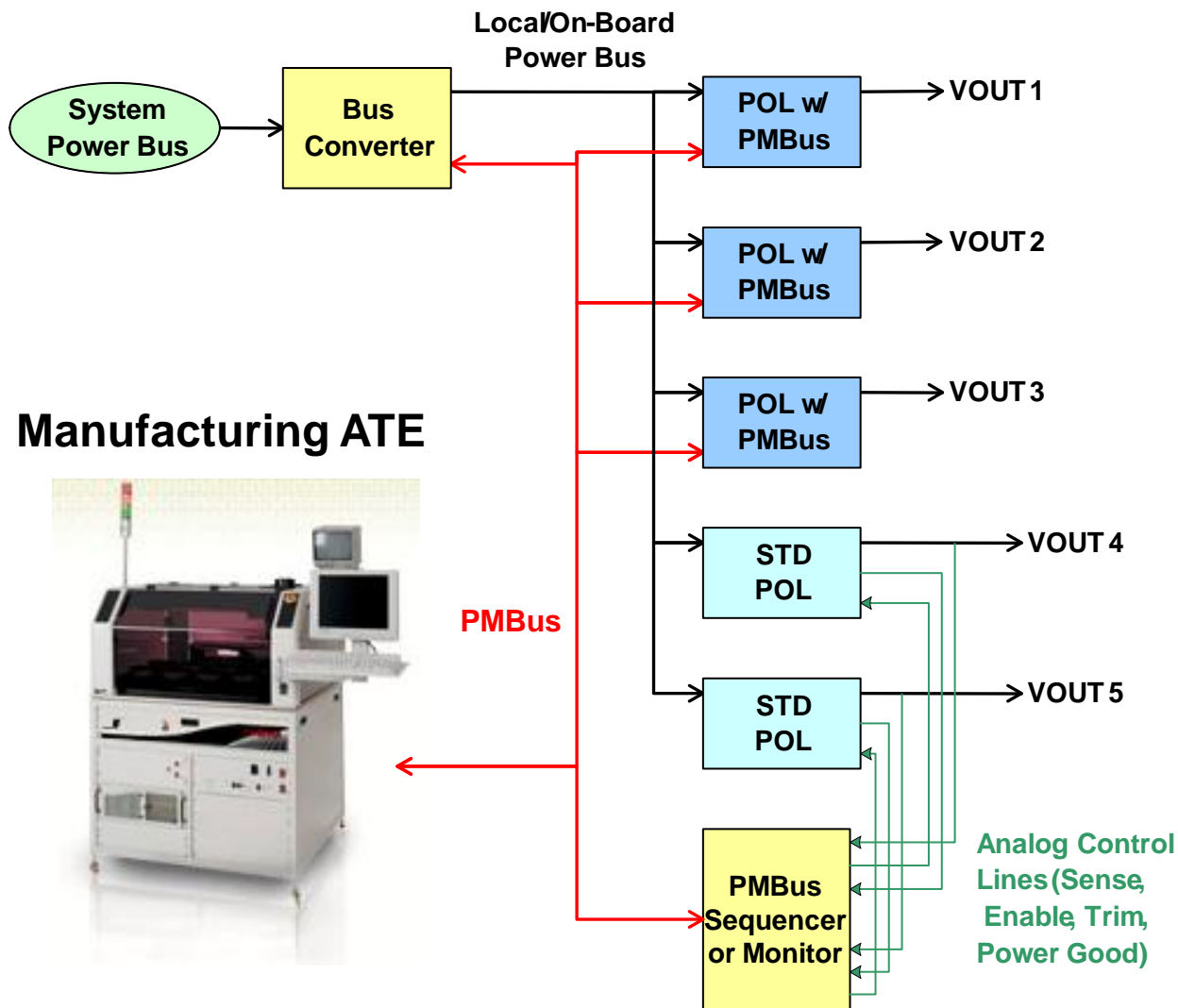


优势

- 所有操作参数可编程，可不改变硬件实现客户定制化
- 通过数字校准可以提高门限值以及自动采集数据的精度
- 数字补偿可以实现实时性能的优化

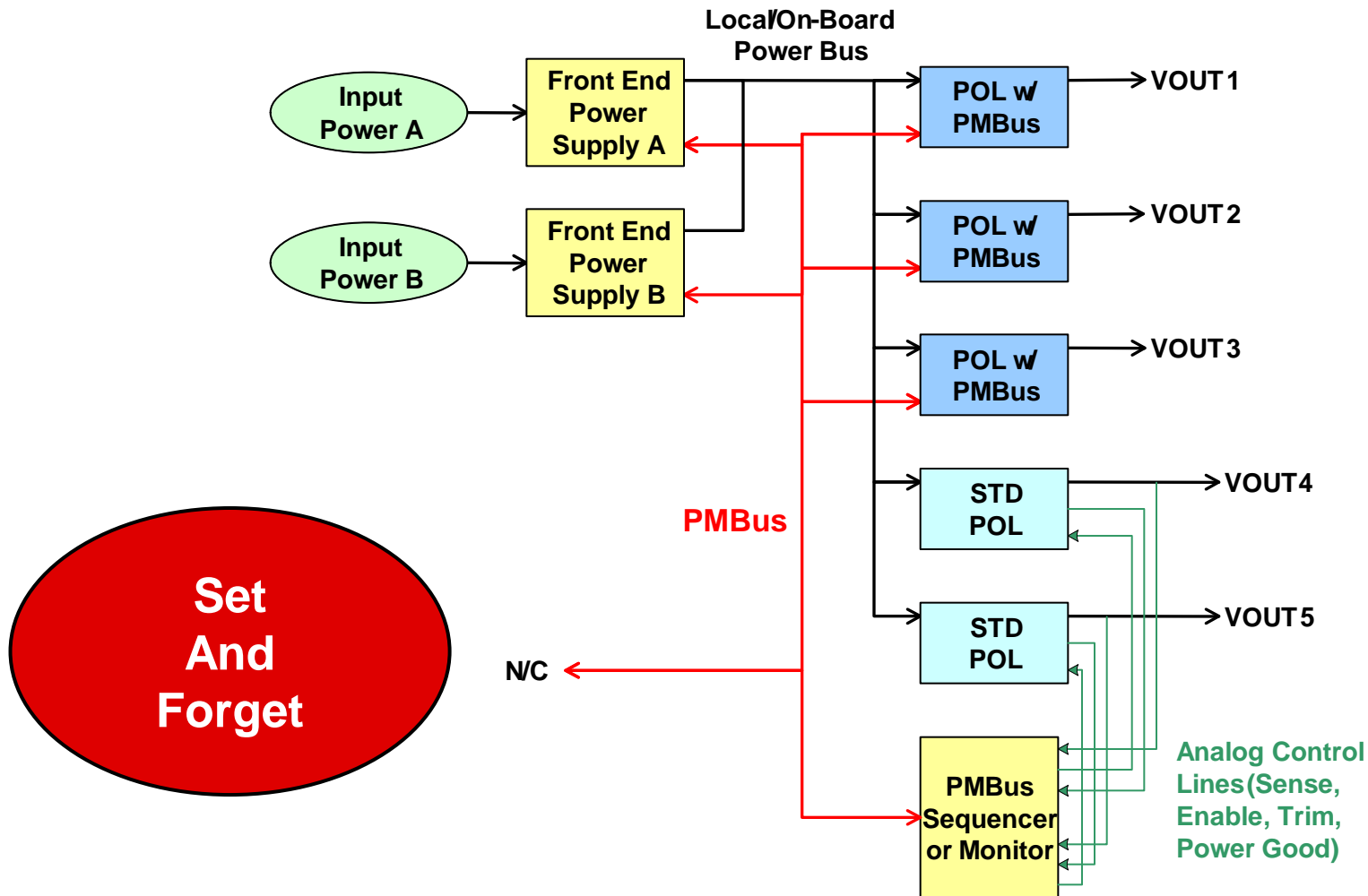
PMBus™ 在工厂中的应用

在生产中定制客户的电源系统



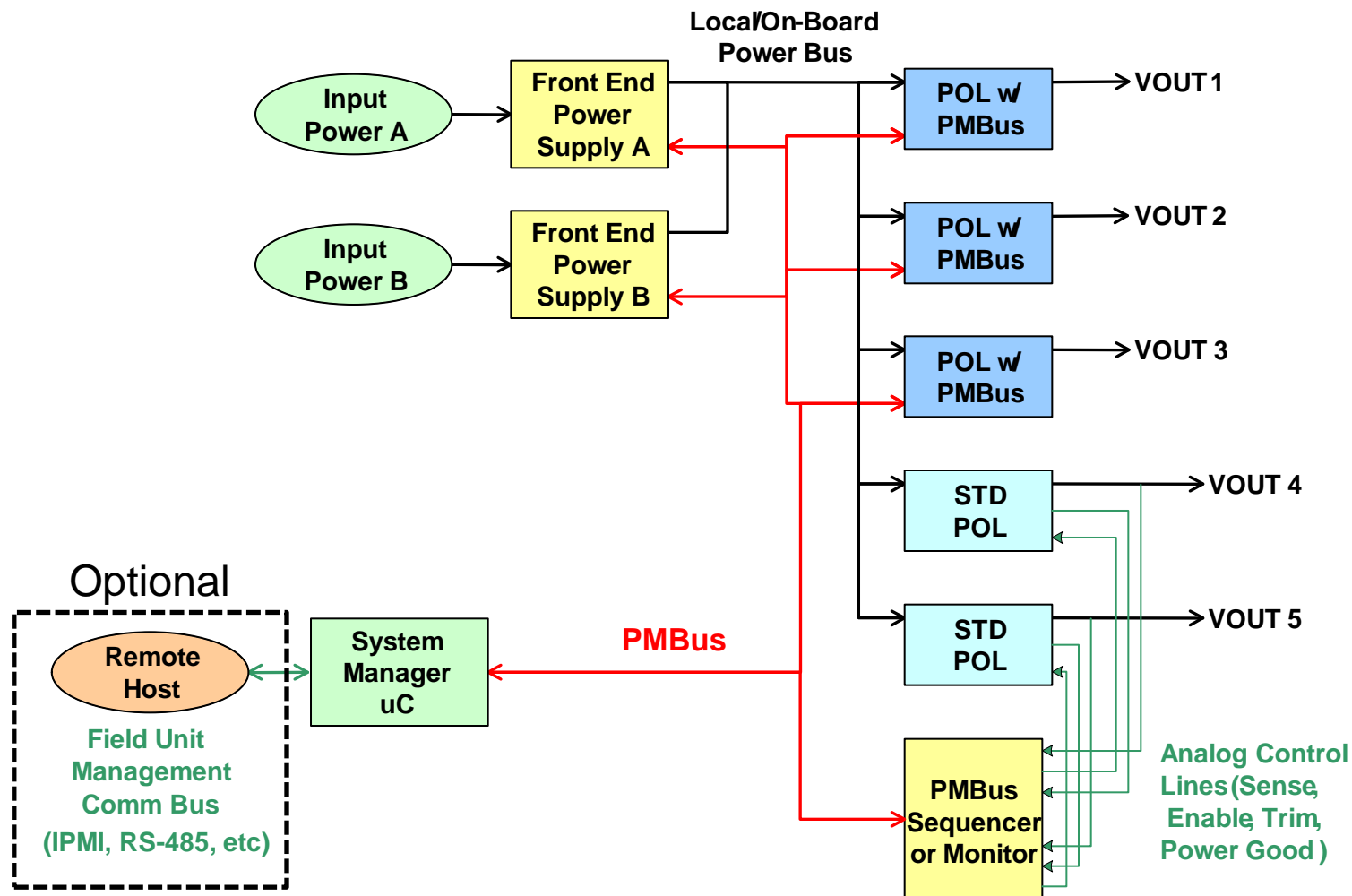
在系统中使用PMBus™

不是所有的系统都在运行中使用PMBus™



在系统中使用PMBus™

实时监控, 优化和故障管理



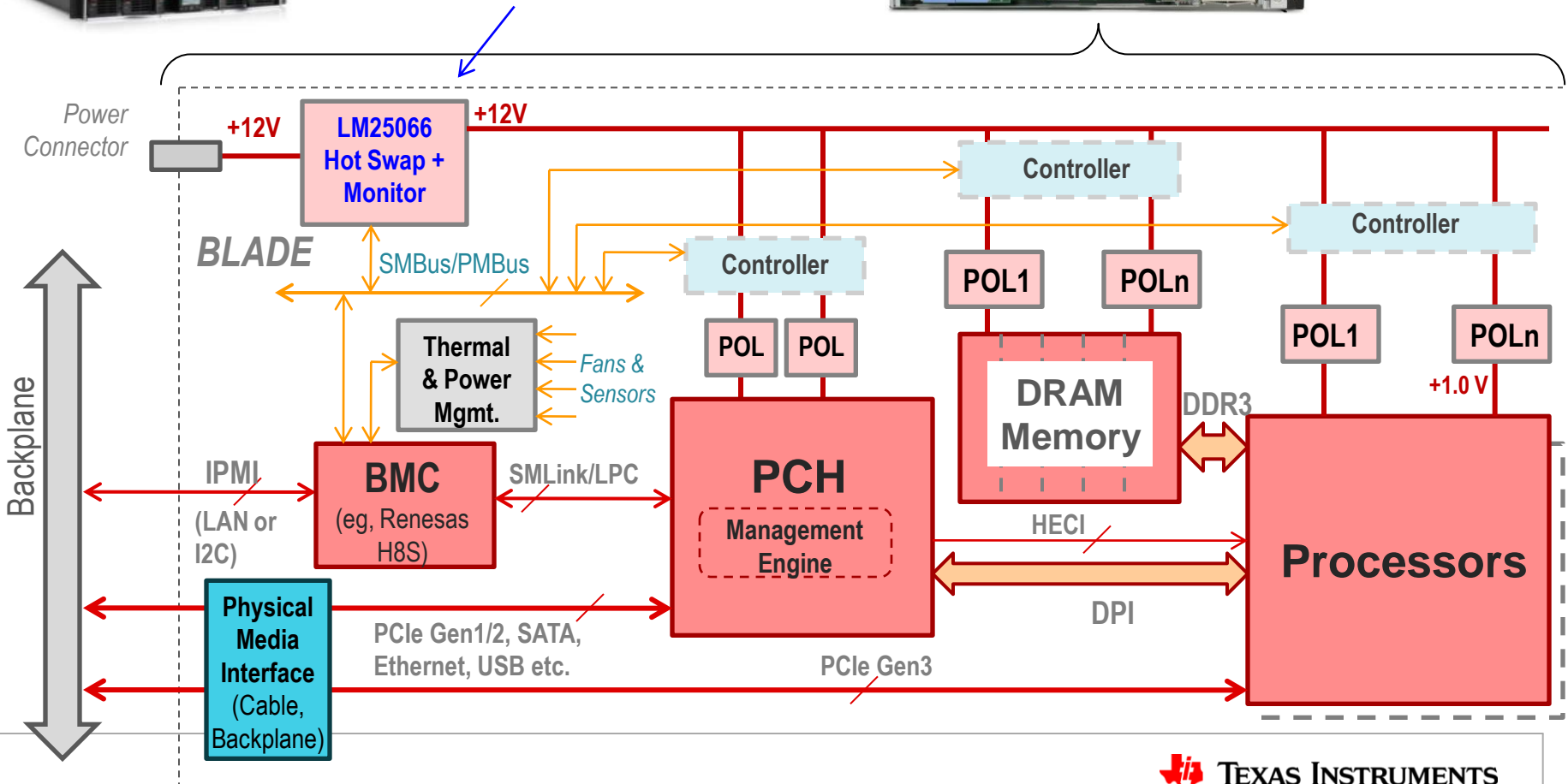
刀锋服务器电源管理

在刀锋服务器上使用带PMBus™功能热插拔的电控制

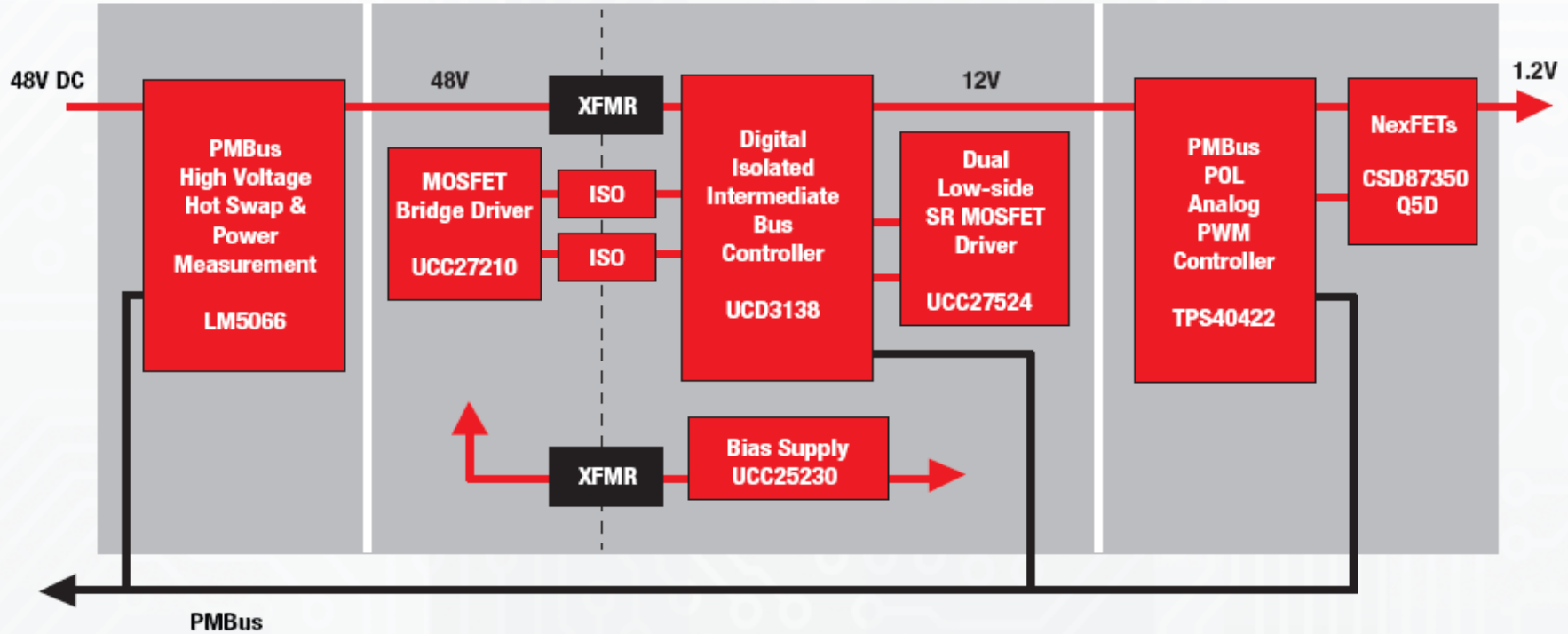
Per Intel Node Manager 2.0/2.5



LM25066精确的测量和管理每个刀锋服务器上的功耗



PMBus™ dc/dc 变换器 – TI 点对点解决方案



PMBus™ Fusion™ 图形界面

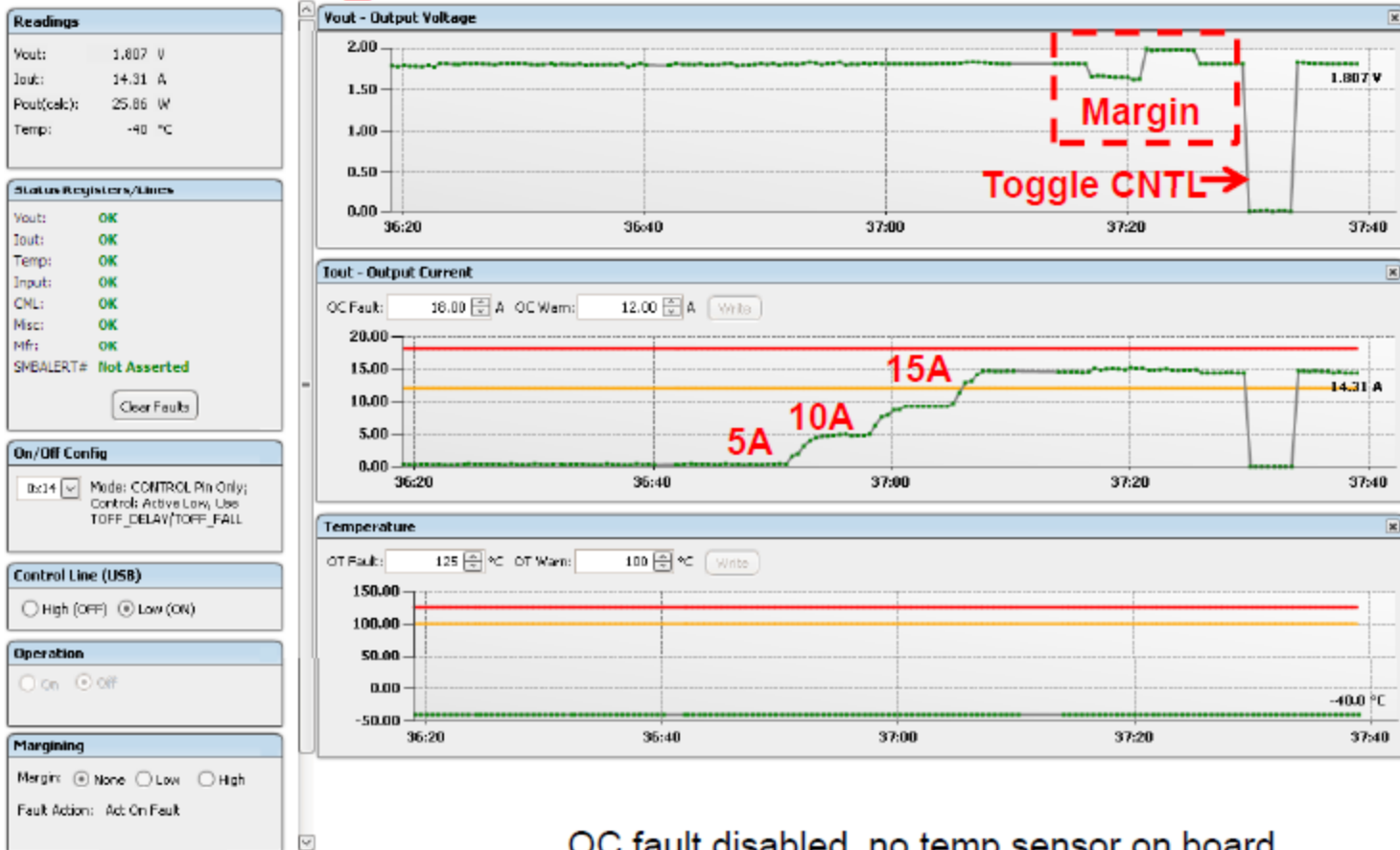
可配置的图形界面 更灵活的样机设计，测试和故障查找

The screenshot displays the Fusion Digital Power Designer software interface for configuring a TPS544C20 power converter. The window title is "Fusion Digital Power Designer - TPS544C20 @ Address 28d - Texas Instruments". The interface is divided into several sections:

- Configure Panel (Left):** Includes buttons for "Write to Hardware", "Auto write on rail or device change", "Discard Changes", "Store Config to NVM", "Restore NVM Config", and "Clear Restore Notices".
- Limits & On/Off:** Contains sub-sections for:
 - Current Limits:** Iout OC Warn Limit (30.0 A) and Iout OC Fault Limit (34.0 A).
 - Temperature Limits:** Temp Warn Limit (100 °C) and Temp Fault Limit (125 °C).
 - Voltage & Power Good Limits:** Input VOUT NOMINAL (1.2 V) and a table of fault limits:

	UV Fault	PG Low	PG High	OV Fault	
UV Fault:	0.9984 V	<input checked="" type="radio"/> -16.80 %	-12.50 %	+12.50 %	+16.80 %
OV Fault:	1.4016 V	<input type="radio"/> -12.00 %	-7.00 %	+7.00 %	+12.00 %
PG Low:	1.05 V	<input type="radio"/> -28.00 %	-22.00 %	+7.00 %	+12.00 %
PG High:	1.35 V	<input type="radio"/> -42.00 %	-36.00 %	+7.00 %	+12.00 %
 - Over-Current / Under-Voltage Fault Response:** Radio buttons for "Do Not Restart" and "Restart Continuously".
 - Turn On/Off:** Vin On (4.25 V), Vin Off (4.00 V), On/Off Config (0x16), Mode (CONTROL Pin Only; Control: Active High), Turn On Rise (2.7 ms).
 - Margining:** Vref Margin High (0.059 V) and Vref Margin Low (-0.059 V).
- PMBus Log (Bottom Right):** A log window showing PMBus communication events, such as "CLEAR_FAULTS [0x03]: executed SendByte".
- Footer:** Displays "Fusion Digital Power Designer v1.8.273 [2012-11-08] TPS544C20 @ Address 28d USB Adapter v1.0.10 [PEC; 400 kHz] TEXAS INSTRUMENTS | fusion digital power".

Monitoring GUI



OC fault disabled, no temp sensor on board

带有PMBus™功能的转换器和控制器

TPS53915

具有PMBus™控制的1.5V至18V DCAP3 12A 同步降压转换器

Features

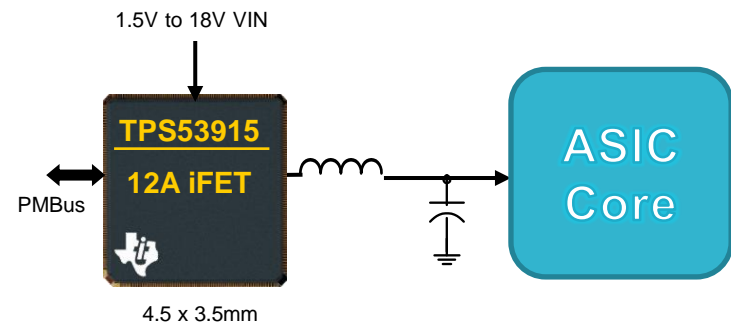
- 输入电压范围1.5V至18V
- 输出电压范围0.6V至5.5V
- DCAP3 控制模式
- 内置5V LDO
- 自动跳跃模式和强制连续模式可选
- 0.6V 基准电压(精度范围±0.5%)
- 开关频率最高至1MHz
- 上下管的导通电阻分别为13.8/5.9毫欧
- 可通过PMBus来调节参数
- 28引脚 3.5x4.5x1mm QFN封装

Benefits

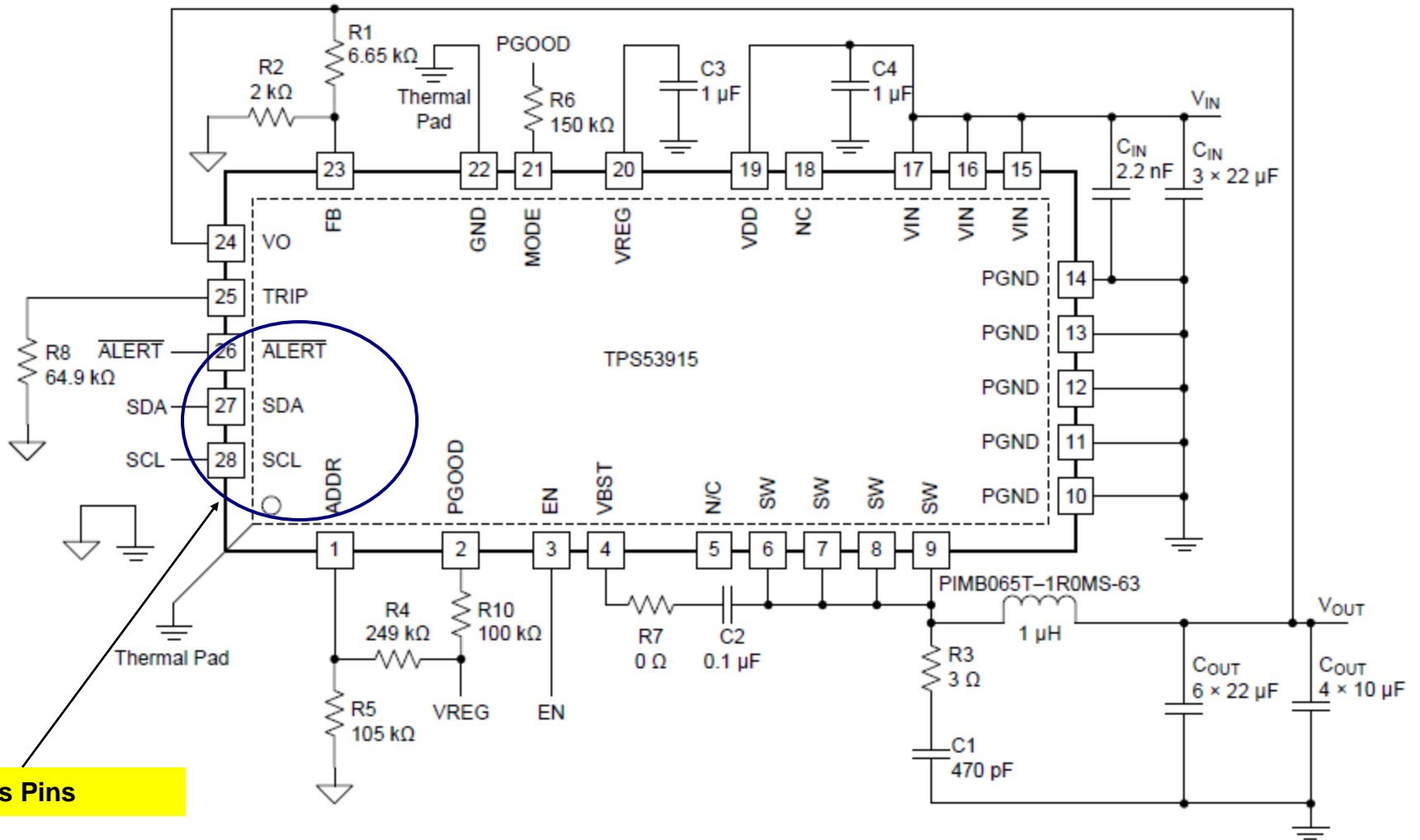
- 支持3.3V, 5V和12V电源总线
- 可以给低电压的ASICs和系统供电
- 只需要33个元器件, 221mm² 的PCB面积
- 不需要额外的IC提供偏置电压
- 轻载高效模式或者定频模式
- 出色的负载调整率
- 只需10个22uF电容可支持12A的负载跳变
- 85%效率-12V输入/1.2V输出/12A负载/500KHz频率
- 设计灵活, 减少了开发周期
- 高功率密度, 共221mm² PCB面积

Applications

- ASIC, ARM SoC, FPGA, DSP核和输入输出电源
- 服务器
- 固态硬盘
- 交换机, 路由器
- 视频监控
- 工业、嵌入式计算机、COM Express模块
- 汽车后装市场的娱乐系统

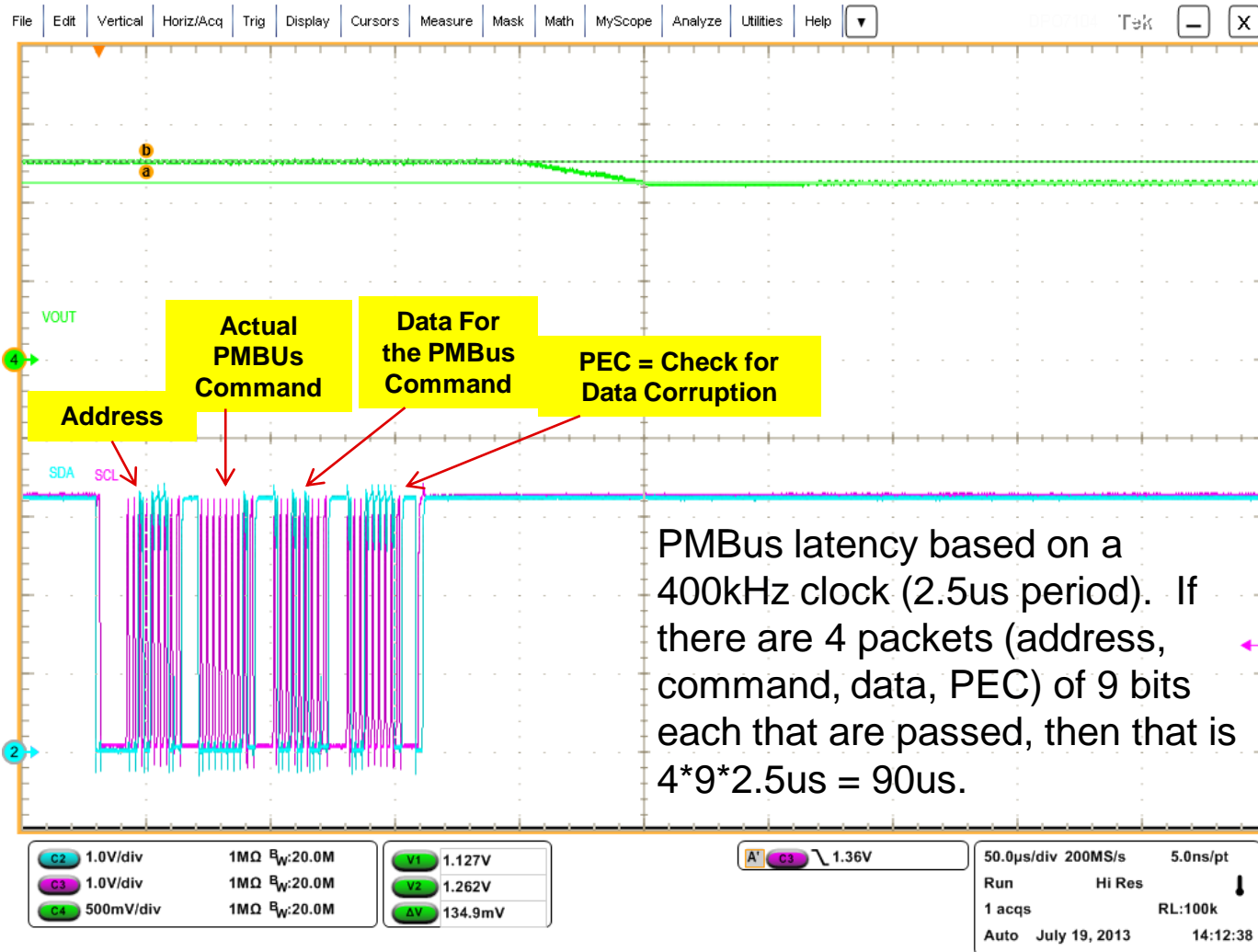


TPS53915 典型电路

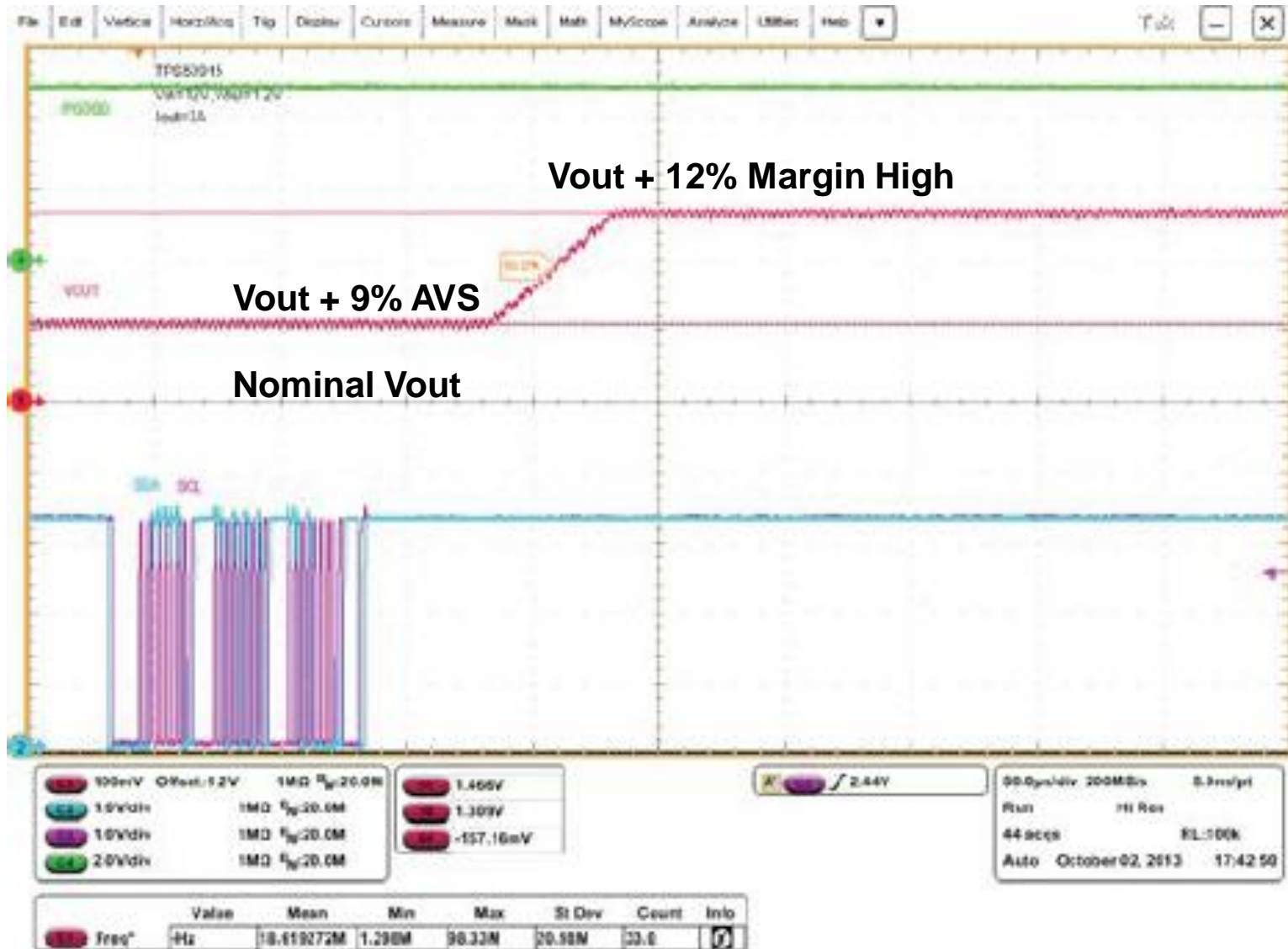


PMBus Pins

TI PMBus™ ... 输出电压调整



TPS53915 通过PMBus™进行输出电压调整





TPS544C20

带有PMBus™控制的4.5V至18V输入, 30A SWIFT™ 同步降压转换器

Features

- 集成了4.5/2毫欧导通电阻的NexFET™模块
- 可通过PMBus进行编程和配置
- 可通过PMBus调整输出电压
- 通过PMBus监控和测量数据
- 可支持0.6V至5.5V输出电压, 参考电压精度0.5%
- D-CAP™/D-CAP2™ 控制模式
- 差分远程感应
- 开关频率250kHz 至1MHz可调
- 5x7x1mm QFN封装

Applications

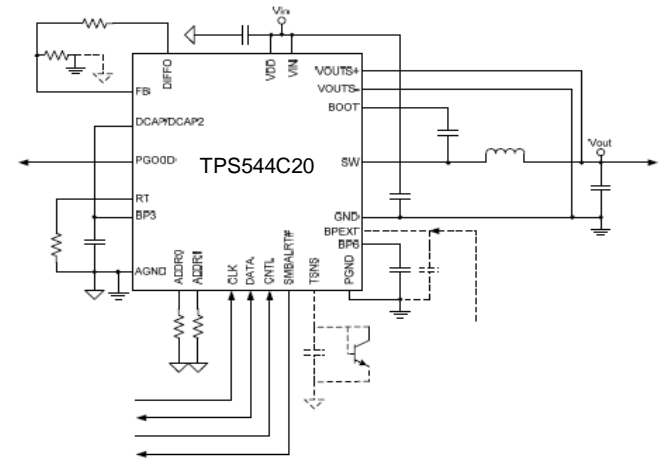
- 云计算, 服务器和数据存储
- 有线和无线的基础设施
- 高速交换机和路由器
- 工业自动测试仪器
- DSPs, FPGAs和ASICs电源

Benefits

- >90%效率—12V输入/1.8V输出/30A负载/500KHz
- 可设置过流、电源正常、过压、欠压、过热电平; 欠压闭锁; 软启动; 故障响应; 接通和关闭延迟
- 输出电压裕度和调整
- 精准测量电流、电压和温度
- 可给高端处理器供电
- 不需要环路补偿, 适用于各种输出电压
- 可远距离精准测量电压
- 更好的优化设计, 高效率, 小体积
- 高功率密度, 小于 200mm² PCB面积

Pin Compatible

Device	Iout
TPS544B20	20-A
TPS544C20	30-A



最少的元器件实现最大性能

Precision 0.5% Reference maximizes voltage accuracy.

Integrated High-Current, Stacked MOSFETS maximize power density

True Differential Remote Sensing Virtually Eliminates Load Regulation Error

Single Fixed Value Compensation Cap Eliminates Design Complexity and 4 external Components

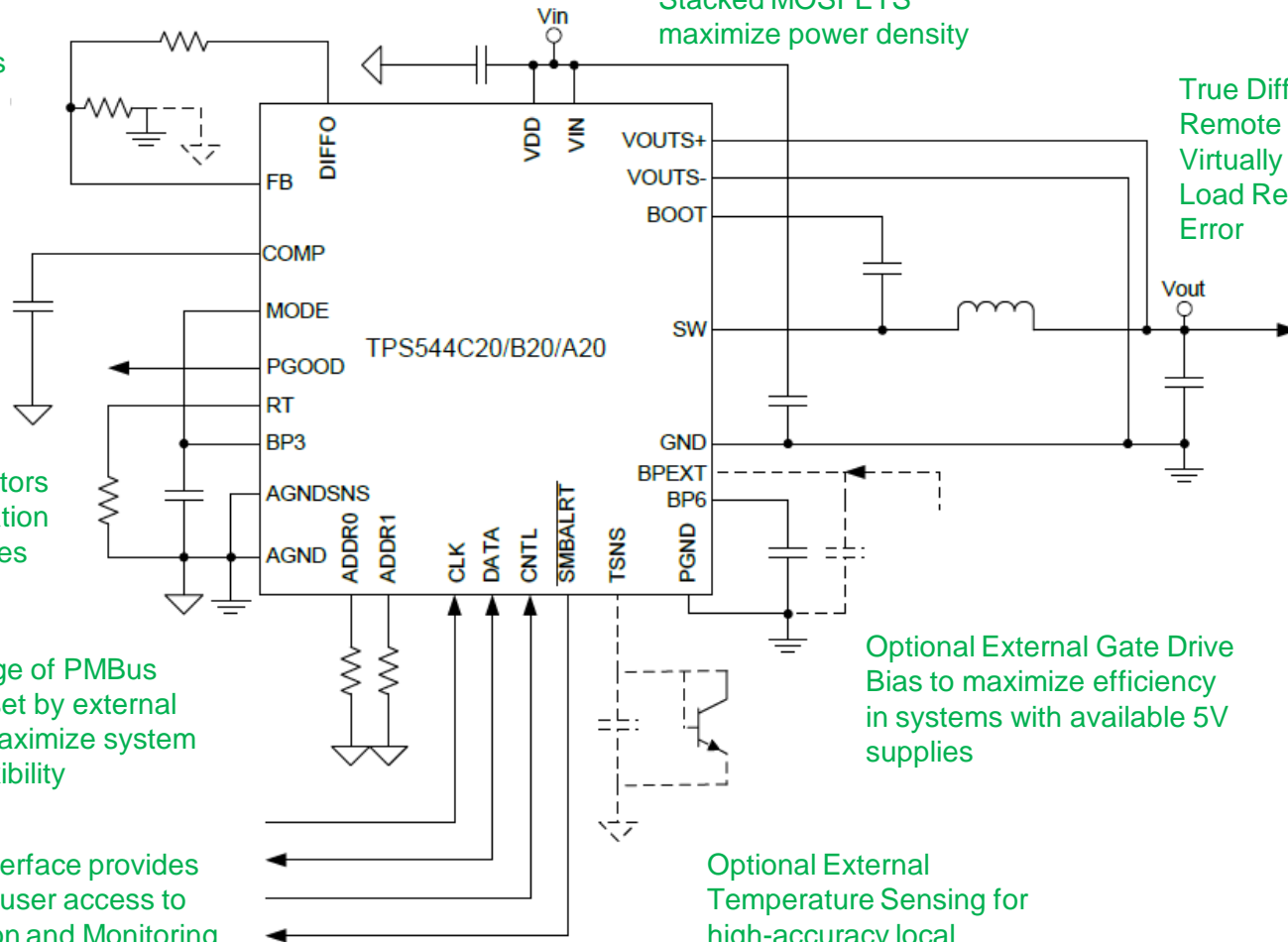
Dual Integrated Regulators for Single Supply operation from 4.5 – 18V supplies

Wide Range of PMBus Addresses set by external resistors to maximize system flexibility

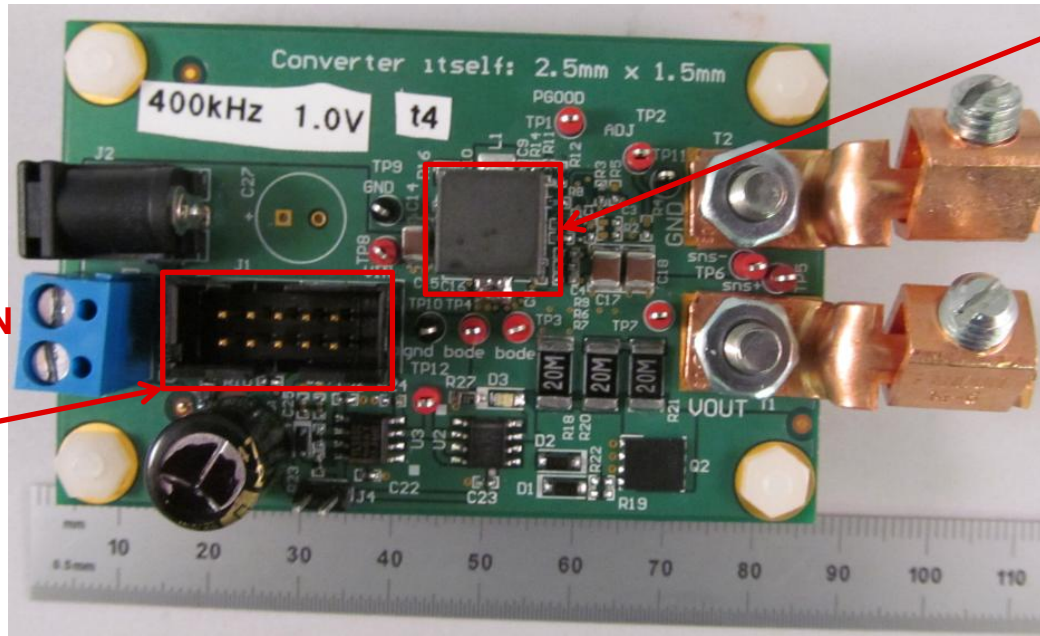
PMBus Interface provides standard user access to Configuration and Monitoring Functions

Optional External Gate Drive Bias to maximize efficiency in systems with available 5V supplies

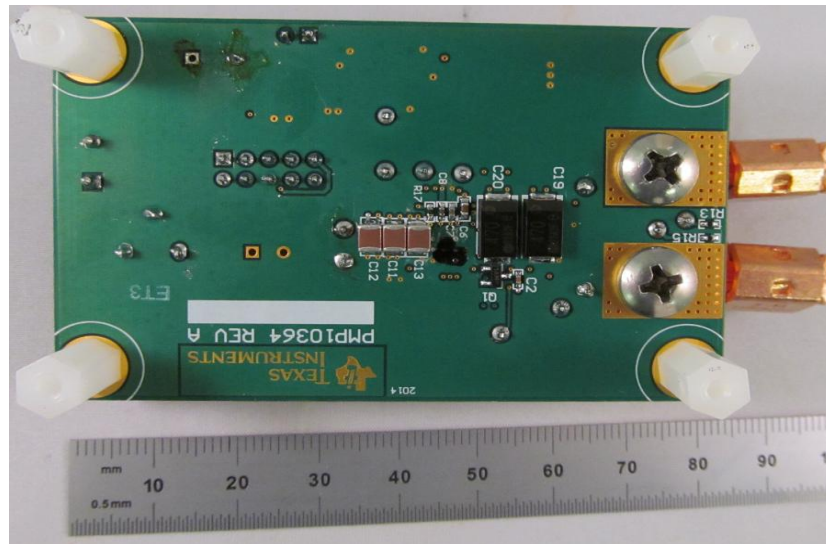
Optional External Temperature Sensing for high-accuracy local temperature monitoring & reporting



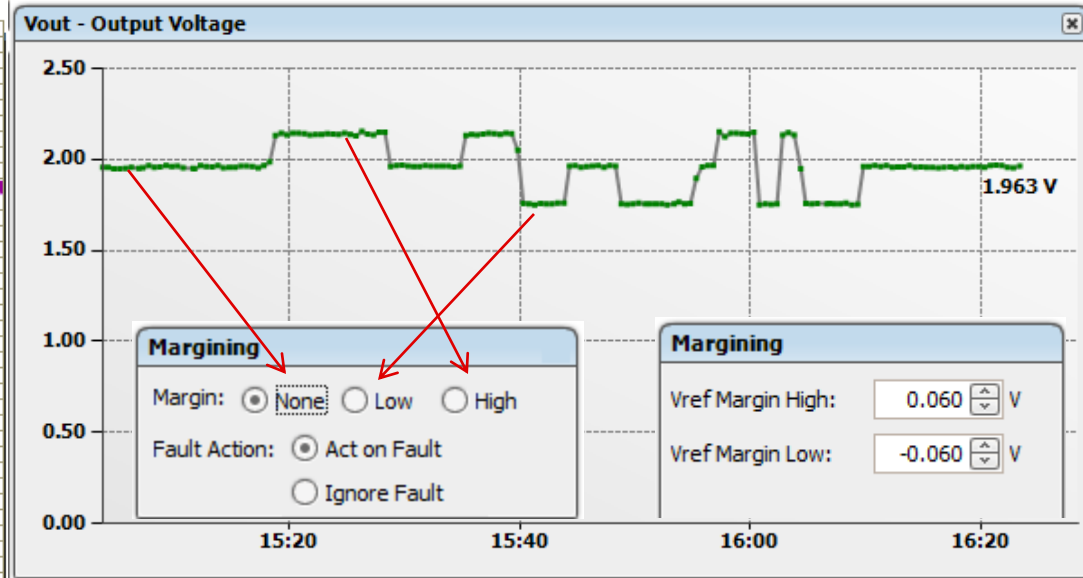
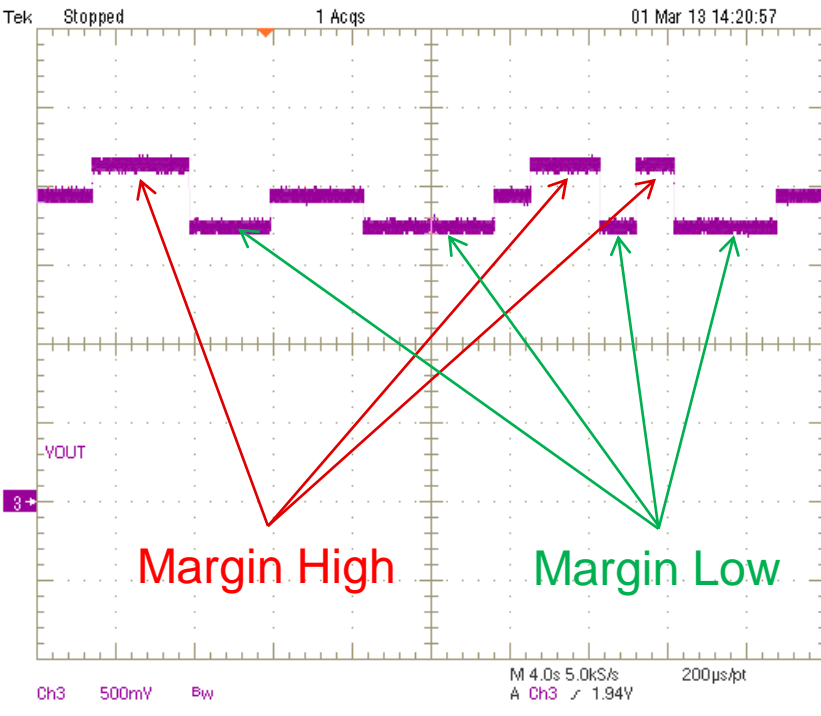
顶层设计: TPS544C20 30A电感



Output Inductor with
TPS544C20 underneath



输出电压调整可提升系统级测试和验证



Margin High: 0.3% steps to +10%

Margin Low : -0.3% steps to -20%

VOUT Margin Slew-Rate = 10% / ms

Note: When Margining below PGOOD Or UVF levels with Ignore Fault, reduce STEP_VREF_MARGIN_LOW to less than -60mV before releasing MARGIN_LOW

参考电压边界设置和参考电压固定

参考电压边界调整

- 2个值
 - 上限
 - 下限
- 只有当操作指令包含边界位时才有效
- 高为正值
- 低位负值
- 可用于系统验证和测试

参考电压固定

- 单一值
 - 电压固定
- 应用于所有情况：正常，上限，下限
- 正值或负值
- 一般用于封装后测试和AVS控制（固定斜率-7.6.30）

TPS544B25/C25

带有PMBus™控制和频率同步的4.5-18V, 20A/30A电压模式SWIFT™同步降压转换器

Features

- 输入电压4.5V to 18V, 输出电压0.5V to 5.5V
- 输出电压可编程控制
- PMBus 1.2 版本, 可进行电压, 电流和温度的自动采集
- 差分模式测量: -40C至85C情况下参考电压精度±0.5%, 在125C结温情况下精度±1%
- 频率同步
- 5.5/2.0毫欧上管和下管导通电阻
- 用于存储电源参数的非易失性的存储器
- 简单易用的Fusion™数字电压设计界面
- 40引脚, 5x7mm PowerStack™ 封装
- 打嗝模式和过流保护

Applications

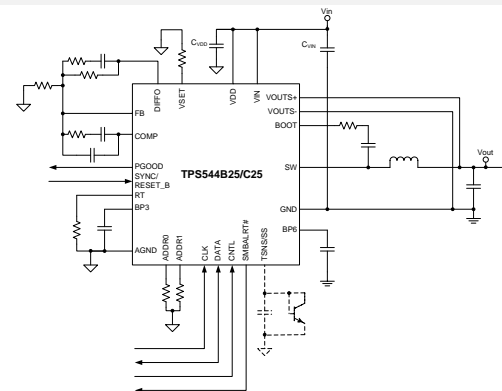
- 企业服务器、存储系统
- 以太网交换机、基站和路由器
- 视频监控
- 工业和嵌入式计算机
- 无线电
- 工厂自动化
- 高端可编程逻辑控制器

Benefits

- 宽电压输出, 可用于5V和12V母线
- 输出电压易于调节, 减少了外部电路的使用
- 可进行系统的实时监控, 提升稳定性和侦错性
- 较高的电压调整率; 参数中包括了误差放大器的偏移等等
- 可以和外部时钟同步, 减小EMI
- 88%效率: 12输入, 1.5V输出, 30A, 460KHz频率
- 快速的设计, 可以存储新值并进行新设计
- 易于验证, 输出PMBus™脚本用于制造
- 较好的热性能, 易于布线, 散热

Pin Compatible

Device	Iout
TPS544B25	20-A
TPS544C25	30-A



带有PMBus™控制和频率同步的4.5-18V, 20A/30A电压模式SWIFT™同步降压转换器

特性

探索性问题

价格和可用性

- 控制模式: 带有输入前馈的电压模式
- 接口: PMBus 1.2
- 反馈电压精度: $\pm 1\%$ 从 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 结温范围
- MOSFET导通电阻, 上管/下管: 5.5/2毫欧
- 电压传感: 差分测量
- PMBus™可编程: 软启动, 软停止, 延时, 输出良好, 过压保护, 欠压保护, 过温保护, 欠压锁定, 电流限制, 输出电压, 电压裕度, 过流保护模式(打嗝或关闭)
- EMI控制: 频率同步
- 监控精度: $\pm 15\%$ (电流), $\pm 2\%$ (电压), $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (外部温度)
- 复位: 输出电压复位功能(不需要关闭电源)
- 封装: 5x7mm 40引脚PowerStack™ QFN

带有PMBus™控制和频率同步的4.5-18V, 20A/30A电压模式SWIFT™同步降压转换器

特性

探索性问题

价格和可用性

- 系统中有大电流需求的ASICs或者DSPs吗?
 - TPS544B25/C25可支持最高30A的ASICs系统, 同时可以满足其高效, 高功率密度, PMBus™编程, 系统级监视和侦错等特性。
- 热性能和功率密度是否是客户ASIC电源设计很关键的环节?
- TPS544B25/C25底部有散热焊盘, 可以连接到PCB地层帮助散热; 可通过PMBus™提升开关频率至1MHz, 较低的下管导通电阻使得工作在30A电流, 自然风情况下壳温为112C(最大结温为150C)
- 是否需要EMI控制?
 - TPS544B25/C25有外部的同步时钟来控制开关频率

TPS544B25/C25

TI First

带有PMBus™控制和频率同步的4.5-18V, 20A/30A电压模式SWIFT™同步降压转换器

特性

探索性问题

价格和可用性

产品信息: TPS544B25/C25

1Ku价格: TPS544C25 \$4.49, TPS544B25 \$4.08

可用性:

- 芯片:
 - 可送样
 - 已经量产
- 评估板: TPS544B25/C25EVM, Now
- 软件支持: [Fusion Digital Power Designer](#), Now
- 规格书: See [TI.com](#), Now

其他资源:

技术支持: [Digital Power Landing Page](#)

TI参考设计: [Etherer Switch PMBus POL TI Design](#) using the TPS544B25/C25

USB-to-GPIO Adapter: [HPA174 USB Interface Adapter EVM](#)

SWIFT POL: www.ti.com/swift

TPS40400

带有PMBus™控制的3V至20V, 单电源供电, 同步PWM降压控制器

Features

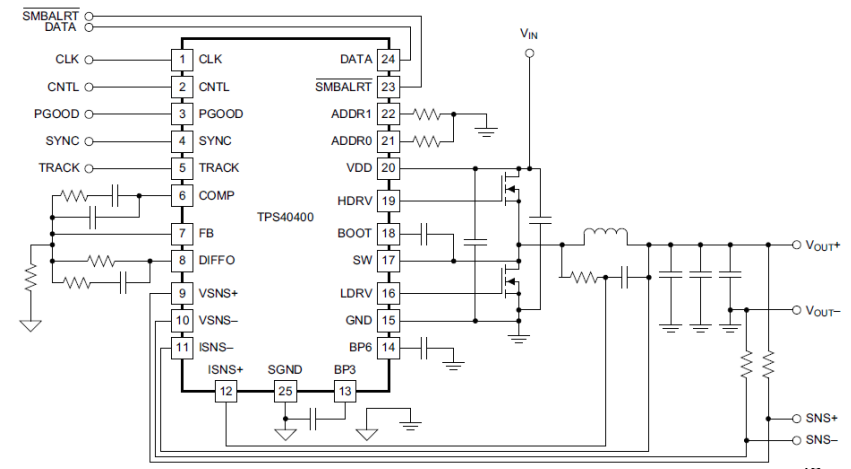
- 输入电压范围:3V至20V
- 输出电压范围:0.6V至7V
- 具有前馈调节的电压模式
- 内置5VLDO
- 差分电压和电流测量
- 0.6V的基准电压, 电压精度 $\pm 1\%$
- 开关频率最高至2MHz
- 跟踪外部电压
- 可编程的和自动测量的PMBus功能
- 24引脚 5.5 x 3.5 x 1 mm QFN封装

Benefits

- 支持3.3V, 5V和12V电源总线
- 可以给低电压的ASICs和系统供电
- 抗干扰性好, 对输入电压的变化快速响应
- 不需要额外的IC提供偏置电压
- 可以精准的测量输出电压和电流
- 出色的负载调整率
- 高功率密度
- 灵活的上电时序
- 设计灵活, 减少了开发周期
- 小封装

Applications

- ASIC, ARM SoC, FPGA, DSP核和输入输出电源
- 服务器
- 固态硬盘
- 交换机, 路由器
- 视频监控
- 工业、嵌入式计算机、COM Express模块



TPS53819A

具有PMBus™控制的3V至28V DCAP2™, 轻载高效同步PWM降压控制器

Features

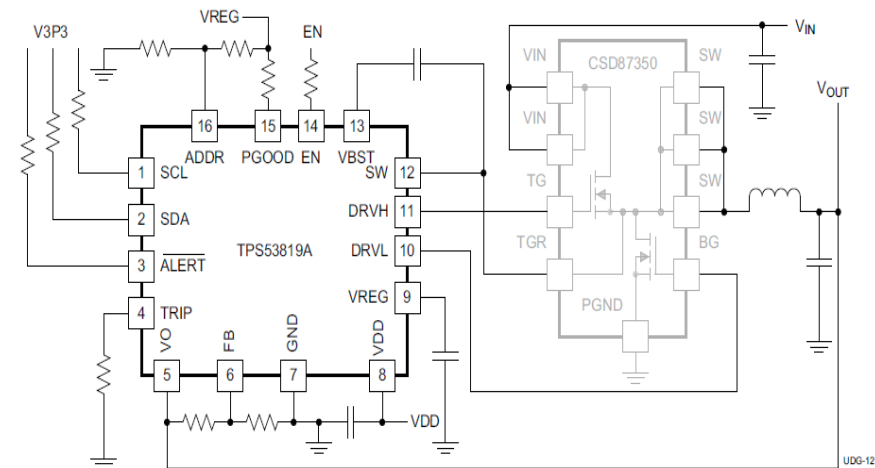
- 输入电压范围3V至28V
- 输出电压范围0.6V至5.5V
- DCAP2控制模式
- 内置5V LDO
- +/-9%输出电压可调范围, 通过PMBus控制
- 0.6V基准电压(精度范围±0.5%)
- PMBus故障报告
- 自动跳跃模式(轻载高效)
- 预充电启动功能
- 16引脚 3 x 3 x 1 QFN 封装

Applications

- ASIC, ARM SoC, FPGA, DSP核和输入输出电源
- 服务器
- 固态硬盘
- 交换机, 路由器
- 多功能打印机
- 游戏控制台
- 视频监控
- 工业、嵌入式计算机、平板电脑
- COM Express模组

Benefits

- 宽输入电压范围
- 可以给低电压的ASICs和系统供电
- 降低输出电容, 小于500mm²的PCB面积
- 不需要额外的IC提供偏置电压
- 支持输出电压调节
- 出色的负载调整率, 减少了输出电容大小
- 增加了可靠性
- 在100mA负载时>86%效率
- 放置输出尖峰跳变
- 小封装, 高功率密度



TPS40422

具有PMBus™的双输出或双相同步降压控制器

Features

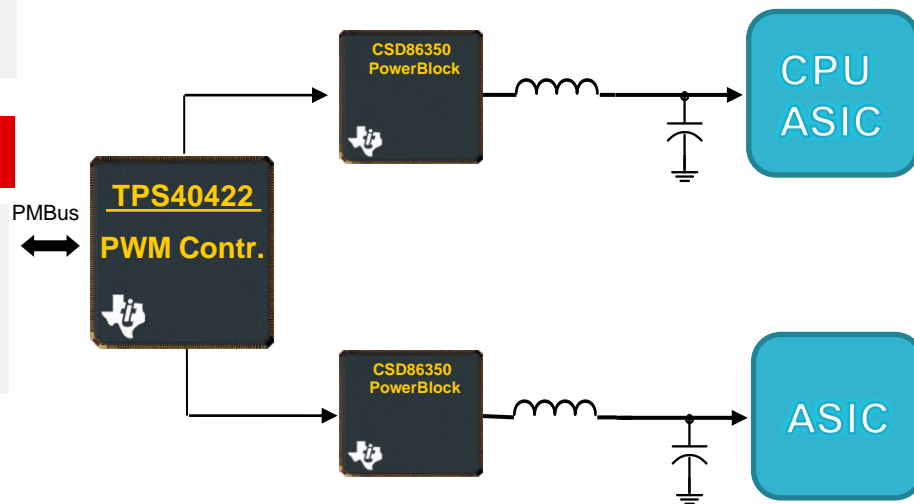
- 输入电压范围4.5V至20V
- 输出电压范围0.6V至5.6V
- 可配置的双输出或双相操作
- 集成了FET驱动
- 带有前馈的电压控制模式
- 600mV基准电压(电压精度 $\pm 0.5\%$)
- 频率可编程, 最高至1MHz
- 电感器分布直流电阻感应
- 过压、欠压、欠压锁定等保护功能
- 支持预偏置启动
- 独立的过流限制
- 6mm x 6mm 40引脚 QFN 封装

Applications

- 电信基础设施中的特定用途处理器
- 工业和电信应用中的FPGA
- 通用大电流点负载
- 双输出配置的通用电源

Benefits

- 可配置和自动采集的PMBus™ 接口
- 可支持不同电流和电压轨
- 快速的输出电压动态响应
- 快速的负载动态特性, 可减小输出电容
- 支持电感器分布电流电阻感应
- 高电压精度
- 支持外部同步
- 支持多相输入, 可降低输入电流纹波
- 多重保护特性



TPS40425/8

支持自适应电压调节总线的双路输出、双相、堆栈式PMBus™ 同步降压无驱动控制器

New!

Features

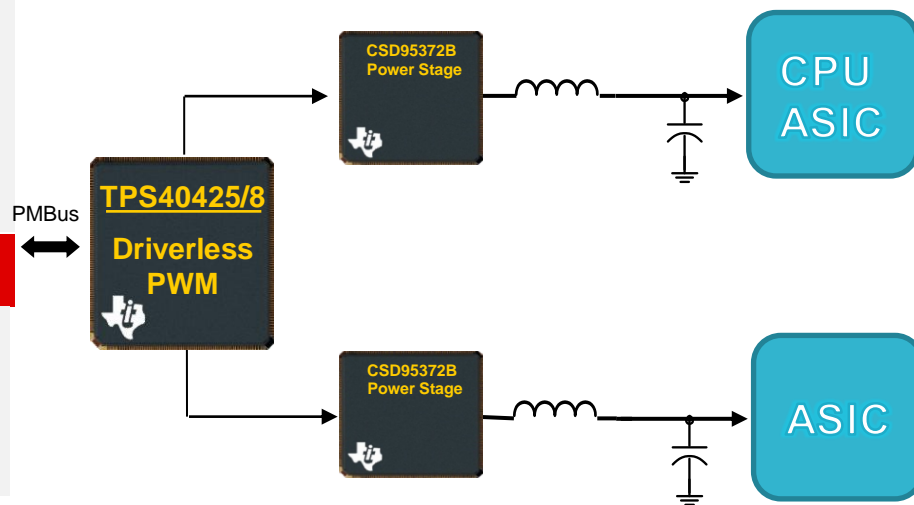
- 输入电压: 4.5-20V – 不需要额外的偏置电压
- 两相或多相无驱动控制器
- 独立的高速AVS接口(0.5V-1.5V电压范围)
- 电流均流和可支持四相的交错并联
- 支持3相交错并联
- 可编程的软启动时间和开关延时
- 用于存储定制配置的片上非易失性存储器
- 基准电压0.6V, 精度为0.5%, 温度范围-40C到125C
- 远程感应
- 开关频率可编程, 从200kHz~1.5MHz
- 过流、过压、欠压、过热故障保护
- 支持预偏置输出
- 40引脚QFN封装, 面积6mm*6mm

Benefits

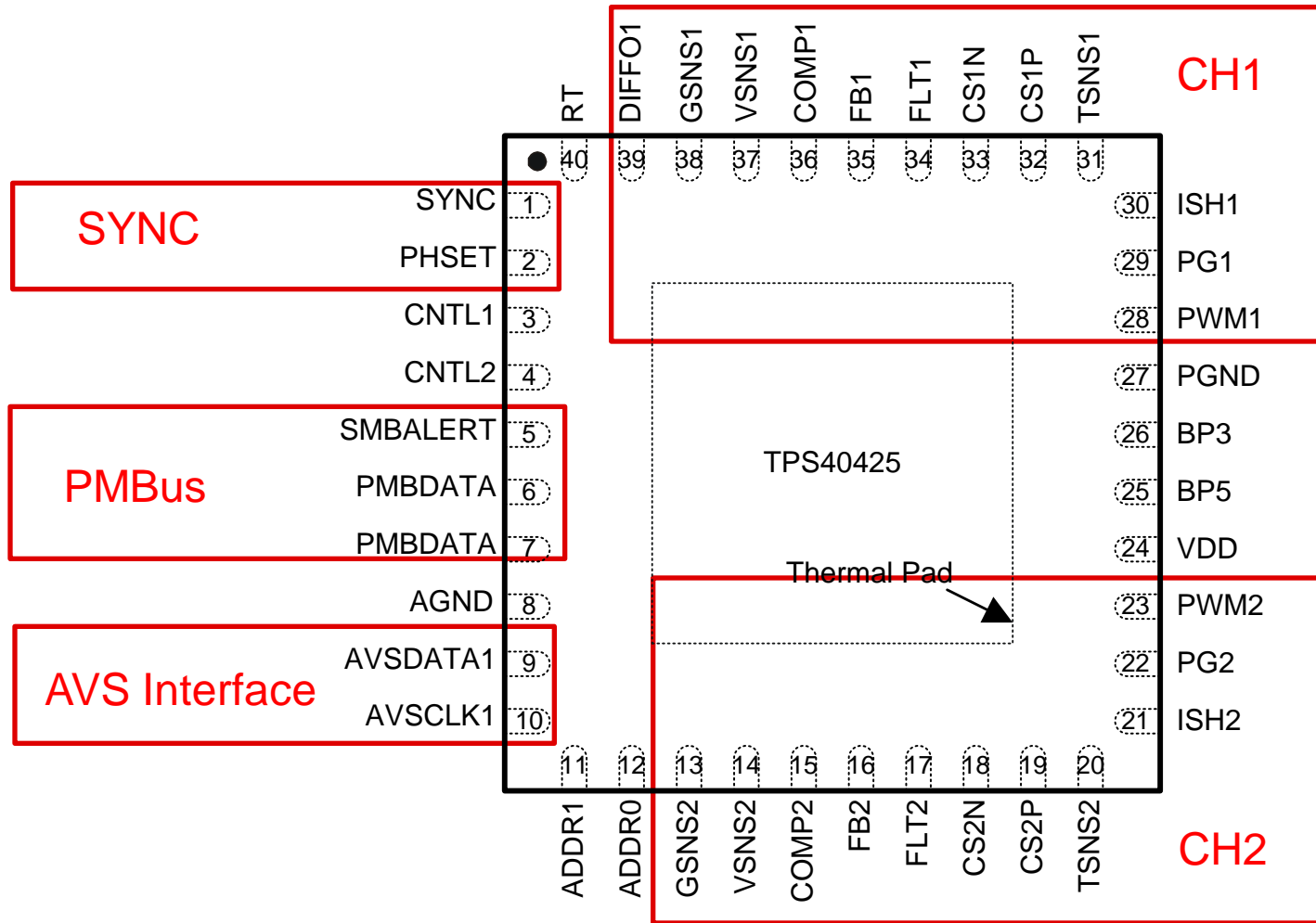
- 可配置和自动采集的PMBus™ 接口
- 可支持不同电流和电压轨
- 快速的输出电压动态响应
- 快速的负载动态特性, 可减小输出电容
- 支持电感器分布电流电阻感应
- 可精准的监控电流、电压和温度
- 高电压精度
- 支持外部同步
- 支持多相输入, 可降低输入电流纹波
- 多重保护特性

Applications

- 电信基础设施中的特定用途处理器
- 工业和电信应用中的FPGA
- 通用大电流点负载
- 双输出配置的通用电源



管脚分布



电流传感器和温度传感器模式

	TPS40425	TPS40428
默认模式	非智能功率模式	智能功率模式
功率模块	CSD95372A	CSD95378B
电流传感器	直接电流电阻采样	5mV/A, 来自智能功率模块
温度传感器	外部温度二极管	8mV/C + 400mV偏置, 来自智能功率模块

Non Smart-Power Operation.

Current sensing is based on inductor DCR (direct current resistance) sensing or a separate current sense resistor. Temperature sensing is based on the ΔV_{be} measurement of an external diode (x3904). This mode can be used with standard power-stages, such as the CSD95372A.

If inductor DCR is used for current sensing, the TPS40425 compensates for the temperature variation of DCR value by using the temperature sensed at the external sensor for that channel. The temperature compensated DCR value is used both for reporting inductor current over PMBus and for overcurrent fault and warning functions.

If a sense resistor is used for current sensing and the temperature variation of resistor value is very small, the temperature compensation in the TPS40425 can be disabled.

Smart-Power Operation.

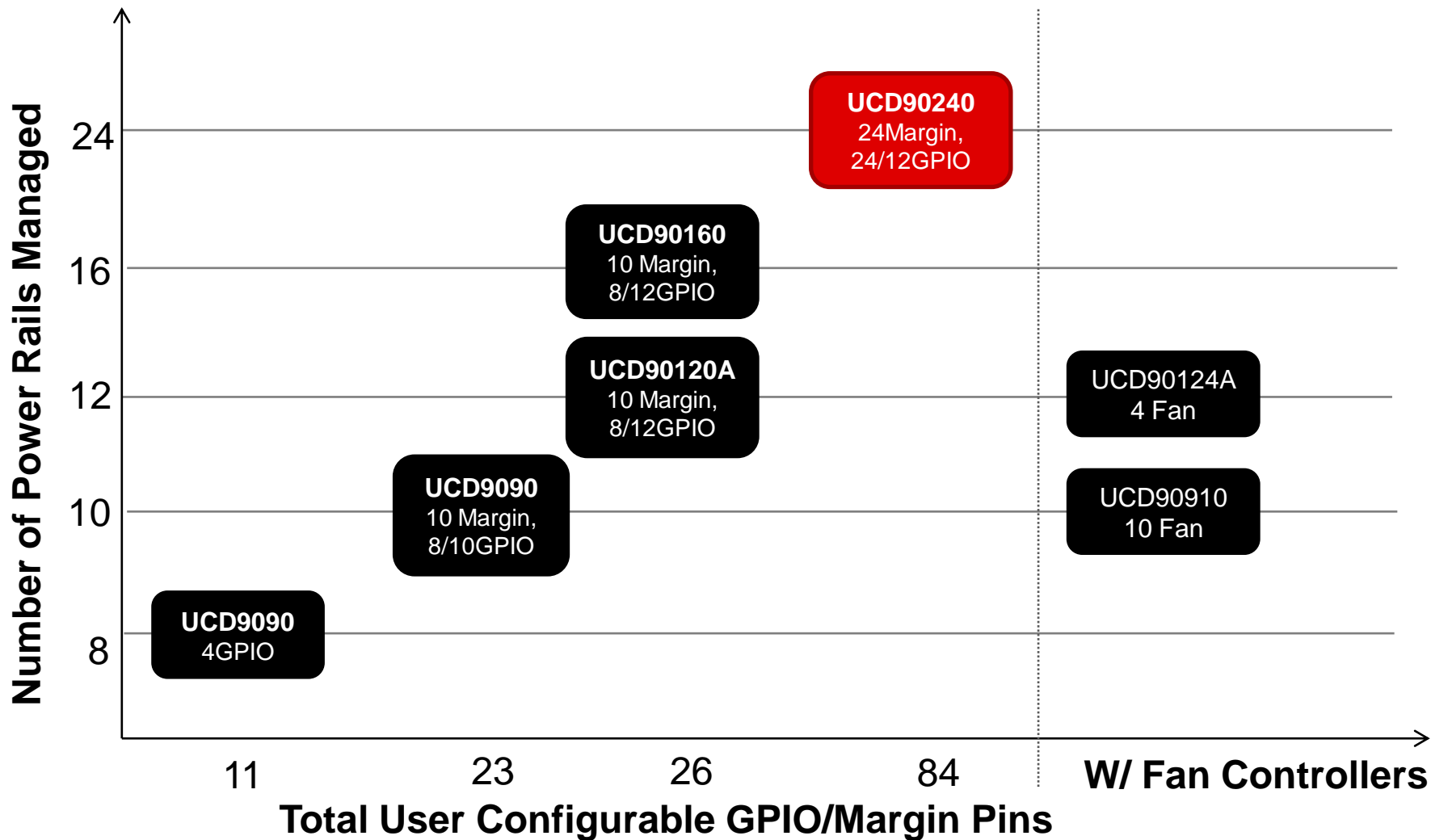
Current sensing is based on sensed voltage reported by smart power-stage (at 5 mV/A), no temperature compensation of current. Temperature sensing is based on voltage reported by smart power-stage (at 8 mV/°C + 400 mV offset). This mode can be used with the smart power-stage (CSD95378B).

NOTE

Both channels of TPS40425 need to operate in the same operating mode (either non smart-power or smart-power) at all times. The factory default setting is non-smart-power mode. An operation mode change occurs only after a power re-cycle.

PMBus™ 序列发生器

数字电源序列发生器



Existing

New

Roadmap

序列发生器选型指南

	UCD90240	UCD90160	UCD90120A	UCD90124A	UCD9090	UCD90910	UCD9081
# Rails Sequenced	24	16	12	12	10	10	8
# of Monitor Inputs	24	16	13	13	11	13	8
ADC Ref Accuracy	External	0.5% Internal	0.5% Internal	0.5% Internal	0.5% Int of Ext	0.5% Internal	External
Voltage Margining*	24	10	10	10	10	10	N/A
Fan Control*	N/A	N/A	N/A	4	N/A	10	N/A
Multi-phase PWM clock outputs*	24	8	8	8	8	8	N/A
ACPI Sleep State Control	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No
Current and Temp Monitor Scaling	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No
NV Fault Logs	100	8	16	10	15	20	8
Other NV Logging	Blackbox, Peaks, Resets, RTC	Peaks, Resets, Run-time clock	Peaks, Resets, Run-time clock	Peaks, Resets, Run-time clock	Peaks, Resets, Run-time clock	Peaks, Resets, Run-time clock	N/A
Max GPI/GPO*	24/12	8/16	8/12	8/12	8/10	8/10	0/4
Internal Temp Sensor	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Communication and Programming I/F **	PMBus/I2C, JTAG	PMBus/I2C, JTAG	PMBus/I2C, JTAG	PMBus/I2C, JTAG	PMBus/I2C, JTAG	PMBus/I2C, JTAG	I2C
Watchdog Timer	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Package Type (size, mm)	157-ball BGA (9x9)	64-pin QFN(9x9)	64-pin QFN(9x9)	64-pin QFN (9x9)	48-pin QFN (7x7)	64-pin QFN (9x9)	32-pin QFN (5x5)
Availability	Production	Production	Production	Production	Production	Production	Production

* Table shows the max number of each feature supported by each device. For example, the UCD90124 has 12 PWM pins used as any combination of margining, PWM, fan control, or GPIO up to the max listed. See data sheets for details.

** JTAG interface is for programming only.

支持高功率密度多轨的健康管理系统

主要性能

风扇控制 (UCD90124A, UCD90910)

- 支持2线, 3线, 4线风扇的监控

排序

- 可支持16个电压轨的排序
- 基于时间, 母轨, GPIO以及I2C协议
- 独立的启动和停用配置
- 灵活的GPIO, 可用于使能, 电源良好等等
- 布尔逻辑构建器

监视

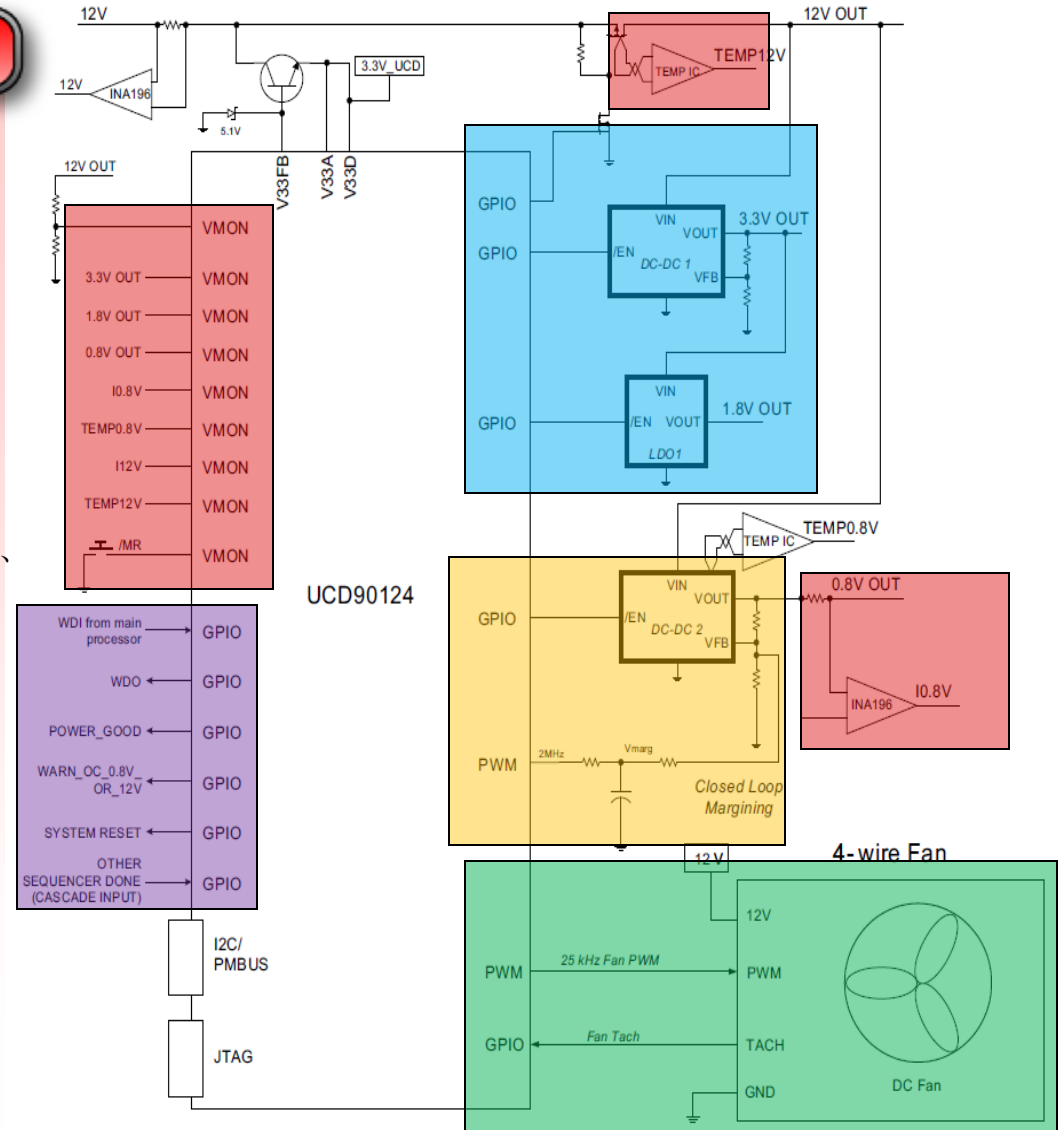
- 检测过压、欠压预警和错误
- 配置错误响应: 重试次数、关闭延时和子轨的关闭
- 用户可设置的比例因子转化为实际的系统单元, 包括电压、电流和温度
- 6个可选择的错误响应比较器, 响应时间 < 80 us
- 监视时钟和系统重置功能
- 在失效分析时提供非易失性的错误日志
- 为所有监视提供非易失性的峰值日志

裕度调节

- 可同时针对10条电压轨进行裕度调节
- 支持开环和闭环控制
- 使用I2C和GPIO口对电压轨进行高低操作
- 所有未使用的裕度口都可以作为GPIO口使用

系统

- 可利用管脚选择电压轨状态 (支持ACPI)
- 监视时钟
- 系统重置
- 实时时钟



UCD90240

24电压轨、可级联带有黑盒记录
仪的 PMBus™ 序列发生器

UCD90240

24电压轨 PMBus™ 电源排序器和电源管理器

Features

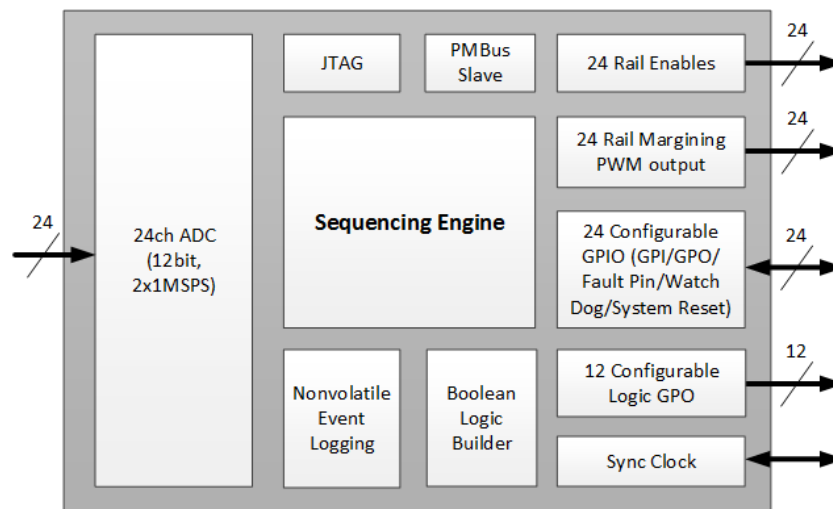
- 对24个电压轨进行排序、监测和裕度调节
- 可级联至96个同步输出的电压轨
- 通过 PMBus™ 对电压、电流、温度进行自动采集
- 24个专用的GPIO和12个逻辑GPO(带有布尔逻辑功能)
- 灵活的排序开启和关闭功能，同时可配置延时，电压轨相关性，GPI相关性和PMBus™
- 灵活的故障响应机制，包括延时，子电压轨关闭和自动重排序
- 非易失性存储，用于错误记录和峰值记录
- 独特的黑盒故障记录，在第一次故障时保存所有电压轨和I/O引脚状态
- 易于使用的Fusion™ 数字电压设计图形界面
- 紧凑的 9x9mm 157引脚 BGA 封装

Applications

- 服务器和存储系统
- 交换机和路由器
- 通讯设施
- 嵌入式计算机

Benefits

- 把PMBus™的优势融入到模拟电源系统
- 市场上最高功率密度的单芯片解决方案
- 灵活的配置，不需要客户额外的编程便可满足ASIC, DSP和FPGA里复杂的时序要求
- 高级非易失性记录功能，可协助系统失效分析
- 可对每条电压轨进行高精度闭环裕度调节，提升系统的稳定性
- 可提前进行系统级设计



UCD90240

24电压轨 PMBus™ 电源排序器和电源管理器

特性

探索性问题

价格和可用性

- 通道数: 24, 通过级联可扩展至96
- 接口: PMBus™ 1.2
- ADC精度: 12-bits
- 时能管脚: 24
- 电压裕度调节通道: 24
- GPIO管脚: 24
- 逻辑GPO管脚: 12
- 非易失性存储错误记录: 100
- 黑盒错误记录: 1
- 封装: 9x9mm 157引脚 BGA

UCD90240

24电压轨 PMBus™ 电源排序器和电源管理器

特性

探索性问题

价格和可用性

- 你的系统中有许多电压轨吗？
 - UCD90240可以管理24条电压轨(级联可以至96条), 把PMBUS™的优势加入模拟电源系统。
- 在开发中有未知的或者改变电源时序的需求吗？
 - UCD90240可以通过FUSION界面很灵活的设置和改变电源时序, 不需要客户额外的编程。
- 当电源失效时你需要更多的调试信息吗？
 - UCD90240具有内部非易失性存储器, 可以存储100个错误记录, 峰值记录; 并拥有一个特殊的黑盒, 当第一次错误发生时记录所有的系统信息。

UCD90240

24电压轨 PMBus™ 电源排序器和电源管理器

特性

探索性问题

价格和可用性

产品信息: UCD90240

1Ku价格: \$10.00

可用性:

- 芯片:
 - 已经量产
- 评估板: UCD90240EVM-704, Now
- 软件: [Fusion Digital Power Designer](#), Now
- 规格书: See [TI.com](#), Now

额外的资源:

技术支持: (E2E) [Digital Power Forum](#)

TI参考设计: [PMBus™ TI Design](#) using the UCD90240 coming summer 2015

USB-to-GPIO Adapter: [HPA174 USB Interface Adapter EVM](#)



UCD90240

24电压轨 PMBus™ 电源排序器和电源管理器

- 开发此产品的原因？
 - 在服务器和通信系统中，电压轨的数量越来越多。客户需要高度集成的电源排序器和管理器来满足更好的性价比和更高的可靠性。
 - 客户需要PMBus协议，但是由于效率，价格，体积等因素并不愿意改变模拟控制器。
 - 在研发阶段，客户需要更高级的调试功能区解决系统问题。
- 此产品的特别之处？
 - 工业界第一个24通道排序器，最大可扩展至96通道。
 - 84个引脚可用于客户配置为以下功能：使能、裕度调节、I/O口
 - 可以记录100个故障信息，特殊的黑盒子可以第一次错误发生时记录系统的状态信息
 - 9x9mm封装
 - 软件简单易用，不需要额外的编程

成功案例: UCD90240 企业服务器

Device Overview
TI First
RTM Call

Where We Won

Who: 世界领先的服务器、通信制造商

What: UCD90240

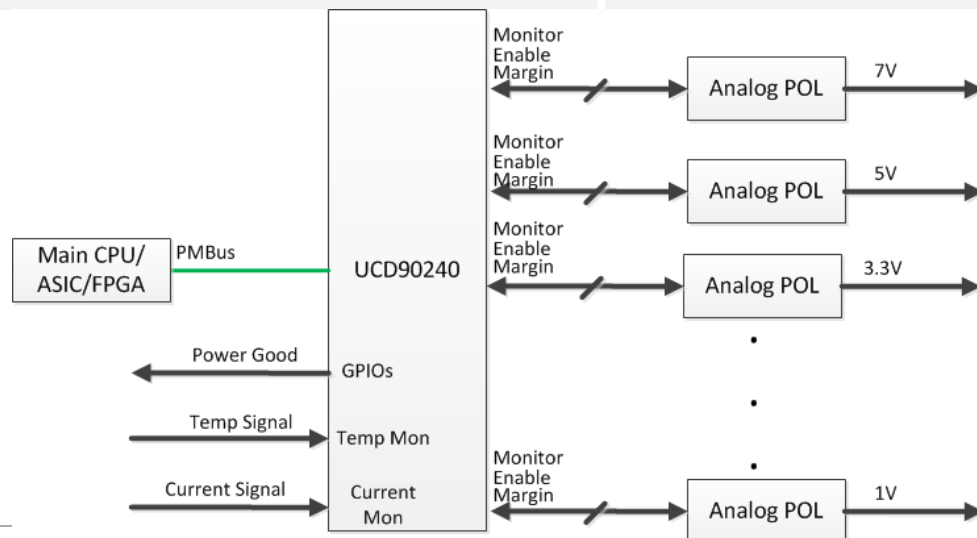
Where: 刀锋服务器

Volume: 每年500ku

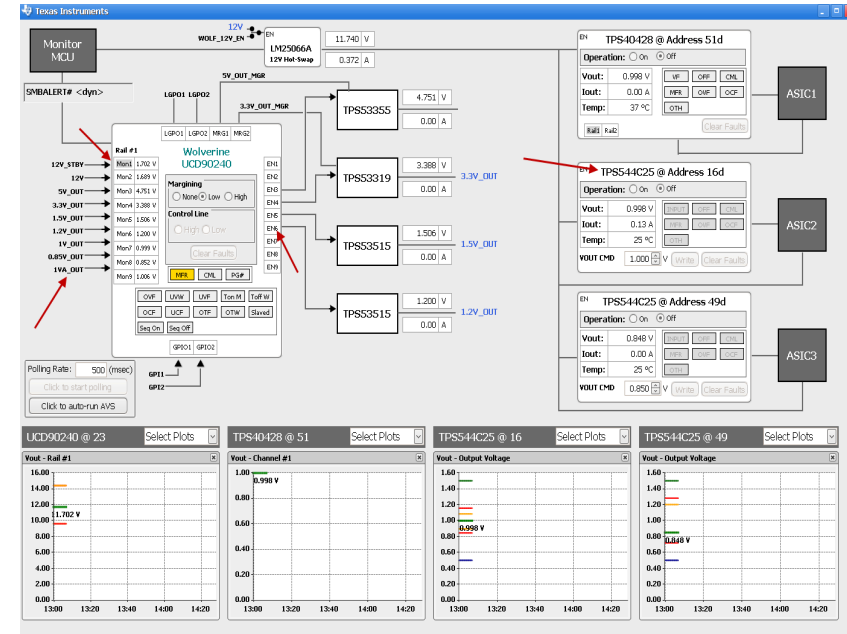
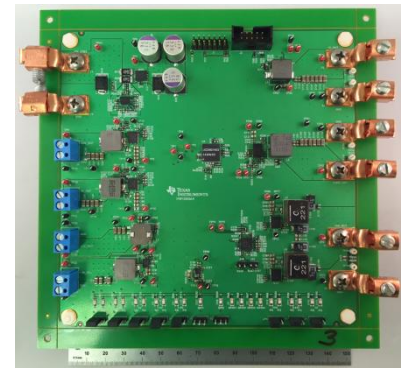
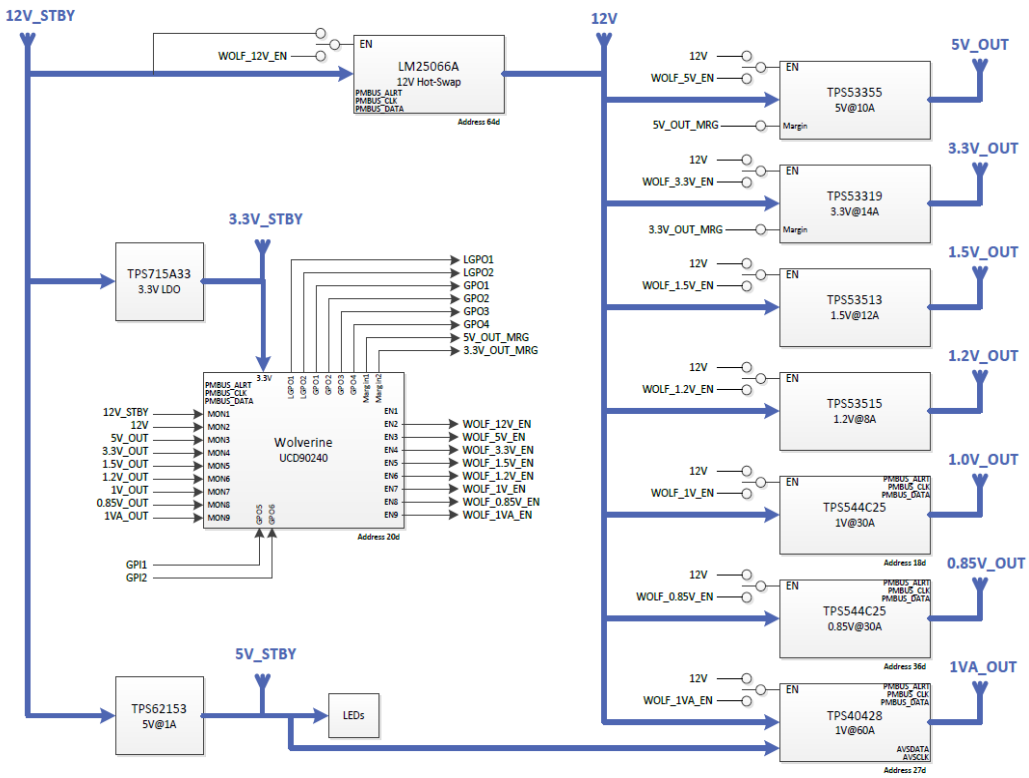
Customer Need: 简单易用, 且可以监视、排序
20至50条以上的电压轨

Why We Won

- 市场上**高密度**解决方案, 降低了系统总价, 节约了PCB板面积和元器件数目
- **节约了开发周期**, 图形界面软件节省了硬件工程师的工作, 也不需要额外的编程
- **高级调试功能**, with拥有非易失性的错误日志和系统黑盒日志



Ethernet Switch Complete PMBus power system reference design (UCD90240, TPS53355, TPS53319, TPS53513, TPS53515, TPS544C25x2, TPS40428, LM25066A) [PMP10896](#)



两种器件对比

	UCD90120A	UCD90240
可支持的电压轨	12	24
GPIO口数目	26	84
裕度调节PWMs	8 high res + 2 low res	24x80MHz
错误记录	16	100
黑盒记录	NA	1
级联方式	GPIO+Mon	专用引脚
芯片间的同步	NA	同步时钟
掉电保护	所有记录都发生时	单个记录发送时
GPO	输出不同步	8个输出同步
GPI错误响应	NA	支持

UCD90240 封装和引脚

157引脚 BGA
0.65mm pitch
9x9mm
(和 UCD90120A
面积一样)

功能	UCD90240
专门的监测管脚	24 single ended
使能管脚	24
裕度调节管脚	24
GPIO管脚(GPI, GPO, 监测管脚, 同步时钟, 系统复位, 看门狗)	24
逻辑GPO管脚	12
其他共用管脚	
• JTAG	5
• PMBus	4
• PMBus 地址	3(8个可选的PMBus™ 地址)

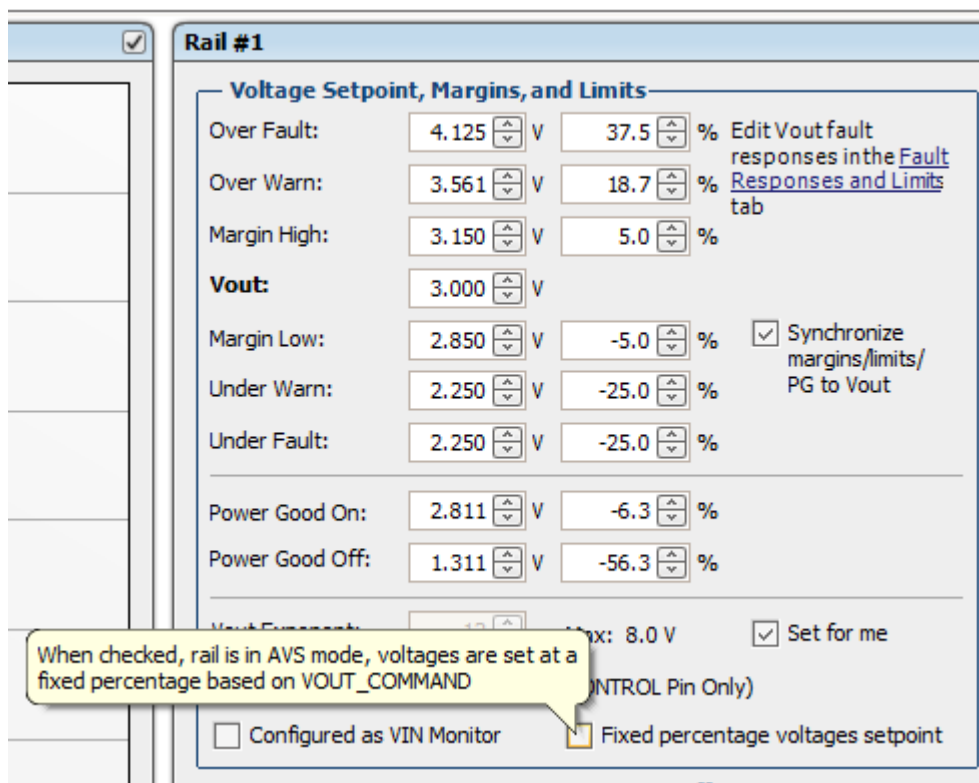
闭环裕度调节

- 快速PWMs™调节
- 支持高精度带有外部参考的“主动裕度调节”(4LSB 错误位)

CLOSE LOOP MARGIN PINS			
MARGIN1	J13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN2	L5	O	Close loop margin PWM output
MARGIN3	D8	O	Close loop margin PWM output
MARGIN4	K6	O	Close loop margin PWM output
MARGIN5	D4	O	Close loop margin PWM output
MARGIN6	E4	O	Close loop margin PWM output
MARGIN7	F5	O	Close loop margin PWM output
MARGIN8	N5	O	Close loop margin PWM output
MARGIN9	N6	O	Close loop margin PWM output
MARGIN10	K5	O	Close loop margin PWM output
MARGIN11	M6	O	Close loop margin PWM output
MARGIN12	L6	O	Close loop margin PWM output
MARGIN13	D11	O	Close loop margin PWM output
MARGIN14	C12	O	Close loop margin PWM output
MARGIN15	A13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN16	B13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN17	D12	O	Close loop margin PWM output
MARGIN18	C13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN19	E12	O	Close loop margin PWM output
MARGIN20	E13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN21	M13	O	Close loop margin PWM output
MARGIN22	L12	O	Close loop margin PWM output
MARGIN23	M5	O	Close loop margin PWM output
MARGIN24	J12	O	Close loop margin PWM output

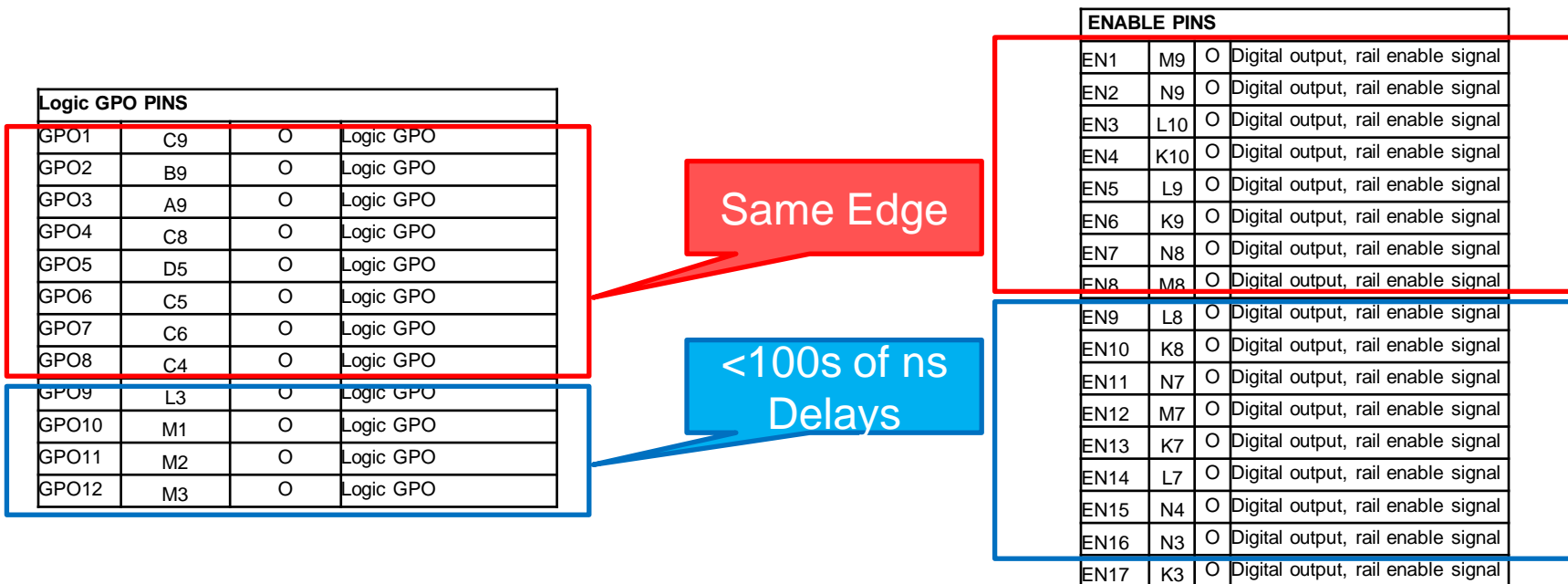
AVS 支持电压轨配置

- 支持基于过压、欠压预警信号的百分比调节, 只需要一个命令便可实现
 - 当轨电压没有固定时, 可以很方便的去设定严格限制



同步时序

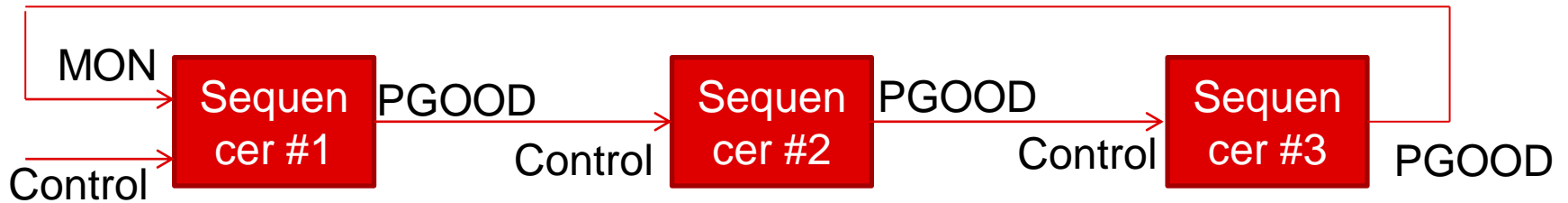
- 可以通过内部和外部同步通用输出口
 - 每组的8个管脚输出可以同步到同一个时钟沿，这样在多CPU并行处理应用中非常方便。



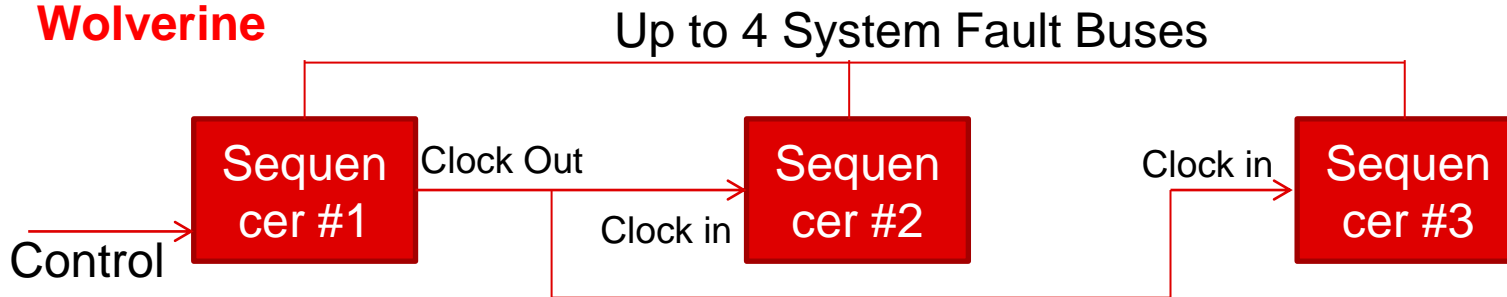
- 专用的同步时钟管脚来保证不同的序列可以对同一个事件进行同步响应

方便的级联机制

Existing UCD90xxx Sequencers



Wolverine



- 4个专有系统侦错管脚保证了不同排序器的级联，并且可以在发生错误时关闭任意电压轨
- 通用输入管脚触发保证了不同芯片间的序列
- 同步时钟保证了不同芯片对同一事件的时序控制

侦错管脚

- 对组别的任意电压轨，单个错误可以触发所有轨

Pin #		Enable	Pin Selection	Pin Polarity	System Watchdog Timeout	Resequence Error
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Pin G3 GPIO_05	Active Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Pages	23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1			
2	<input type="checkbox"/>	<Click to Assign>	Active Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Pages	23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0			
3	<input type="checkbox"/>	<Click to Assign>	Active Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Pages	23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0			
4	<input type="checkbox"/>	<Click to Assign>	Active Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Pages	23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1			

This Read/Write block command configures the function of a given fault pin. This command allows pins to be configured as fault-influenced outputs. The state of the output pin is determined by a selection of GPIs and any faults of a selection of rails. The same fault pin could also be configured as GPI pin. In this way, when there is no fault, the pin behaves as a GPI and once there is fault inside the system, this pin is changed to a fault pin and output a signal based on the configuration

重新设计事件记录

	Existing UCD	Wolverine Platform
程序	32k Flash	256k flash
配置	2k shared(2 copies of logs and 1 copy of configuration)	
错误日志		2K EEPROM(single copy of logs)

- **黑盒特性:** 当第一次错误发生时，记录内部所有的状态
- **出色的时钟:** 80MHz系统时钟
- **更快更多的错误记录:** 单独的记录，每次记录时不需要长事件等待；可以100个记录，UCD90120A只支持16个
- **系统关闭:** 当输入发送错误时会禁止欠压故障，来降低误预警和记录。每个故障记录都有专门的检查机制来防止损失所有的记录，极大的降低了电容器的需求。
- **更可靠:** 闪存可支持100k次的写操作，EEPROM支持500k写操作

黑盒记录

- 在第一次故障时，所有的系统状态被记录，包括通用I/O口，电压轨状态等等。

The screenshot displays a diagnostic tool interface with several sections:

- Status Registers**: Logged Faults, Peak Readings, Misc Status, Blackbox Info
- Fault Info**:
 - Fault ID: VOUT OV Fault on Rail # 1
 - Fault Value: 2.200927734375 V
 - Time Stamp: Wednesday, January 21, 2015 5:31:55 PM
- GPI Statuses**: 24 pins, all showing 'L' (Low).
- GPO Statuses**: 12 pins, all showing 'L' (Low).
- Rail Status Table**:

Rail #	OV WARN	UV WARN	OC WARN	TOFF WARN	OT WARN	Voltage	Current	Temperature
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2009 V	N/A	N/A
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8062 V	N/A	N/A
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3984 V	N/A	N/A
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0000 V	N/A	N/A
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或间接权利作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独立负责满足与其产品及其应用中使用 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独立负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity	德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2015, Texas Instruments Incorporated