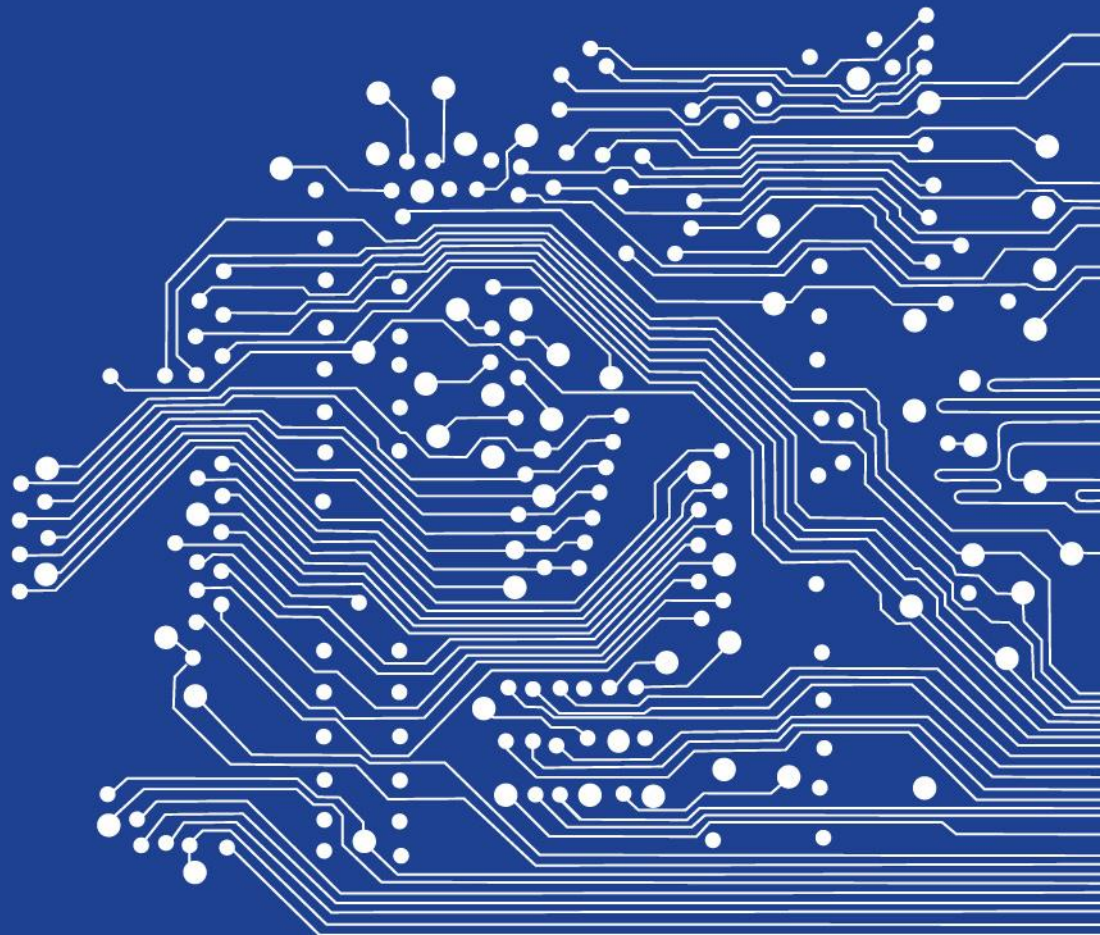


数字化DC-DC的优点

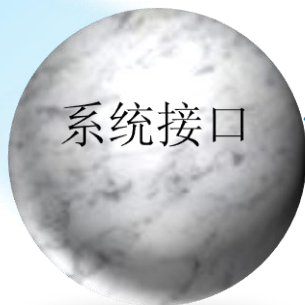


imagination at work

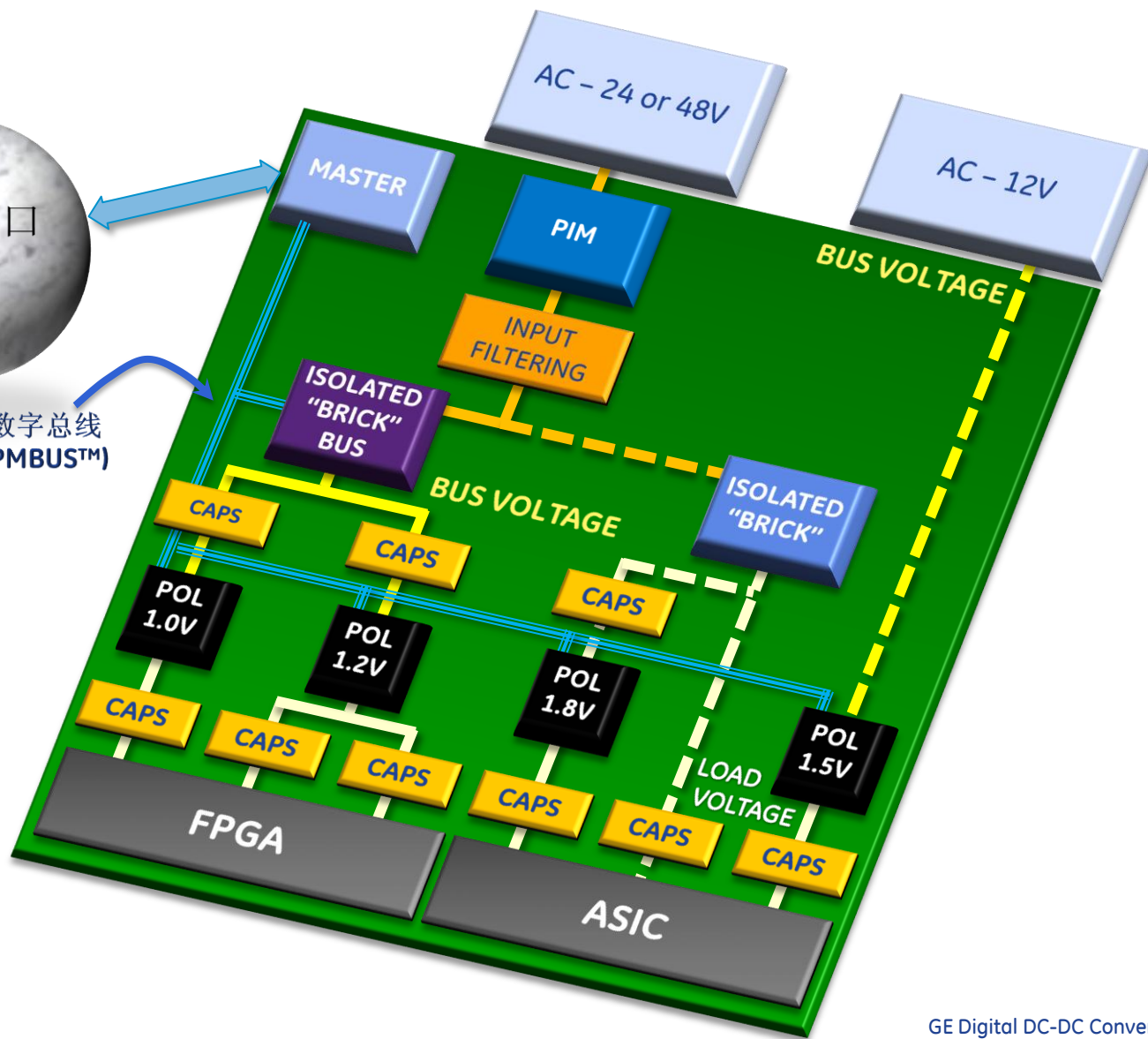
概要

- 板上电源的数字化
- **PMBus™** 简介
- 数字化**POL** 功能和优点
- 数字化总线变换器功能和优点
- 数字化**POL**和总线变换器评估板演示

板载电源的数字化



数字总线
(PMBUS™)

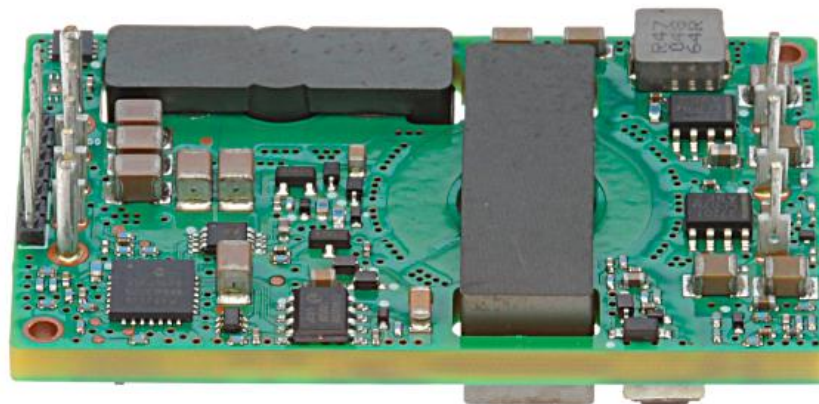


- 监测 V_{out} , I_{out} , V_{in} , 告警
- 设定 V_{out} , $I_{out\ max}$, $V_{out\ max}$
- 控制启动, 关机

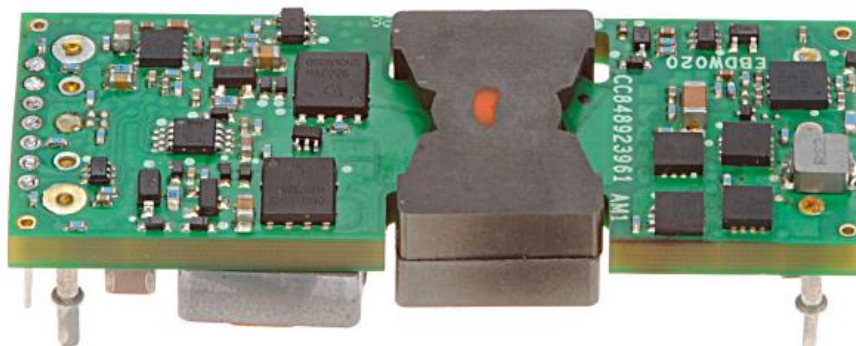
GE's 2011年数字化产品



400W
QBDW033



240W
EBDW020



3A PDT003



6A

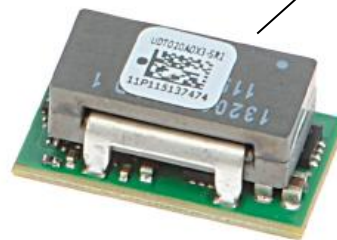
PDT006



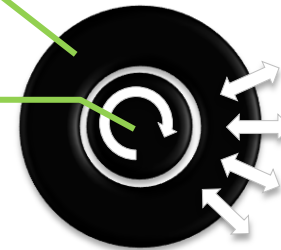
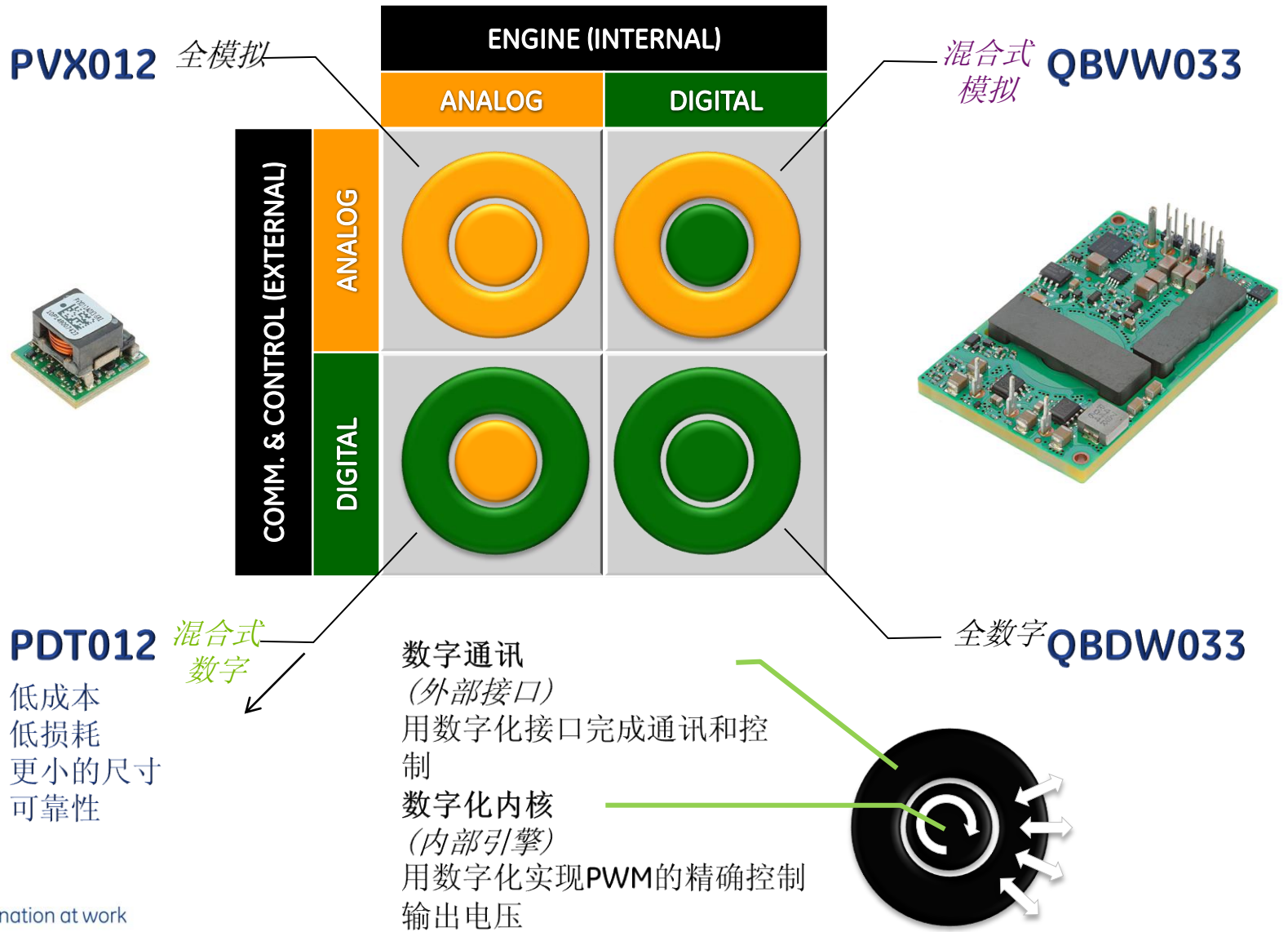
12A

PDT012

20A UDT020



GE DLynx™ & Barracuda™ 最优化的方案



数字化带来的优点 - 范例

- 了解实际负载电流
 - 了解是否使用的模块功率等级过大或过小
 - 了解负载和软件代码的关系
 - 为将来系统优化收集功耗数据
- 调整输出电压
 - 在开发调试阶段能迅速调整
 - 为系统效率优化选择最优的总线电压
 - 在开发调试，验证和生产环节中测试余量
- 监测模块各种变量和状态
 - 收集系统数据进行统计分析
 - 将告警用于及早的保护和预防
 - 验证测试阶段方便汇总收集数据
 - 快速获取生产测试数据和日志(自动化测试)

AVS (自适应总线电压调整)

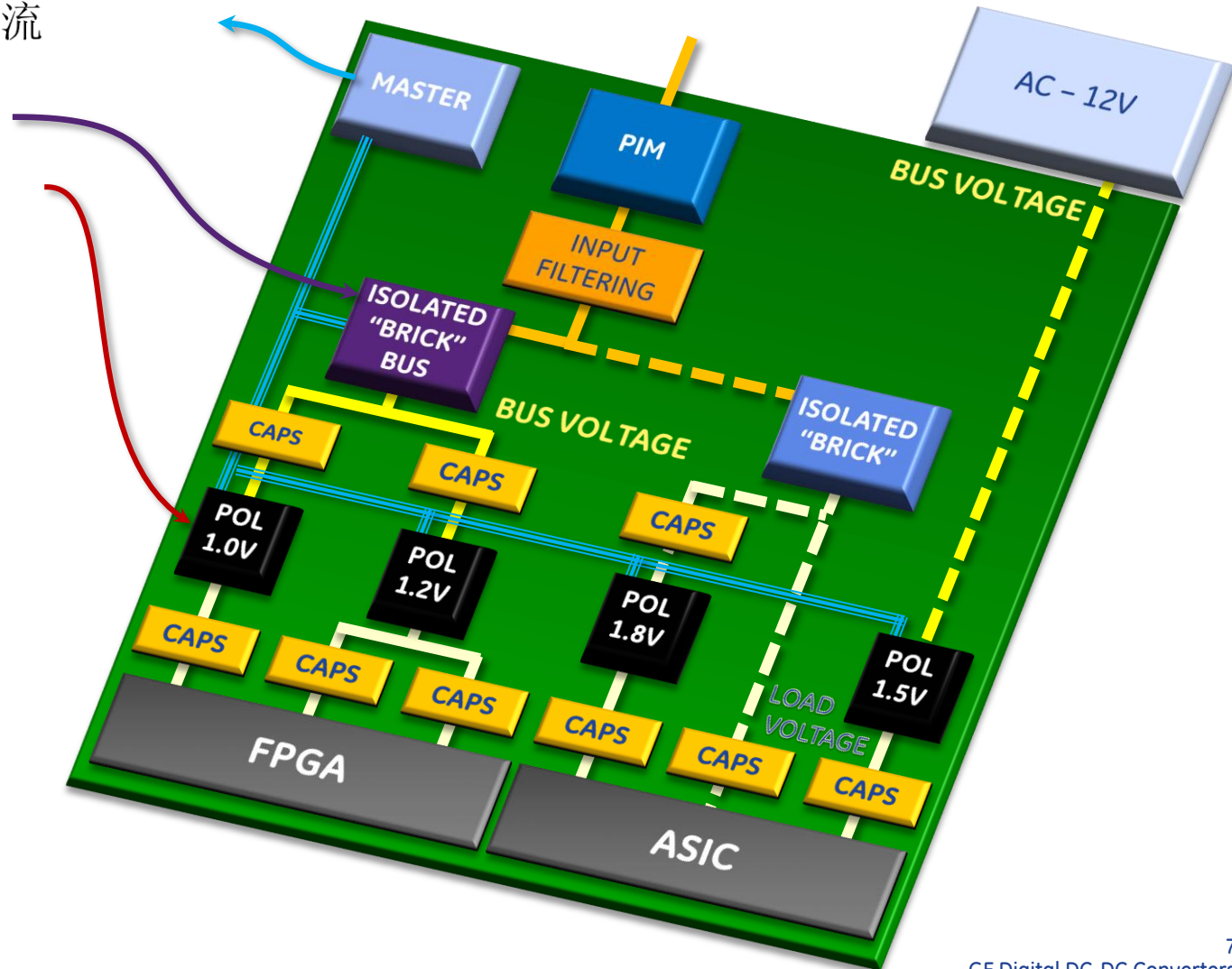
调整负载和总线电压以优化系统效率

读取总线电压和负载电流

- 设定总线电压
- 设定负载电压

一些需要适应的变量:

1. 处理器的需求.
2. 温度变化.
3. 主板阻抗.
4. 器件的变化.
5. 模块效率
6. IC功耗



FPGA 代码优化

修改FPGA代码以确定功耗变化

FPGA 代码 & 子程序变量



应用 A

8A 11A 9A 10A

应用 B

9A 12A 15A 9A

应用 C

7A 10A 11A 8A

...



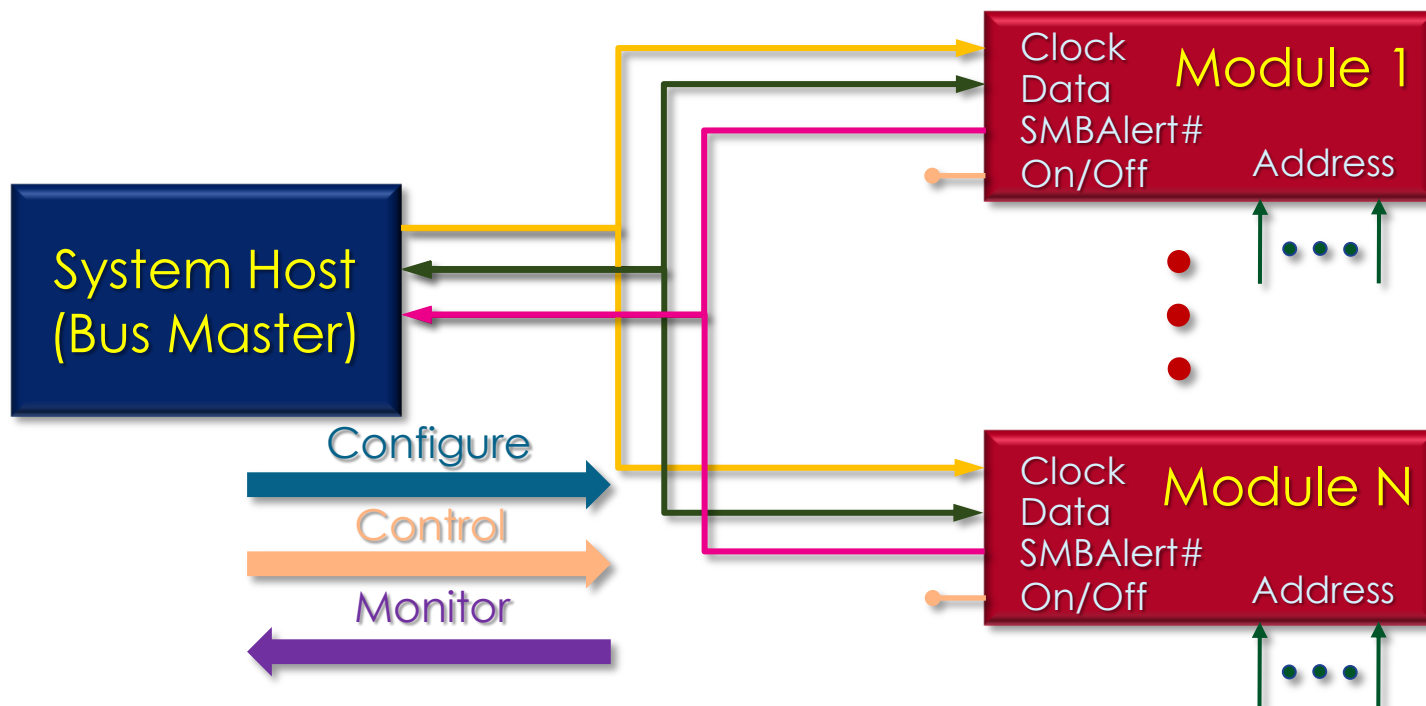
电流(A) 消耗

修改代码后立即测量对功耗的影响 - 为系统效率的创新优化设计提供了简单便捷的方法

系统设计优势

PMBus简介

- PMBus™ 是通过数字串行总线和电源变换器进行通讯的标准
 - 用 I²C 和 SMBus™ 构建协议
 - 标准的串行总线时钟和数据线，连同 SMBAlert#
 - 开/关机控制为模拟方式
 - 每个模块本地设定地址



典型信息包通讯构架



多数命令没有或包含一到两个数据字节

PEC 校验字节计算整信息包(包含地址)

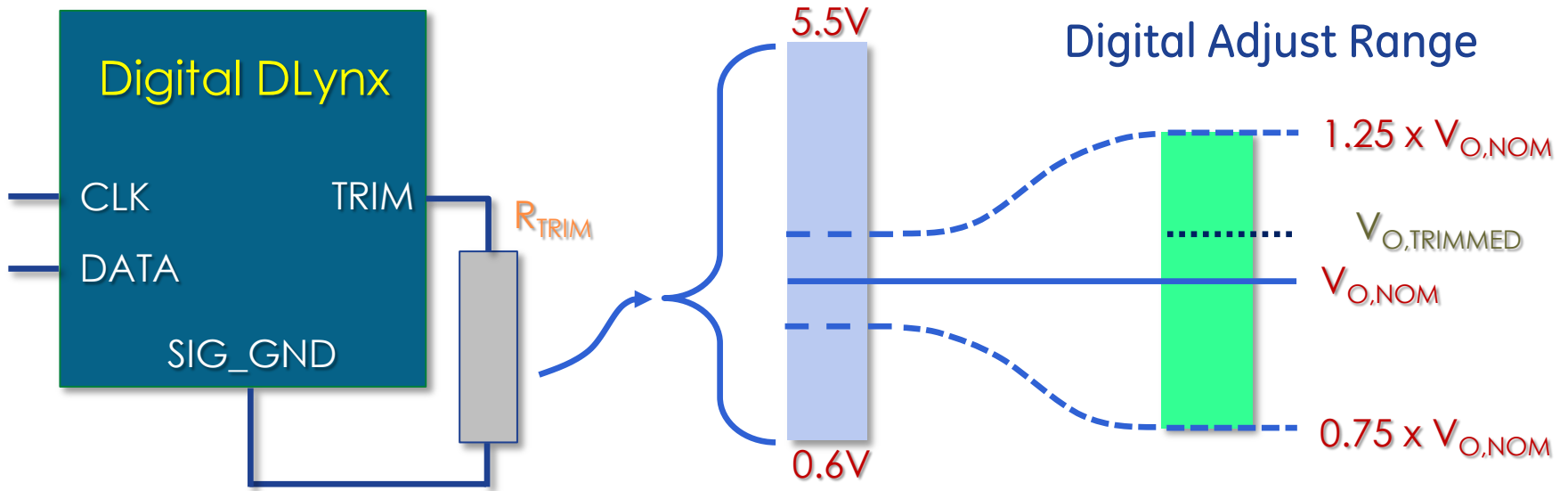
S 来自主机的开始信号

0 读/写位

A 来自变换器的承认信号

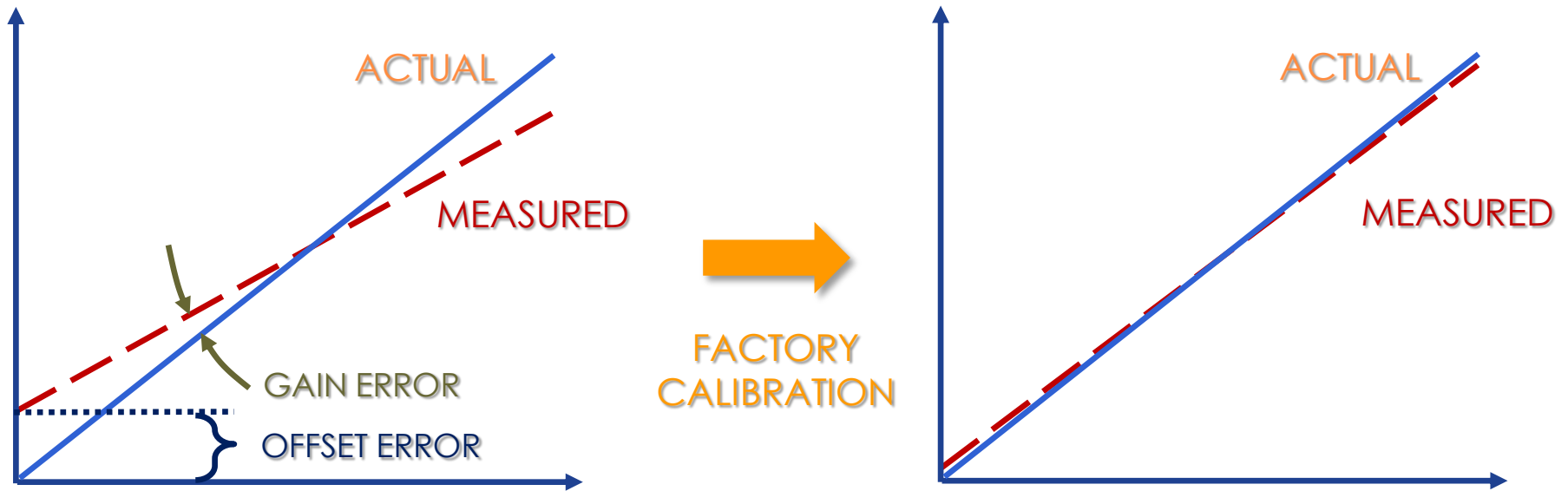
P 来自主机的停止信号

POL设定输出电压



- V_{OUT_TRIM} 命令可以在模拟调压点 $V_{O,NOM}$ 基础上作 $\pm 25\%$ 的调整
- 数字调整的解析度为 $0.4\% * V_{O,NOM}$ (e.g. 4mV at 1V)
- $V_{OUT_SCALE_LOOP}$ 参数用于告知模块输出分压比

POL量测电压/电流

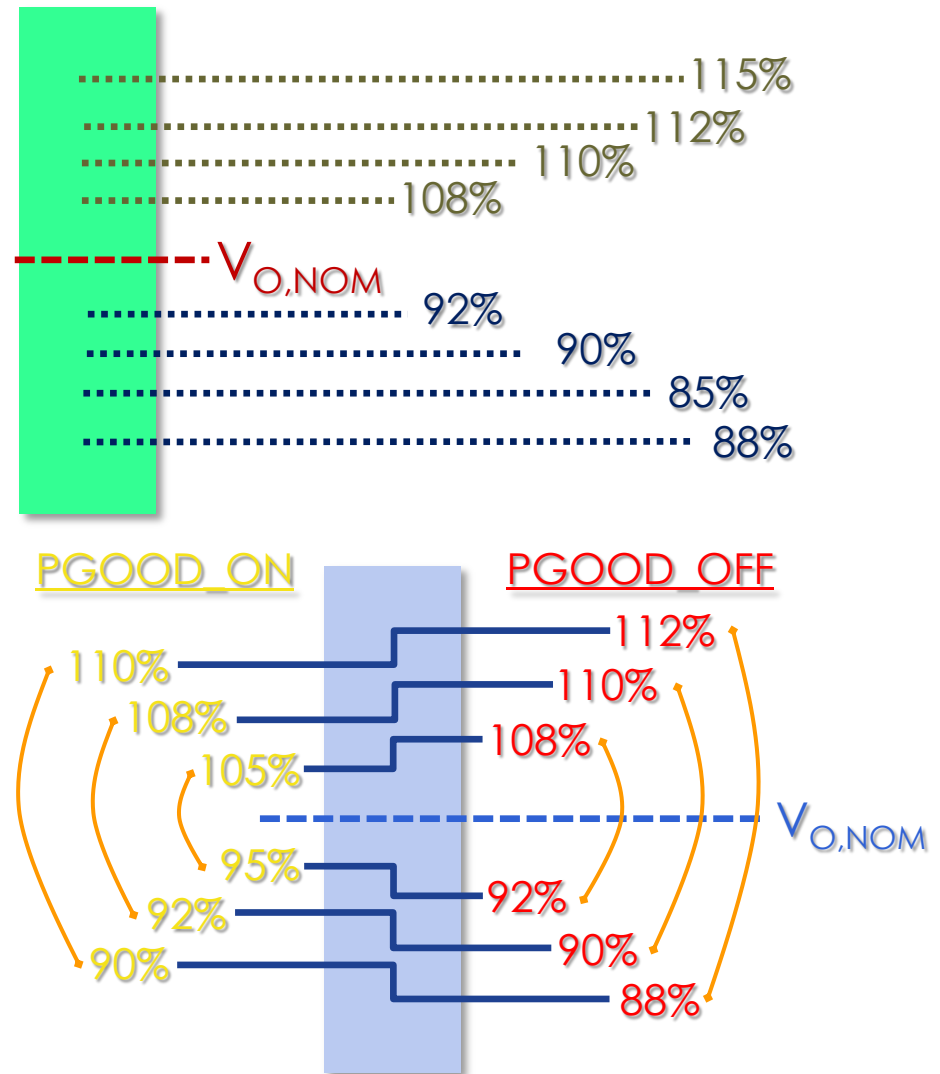


- “工厂校准” 减少了输出电压电流和输入电压测量的增益和偏移误差
- 输出电流侦测精度范围为5-10% 范围 - 当进行温度修正后，精度会更高
- 输出电压检测解析度为16mV, 输入电压为 32mV - 精度依赖于校准

可调的保护方式， 可编程的保护阈值

- 输出过/欠压保护 - 可调判定点
- 输出过/欠压时的响应保护方式也可编程
- 过流告警 - 可调整

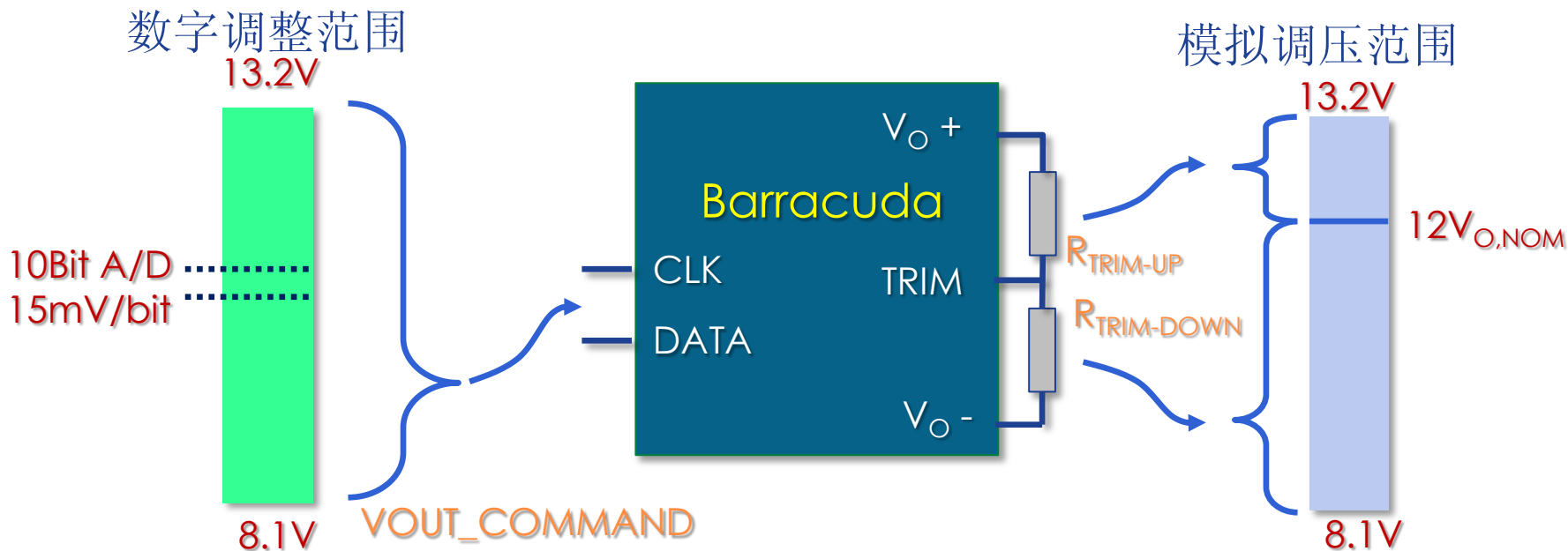
- 通过PMBus设定PGOOD信号阈值
- 上下限关联 (如从95%到105%)
- 也可以通过PMBus 监测PGOOD状态



DLynx™ 功能/规格总结

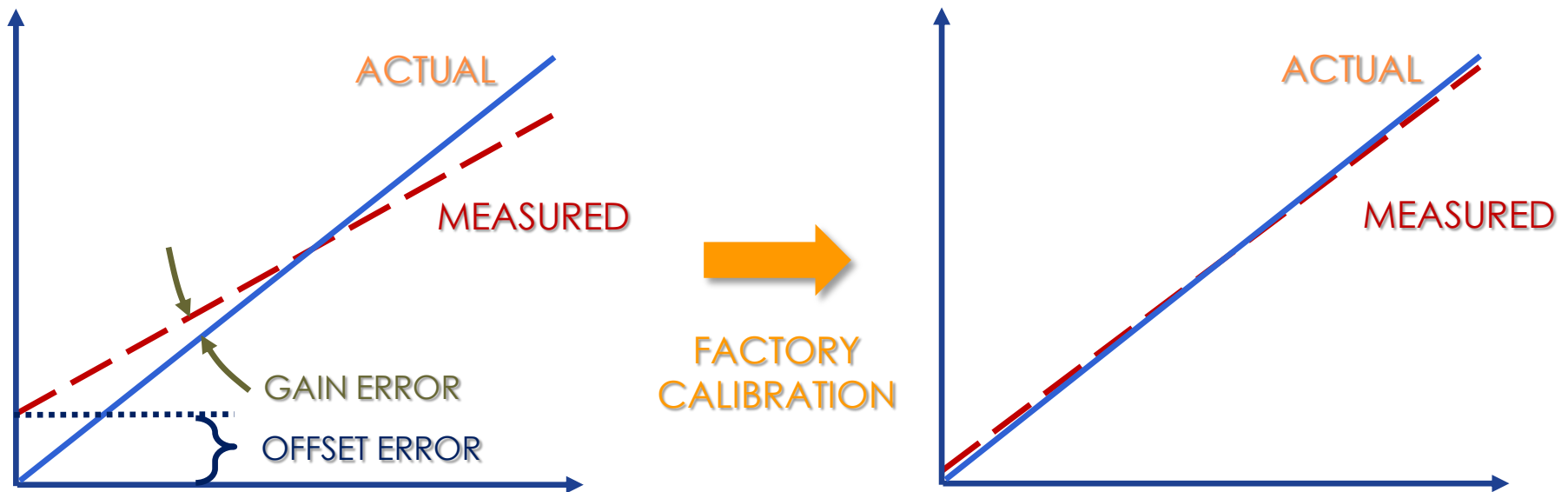
Functions / Specs.	3A, 6A, 12A DLynx™		20A, 40A DLynx™	
	ANALOG	DIGITAL	ANALOG	DIGITAL
Input Voltage Range	3-14.4V	3-14.4V	3-14.4V	3-14.4V
Output Voltage Range	0.6 – 5.5V	0.6 – 5.5V	0.6 – 5.5V	0.6 – 5.5V
Operating Temp. Range	-40°C – 85°C	-40°C – 85°C	-40°C – 85°C	-40°C – 85°C
Analog On/Off	■	■	■	■
V _{OUT} set via R _{TRIM}	■	■	■	■
Remote Sense	■	■	■	■
Power Good	■	■	■	■
Over-Temperature Protection	■	■	■	■
Over-Current Protection	■	■	■	■
Tunable Loop™	■	■	■	■
Sequencing (Tracking)		■	■	■
Frequency Synchronization		■	■	■
Adjust V _{OUT} ±25%		via PMBus™		via PMBus™
Measure I _{OUT} , V _{OUT} , V _{IN}		via PMBus™		via PMBus™
V _{OUT} Margin High/Low		via PMBus™		via PMBus™
Adjust Output OVP/UVP		via PMBus™		via PMBus™
Adjust Startup Rise Time		via PMBus™		via PMBus™
Adjust Over-Current Warning		via PMBus™		via PMBus™
Adjust Input Under Voltage Lockout		via PMBus™		via PMBus™
Monitor Faults/Alarms/PGOOD		via PMBus™		via PMBus™

设定Barracuda输出电压



- VOUT_COMMAND 可以从缺省输出电压点 ($12V_{O,NOM}$) 进行输出电压调整。数字调压解析度为 15mV。
- MFR_SPECIFIC 命令可以设定传统模拟调压管脚 (Trim) 有效
 - 当设定 Trim 管脚有效时, VOUT_COMMAND 被设定为 $12V_{O,NOM}$ 并且为只读状态
 - 调压方式为业界标准方式
 - 也支持外加主动源调压

Barracuda量测电压/电流



- “工厂校准” 减少了输出电压电流和输入电压测量的增益和偏移误差
- 输出电流检测精度
 - **Barracuda** 精度在3-5% 范围内 - 已实施温度修正
- 电压检测解析度
 - **Barracuda** 输出电压解析度为16mV，输入电压is 125mV - 精度依赖于校准

Barracuda QBDW033A0B系列

功能/规格总结

Functions/Specs.	Specification	Functions/Specs.	Via PMBus™
Input Voltage Range	36-75V	Set V_{OUT} 8.1 – 13.2V	√
Output Voltage Range	8.1-13.2V	Set V_{OUT} droop	√
Efficiency	95% Minimum	Margin V_{OUT} High/Low	√
Line and Load Regulation	0.2%	Digital On/Off	√
Input-Output Isolation	2250Vdc	Adjust V_{IN} On/Off Limits	√
Operating Temp. Range	-40 – 85°C	Adjust V_{OUT} OV Fault Limit and Action	√
Remote Sense Range	10% of V_{OUT}	Adjust V_{OUT} OC Warning/Fault Limit and Action	√
Output Current Rating	33Adc	Adjust OT Warning/Fault Limit and Action	√
Analog On/Off (V_{IN} ref)	√	Adjust V_{IN} OV Fault Limit and Action	√
V_{OUT} Adj via R_{TRIM}	√	Adjust PGOOD Limits	√
Remote Sense	√	Adjust Startup Delay and Rise Time	√
Overtemperature Protection	√	Measure I_{OUT} , V_{OUT} , V_{IN} , Temp	√
Overcurrent Protection	√	Monitor faults/alarms/PGOOD	√
Overvoltage Protection	√	Configure Loop Breakpoints	√
Analog On/Off (V_{OUT} ref)	√ (option)	Configure On/Off pin(s) logic	√
Power Good	√ (option)	Calibrate V_{OUT} , V_{IN} Readings	√
Load Share	√ (option)	Read module ID, mfg location, etc.	√

GE 数字电源的可视化(Insight™)



可视化界面(GUI)

USB - I²C
接口板



PMBUS™
总线



客户主板

评估板





imagination at work

GE Energy/Power Electronics, form Lineage Power (原凌骥电子)