

大师高级课程系列之

VLSI 电源管理设计高级课程

Power Management for VLSI

2017 年 07 月 12 日 - 14 日 | 上海

一、为什么参加：

开发用于 VLSI 系统和模拟/射频混合信号 SOC 的电源管理解决方案要求工程师具有扎实的传统功率电子设计背景和模拟/射频混合信号 VLSI 设计背景。VLSI 和 SOC 的电源管理电路关注的焦点既没有包含在本科生/研究生的电力电子课程中，也没有包含在 VLSI 课程中。随着整个行业领域中对专业知识不断增长的需求，具备针对这些应用设计高效和低成本解决方案的正式培训过的工程师是非常紧缺的。本次为期 3 天的课程将介绍用于 VLSI 系统的降压转换器和电池充电器等电源管理电路的理论知识，包括用于无线和射频 SOC 的基本架构、性能评估和表征、控制技术、稳定性分析、损耗分析、实际应用和噪声抑制技术。

Developing power management solutions for VLSI systems and mixed-signal analog/RF System-on-Chip (SoC) requires engineers with solid background in both traditional power electronics design as well as analog/RF mixed-signal VLSI design. Power management circuits with such a VLSI and SoC focus are neither covered in graduate/undergraduate power electronics courses, nor in VLSI courses. With the growing demand in the industry for expertise in this area, there is a serious shortage in formally-trained engineers who have the necessary background to design efficient and cost-effective solutions for such applications. This 3-days course will introduce the fundamental principles of power management circuits such as buck converters and battery chargers used in VLSI systems. This includes: Architectures, performance metrics and characterization, control techniques, stability analysis, losses analysis, practical implementations, and noise mitigation techniques for wireless and RF SoCs.

二、谁应该参加：

想了解电源管理设计、产品、测试、系统的模拟/混合信号设计系统工程师，电源管理测试和表征的应用工程师，对纳米 CMOS 技术和混合信号 SOC 集成感兴趣的设计工程师，对电源管理设计感兴趣的研究人员/研究生/本科生，技术管理人员也可以从中了解当前的技术壁垒和未来的技术发展方向。

Analog and mixed-signal design and systems engineers who would like to understand the fundamentals of power management design. Product, test, system, and application engineers involved with power management testing and characterization. Design engineers interested in power management in nanometer CMOS

technologies, and integration with mixed-signal SoCs. Researchers and graduate/undergraduate students interested in power management design. Technical managers will also learn current technology limitations and future technology trends.

三、学习目标：

完成这个课程学习后，参与者将能够：

了解电源转换/调节系统的规格和性能指标；

了解降压转换器的操作和控制技术、损耗机制、性能折衷、设计步骤以及大型混合信号 SOC 的特殊要求；

了解在开关电源转换器中的开关噪声和电压纹波抑制技术；

了解基本电路拓扑、线性 and 开关电池充电器算法。

Upon completing this course, the participant will be able to:

Understand power conversion/regulation system specifications and performance metrics.

Understand buck converters' operation and their control techniques, loss mechanisms, performance tradeoffs, design procedures, and the special requirements for large mixed-signal SoCs.

Understand switching noise and voltage ripple mitigation techniques in switching power converters.

Understand basic circuit topologies and algorithms of linear and switching battery chargers.

四、课程主办单位：

上海林恩信息咨询有限公司

上海集成电路技术与产业促进中心

五、课程安排

课程时间：2017 年 07 月 12 日—14 日（3 天）

报到注册时间：2017 年 07 月 12 日，上午 8:30-9:00

课程地点：上海集成电路技术与产业促进中心（上海市浦东新区张东路 **1388** 号 **21** 幢）

六、课程注册费用

课程注册费用 4800 元/人（含授课费、场地租赁费、资料费、课程期间午餐），学员交通、食宿等费用自理（报名回执表中将提供相关协议酒店信息供选择）。

优惠折扣：在校学生注册费用 3800 元/人；

4 人以上团体报名优惠可协商；

七、报名方式

请各单位收到通知后，积极选派人员参加。报名截止日期为 2017 年 07 月 07 日，请在此日期前将报名回执表发送 Email 至：

邮件: steven.yu@lynneconsulting.com

报名咨询电话: 021-51096090;

或者添加微信: 136 7161 3108 (手机), 暗号: 电源课程。

关于付款:

请于 07 月 07 日前将全款汇至以下账户。并备注 (电源课程+单位/学校+姓名)

银行信息:

户 名: 上海林恩信息咨询有限公司

开户行: 上海银行曹杨支行

帐 号: 31658603000624127

支付宝信息:

公司名称: 上海林恩信息咨询有限公司

支付宝账号: pay@lynneconsulting.com

八、课程具体安排

第一天: **07 月 12 日 (星期三)**

1、系统级概念, 性能评估, 降压转换器- System level concepts, performance metrics, Buck Converters

混合信号 SOC 的基本定义、电源管理任务、框架和挑战、负载类型, 电压调节器的性能指标: 直流、小信号交流分析和大信号瞬态指标, 基本开关电源转换概念, 降压型开关调节器: 基本设计方程、连续和非连续传导模式、开关调节器的损耗机制。

Basic definitions, Power management tasks, Schemes and challenges in mixed-signal SoCs, Types of loads, Performance metrics of voltage regulators: DC, small-signal AC, and large-signal transient metrics. Basic switching power conversion concepts, Step-down switching regulator (Buck): basic design equations, continuous and discontinuous conduction modes, loss mechanisms in switching regulators.

第二天: **07 月 13 日 (星期四)**

2、降压转换器- Buck Converters

控制技术 (脉冲宽度和脉冲频率调制), 降压转换器的交流分析和小信号模型, 稳定性和补偿技术, 电流模式控制, 滞后和选通振荡器控制, 设计实现实例。

Control Techniques (pulse width and pulse frequency modulation), AC and small-signal modeling of buck regulators, stability and compensation techniques, current-mode control, hysteretic and gated-oscillator control, implementation examples.

第三天: **07 月 14 日 (星期五)**

3、开关噪声抑制，电池充电器– Switching Noise Mitigation, Battery Chargers

开关噪声抑制技术，纹波消除，多相转换器， $\Sigma-\Delta$ 控制，跳频，频率步进和恒定周期跳频。电池充电器，电池类型，充电简介，恒流恒压充电，脉冲充电，充电器拓扑结构（线性和开关）。

Switching noise mitigation techniques, active ripple cancellation, multi-phase converters, delta-sigma control, frequency hopping, frequency stepping, and constant-cycle frequency hopping. Battery Chargers, types of batteries, charging profiles, constant-current constant-voltage charging, pulse charging, charger topologies (linear and switching).

九、教授简介

Ayman Fayed 教授



IEEE 高级会员

IEEE TCAS-I 的副主编

2015 年 IEEE 电路和系统学会最佳论文奖

俄亥俄州立大学电源管理研究实验室（PMRL）主任

德州仪器（TI）担任多个技术岗位（2000–2009）

俄亥俄州立大学电气与计算机工程系副教授

Ayman Fayed 于 1998 年取得开罗大学电子与通信工程学士学位，2000 年和 2004 年在美国俄亥俄州立大学分别获得电气与计算机工程硕士和博士学位。从 2000 年–2009 年，他曾在德州仪器（TI）公司模拟和混合信号设计领域担任多个技术职位，为无线和多媒体设备等多个产品线做出贡献。从 2000 年–2005 年，他在 TI 致力于高速有线收发机的模拟前端设计，如 USB、IEEE1394b、HDMI 以及用于便携多媒体播放器的全集成开关/线性调节器和电池充电器。从 2005 年–2009 年，他是 TI 无线模拟技术中心技术人员之一，致力于各种无线标准的 $\Sigma-\Delta$ 数据转换器，以及多射频核的混合信号 SOC 的全集成电源管理解决方案的研究。Fayed 博士在 2009 年加入爱荷华州立大学电气与计算机工程系，在那里担任诺斯洛普·格鲁门公司助理教授。然后在 2015 年加入俄亥俄州立大学电气与计算机工程系担任副教授，创建了电源管理研究实验室（PMRL），研究兴趣包括高度集成系统中动态能量分布的片上电源电路，片上和无源封装 SOC 的高频开关调节器，用于射频发射机的低噪声电源调节器，功率限制和远程部署的系统能量采集平台以及电源转换的新兴技术。Fayed 博士是 IEEE 高级会员，是 IEEE TCAS-I 的副主编，并担任 RFIC，ISCAS 和 MWSCAS 指导委员会的技术程序委员会委员。发表了许多著作，并拥有 10 项美国专利，获得 2013 年美国国家科学基金会成就奖，2015 年 IEEE 电路和系统学会最佳论文奖。