

VICOR

# 针对工业应用的灵活性及整体紧凑 解决方案的电源模块

毛敏 2023年11月

我们是谁？

我们要面对怎样的挑战？

# Vicor 简介

- 成立:1981年
- 总部: Andover, MA
- 历史发货量: 超过30Mu
- 活跃客户: 超过10,000
- 2022销售额: \$400M
- 股票代码: NASDAQ VICR



# 目前我们面临的挑战

持续的价格降低

符合更严格的法规

设计到产品的快速化

更高能效比

电源需求多样化

整体方案小体积

专业化分工

更少人工参与

# 一个更好的能量传输方式

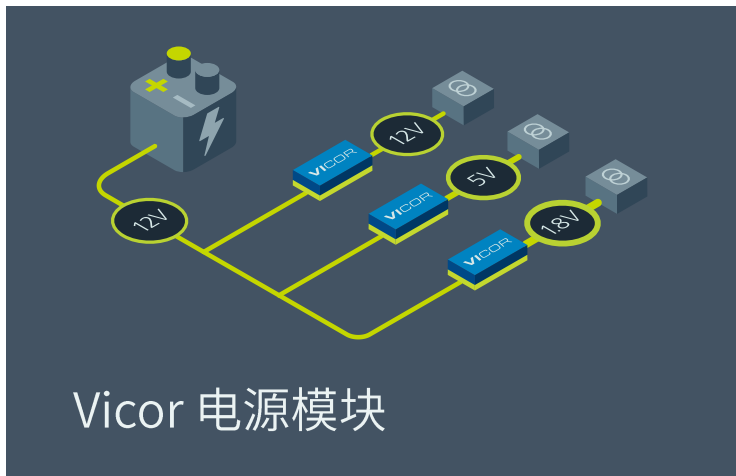


采用系统整体的方法  
设计和交付产品

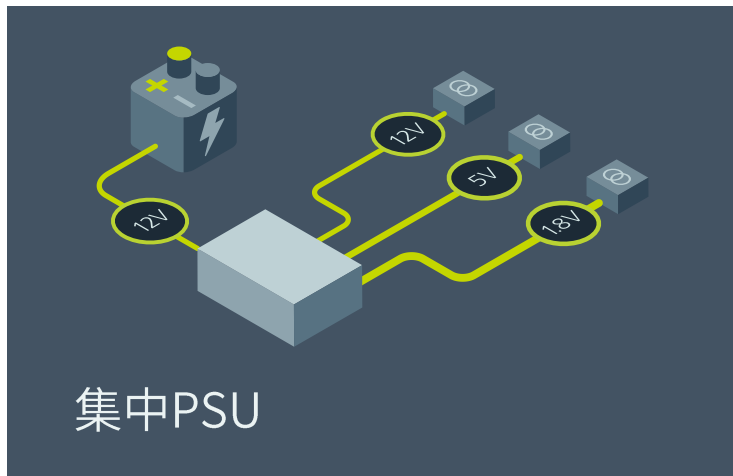


使用标准化模块  
配置优化电源传输网络 (PDN)

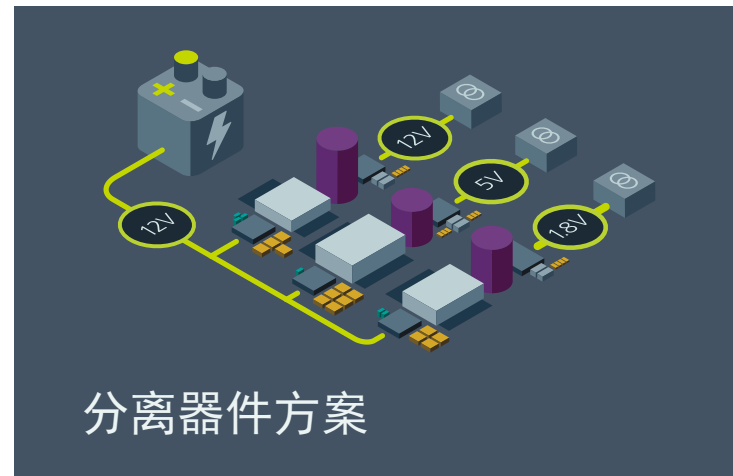
# 集中常见的电源传输网络



- ✓ 几乎不需要内部电路的专业知识
- ✓ 集成简单
- ✓ 预先质量认证
- ✓ 结构紧凑/重量轻
- ✓ 更改简单
- ✓ 扩展方便



- ✓ 几乎不需要内部电路的专业知识
- ✓ 集成简单
- ✓ 预先质量认证
- ✗ 结构紧凑/重量轻
- ✗ 更改简单
- ✗ 扩展方便

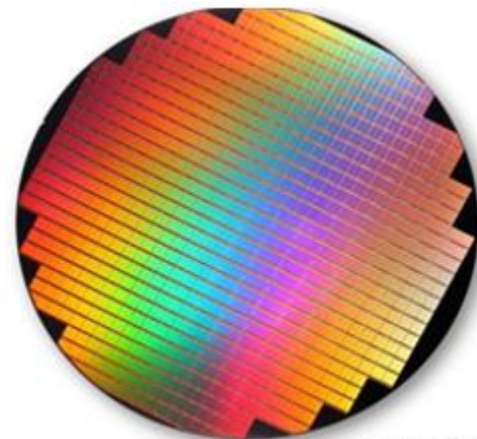


- ✗ 几乎不需要内部电路的专业知识
- ✗ 集成简单
- ✗ 预先质量认证
- ✗ 结构紧凑/重量轻
- ✗ 更改简单
- ✗ 扩展方便

# 一种更好的生产模块的方法



全球领先自动化模块产线，实现  
95%+的自动化生产





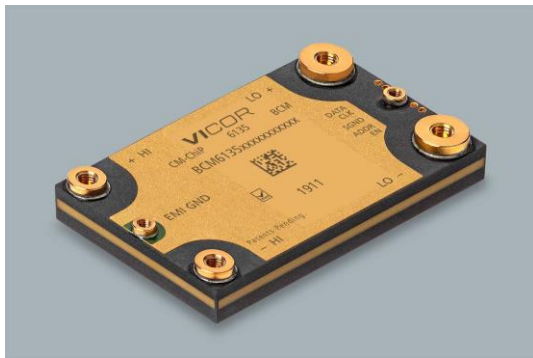
# 模块化的归一策略：基于母版的生产制造



ChiP 封装



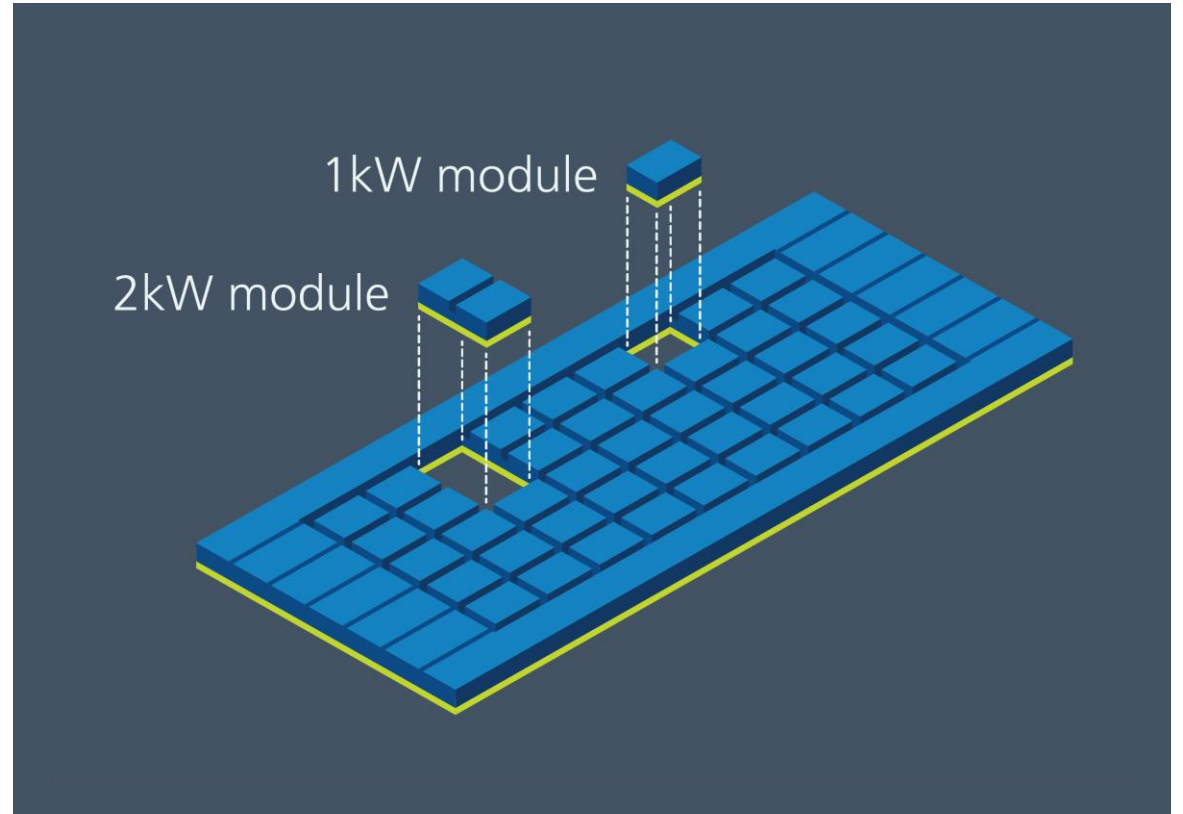
SM-ChiP 封装



CM-ChiP 封装

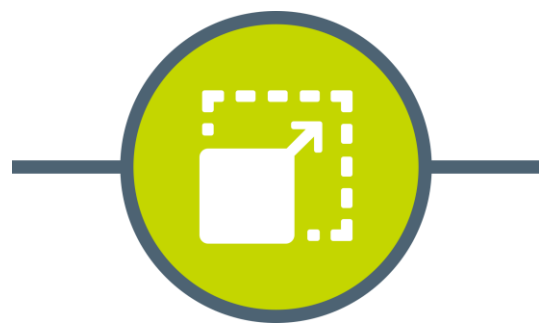


VIA 封装





# 最能体现 Vicor 模块价值的应用场景



灵活性和可扩展性



高功率密度/整体方案小体积化



优化热处理

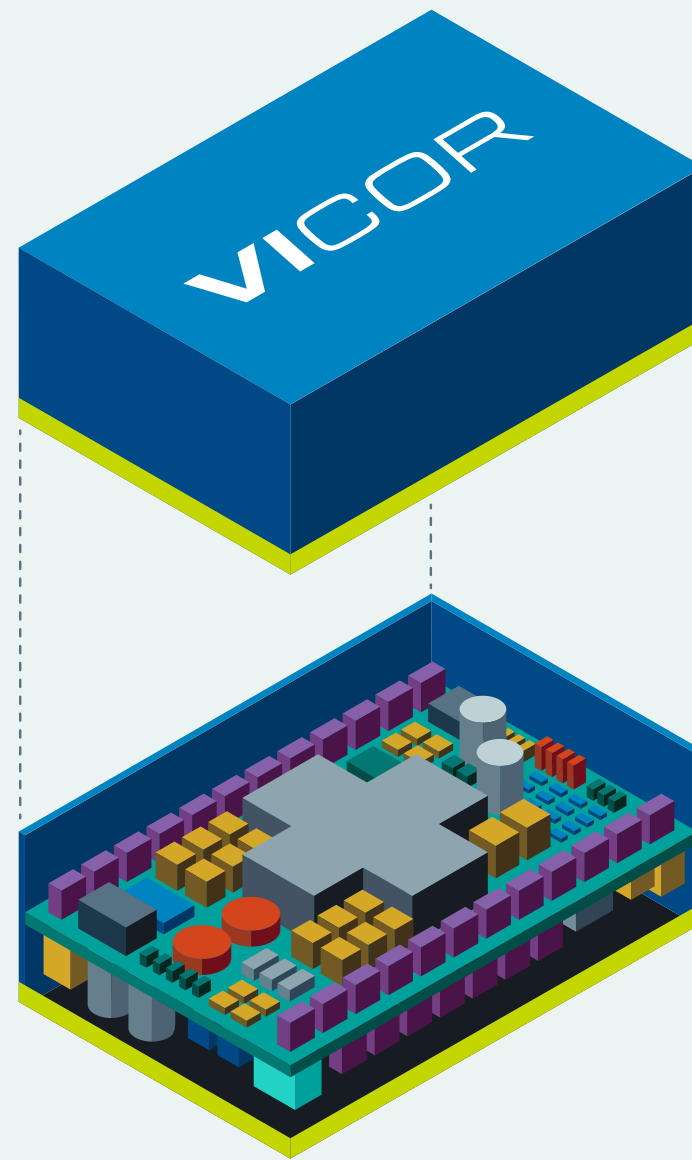


高可靠性/快速出产品

# 不是所有的模块都叫 Vicor

以下几点是 Vicor 模块和其他模块的重要区别:

- 先进的微型化设计
- 专利的拓扑结构
- 创新的模块化包装
- 简单的噪声处理



# 几个重要民用的市场



汽车



无人车



通信



计算



铁路



新能源



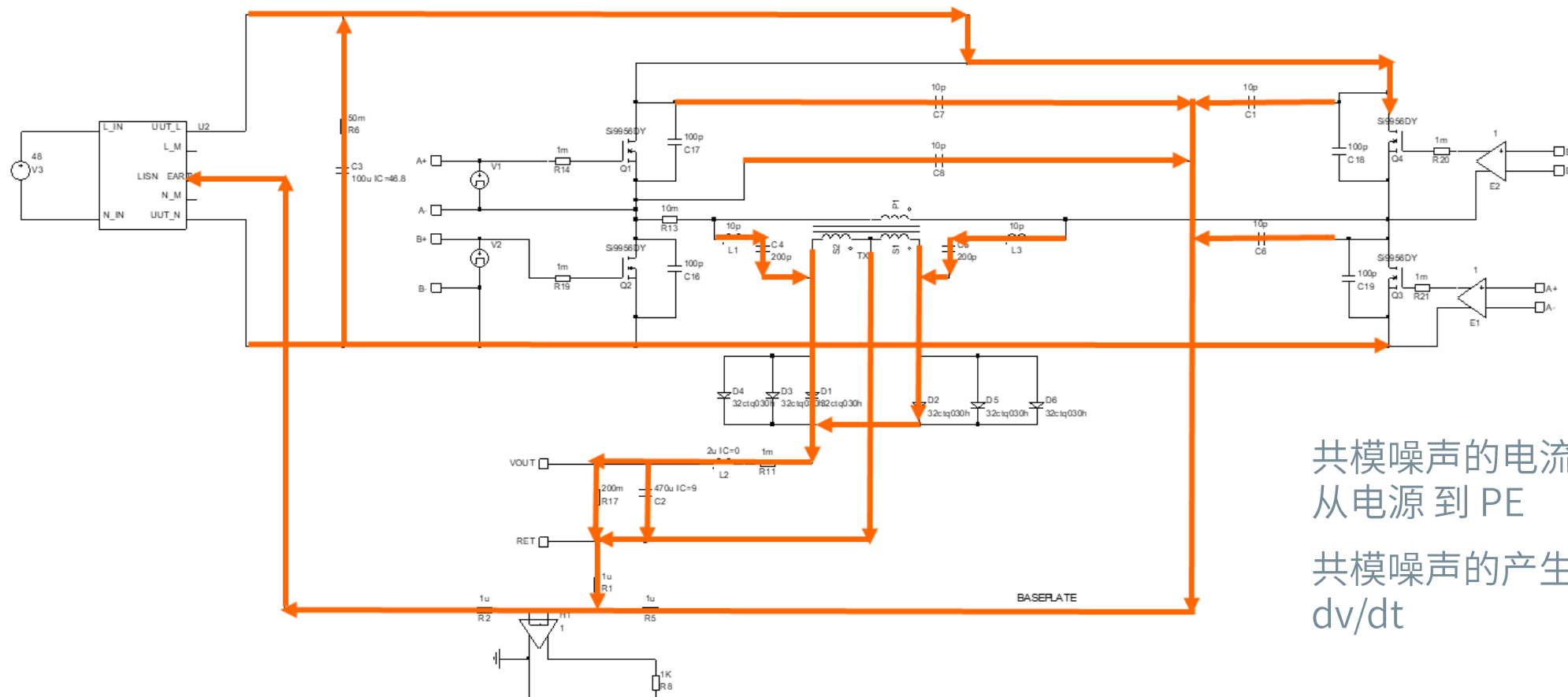
智慧建筑



自动化测试

# 噪声分类和处理

# 共模噪声

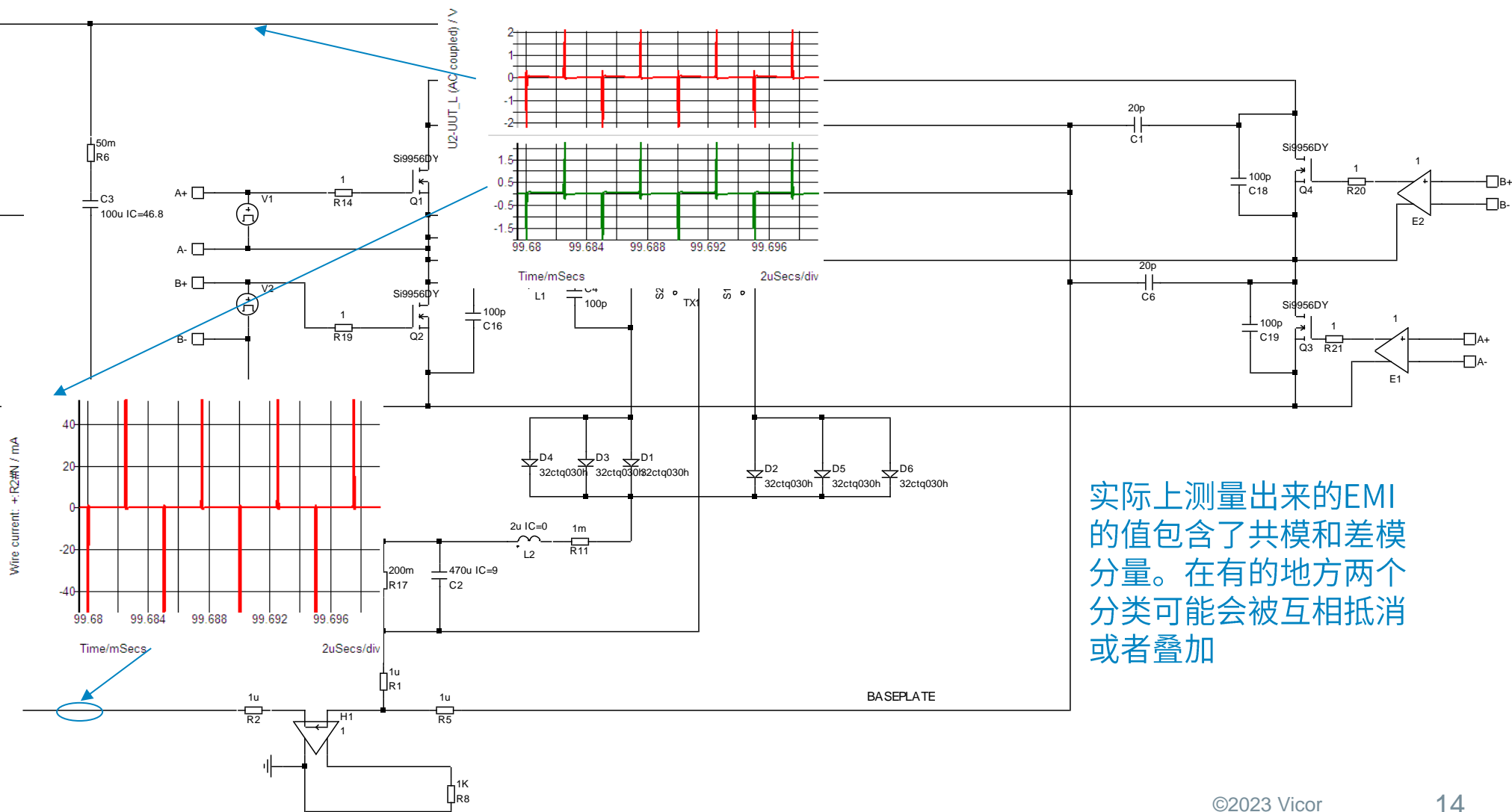


共模噪声的电流走向是  
从电源到PE

共模噪声的产生是因为  
 $dv/dt$

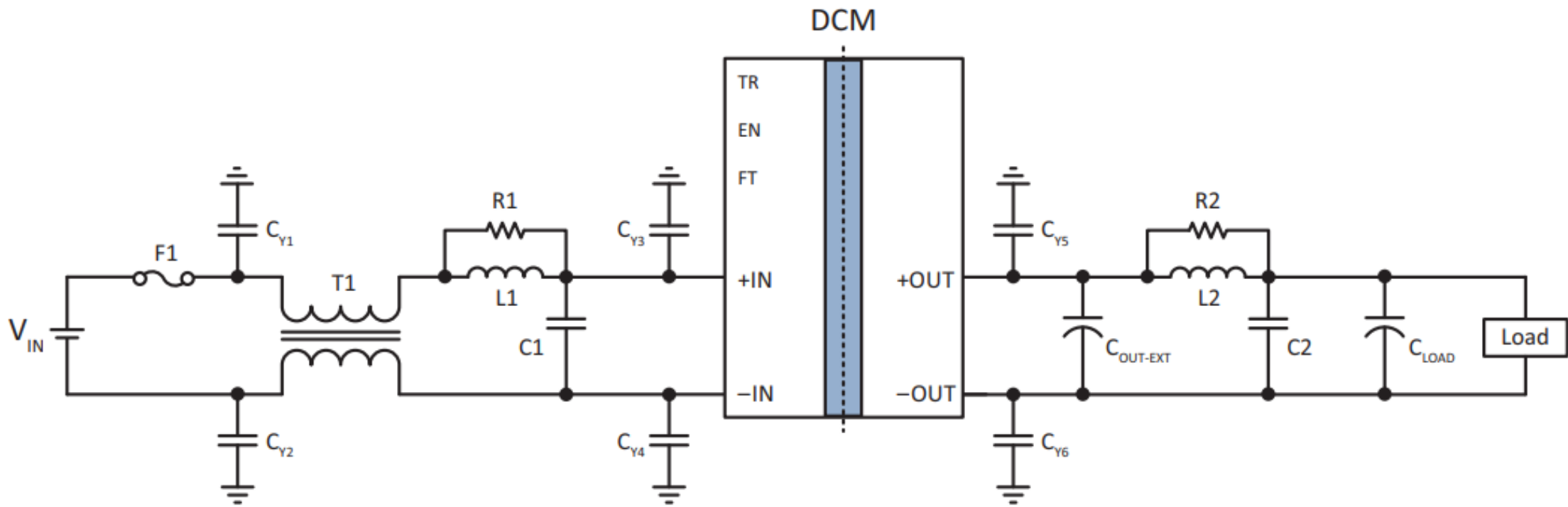
# 共模噪声

EMI.通过LISN的这个电流就是共模电压。被LISN里面的Line到PE的阻抗分压后，被测量出来。这就是共模EMI的源头



实际上测量出来的EMI的值包含了共模和差模分量。在有的地方两个分类可能会被互相抵消或者叠加

# 共模噪声

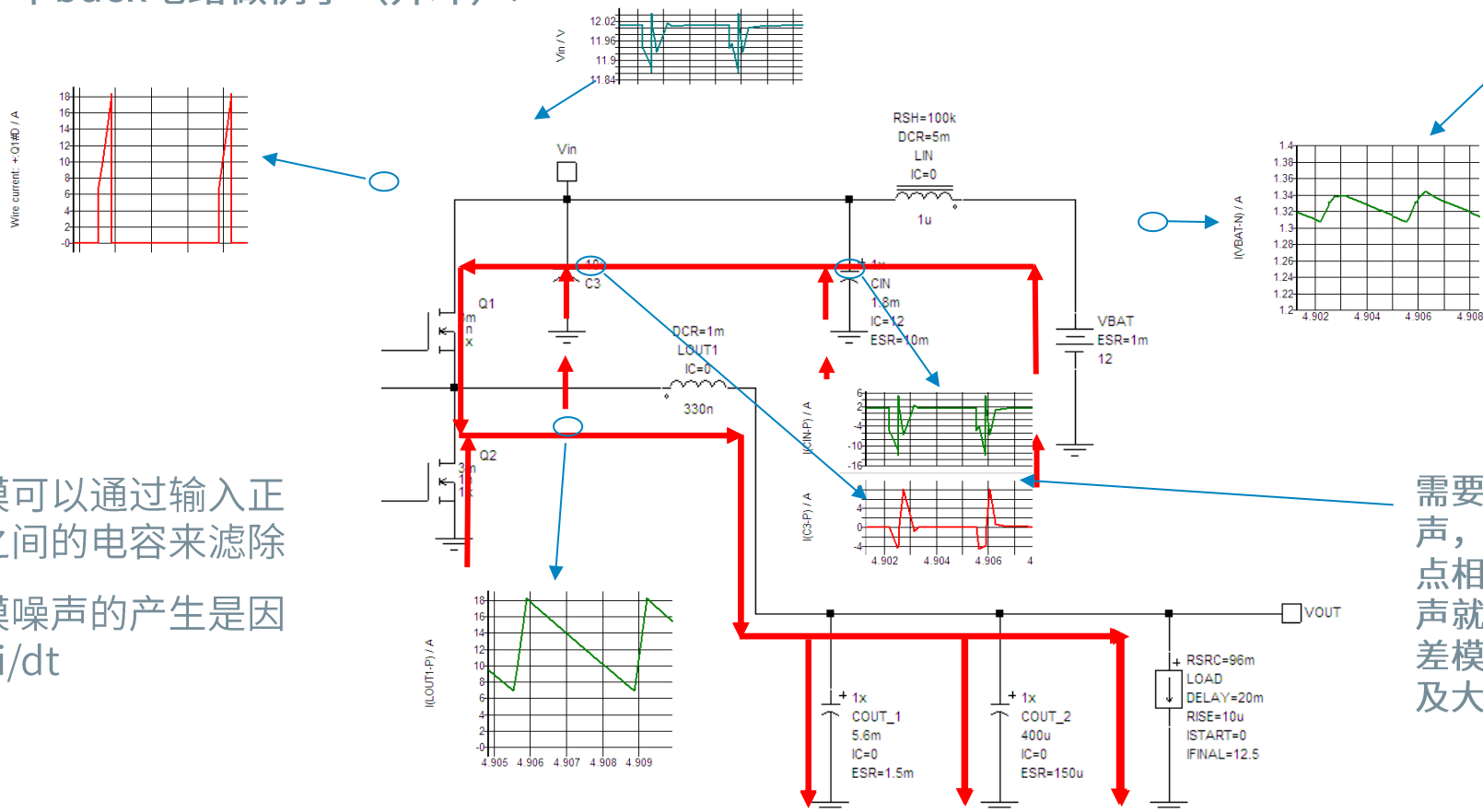


共模噪声，我们通常会通过共模电感和Y电容来控制



# 差模噪声

用一个buck电路做例子（开环）：



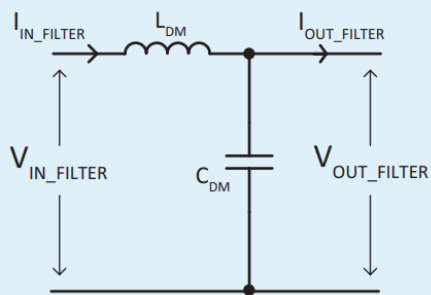
差模可以通过输入正负之间的电容来滤除  
差模噪声的产生是因为 $di/dt$

这个纹波电流就是在LISN上可以测量到的差模EMI分量

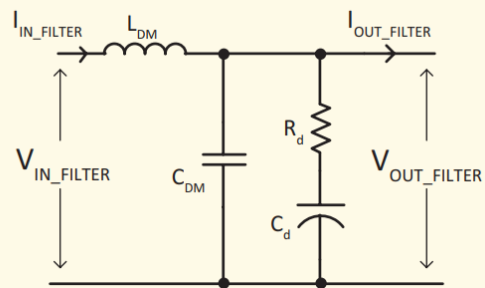
需要关注这里的纹波噪声，这里和输入电源结点相关，这里的纹波噪声就是差模EMI的来源  
差模EMI发生在基波以及大部分谐波成分处

# 差模噪声滤波处理

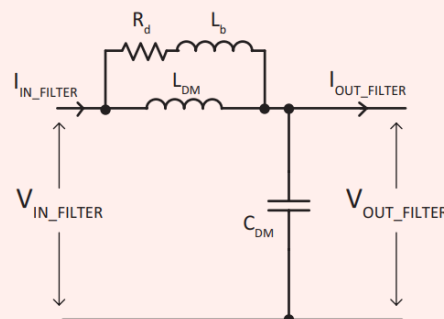
Undamped LC filter



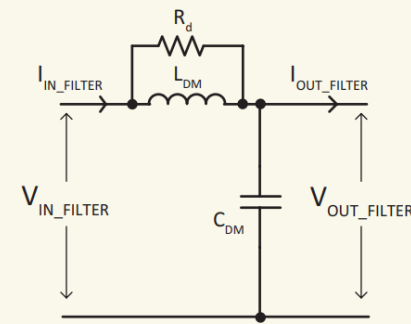
Parallel damped LC filter



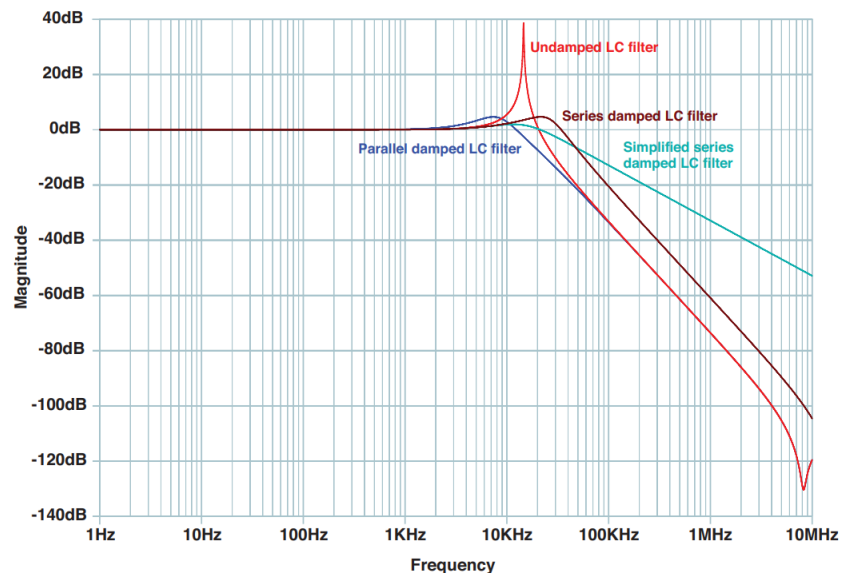
Series damped LC filter



Simplified series damped LC filter



差模噪声，  
我们通常会通过LC滤波器来滤除。  
在使用LC二阶滤波器的时候要特别  
注意振荡的问题



# 被动滤波器件的特性

电感：阻挡消耗特性

电容：短路特性

$$Z=2\pi fL$$

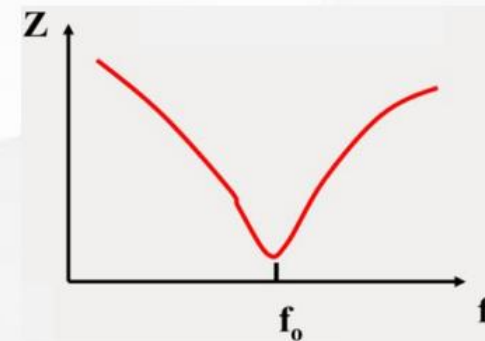
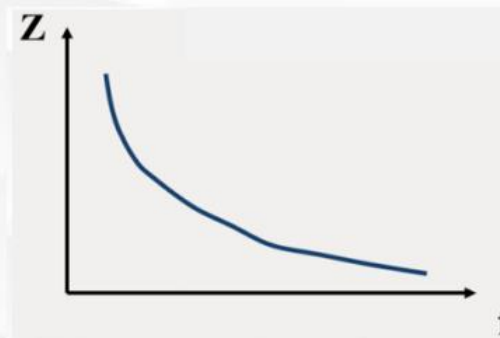
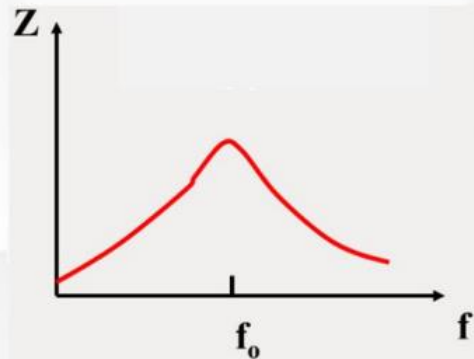
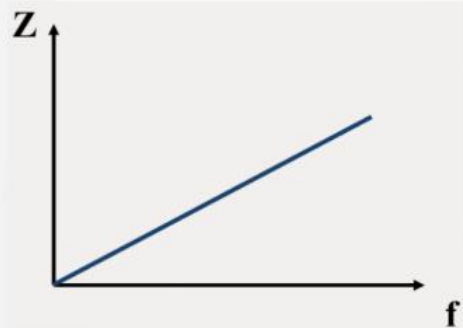
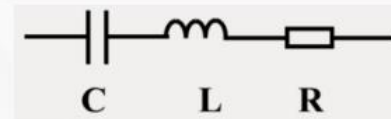
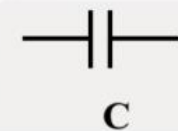
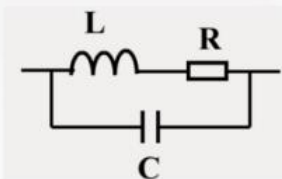
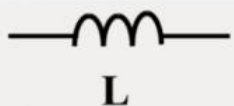
$$Z=1/2\pi fC$$

理想电感

实际电感

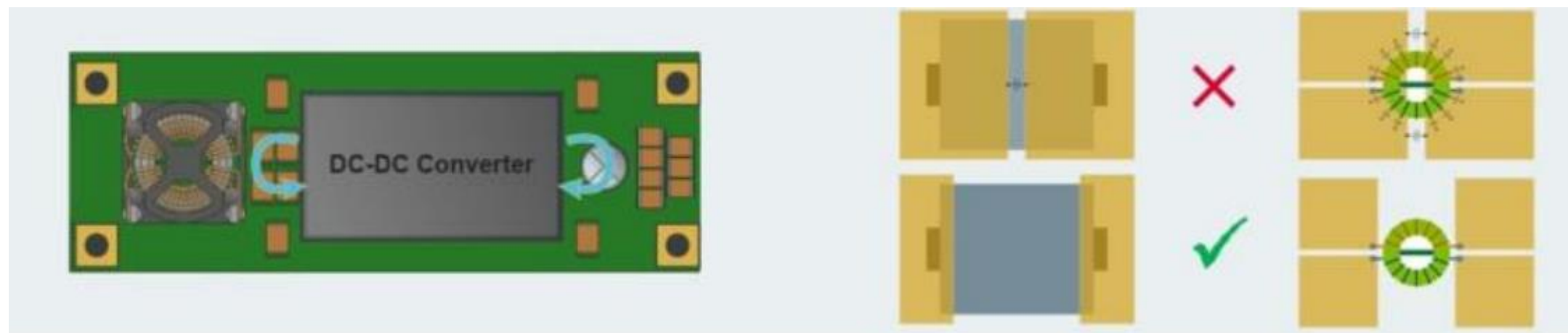
理想电容

实际电容



# Layout 要注意点

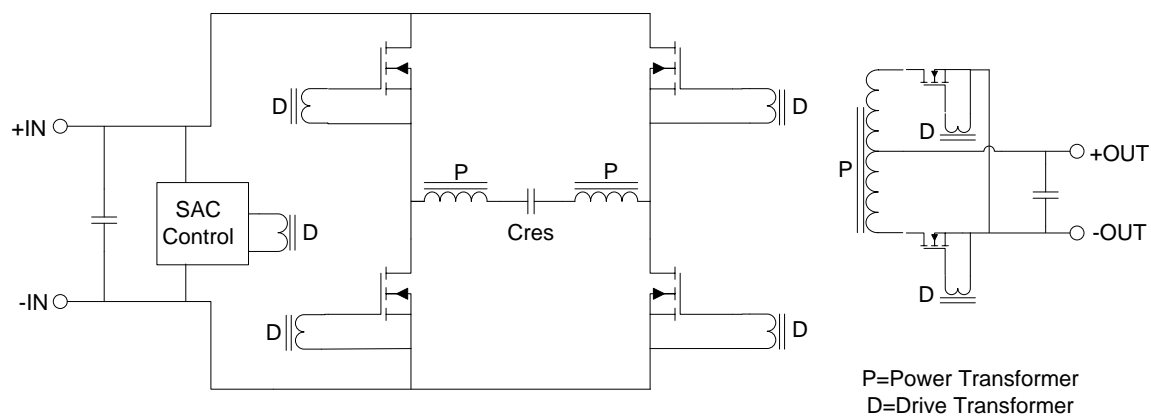
- 现在的 DCDC 的工作频率越来越高，PCB layout 的寄生参数已经对 EMI 产生了重要的影响。
- 在 Layout 的时候，务必最大程度降低 PCB 寄生参数对滤波器的 De-buff
- 滤波器必须靠近 DCDC



**VICOR**

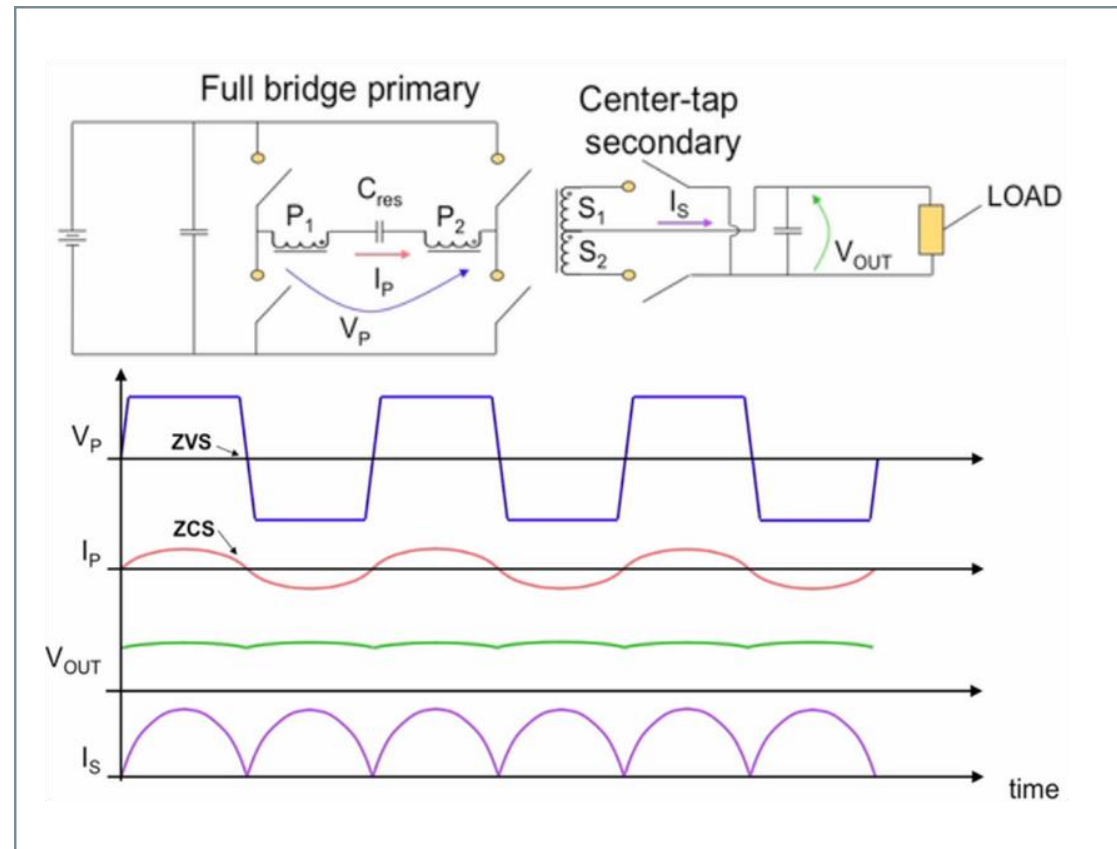
# VICOR 能提供什么帮助

# 优秀的拓扑 - 正弦振幅转换器(SAC)

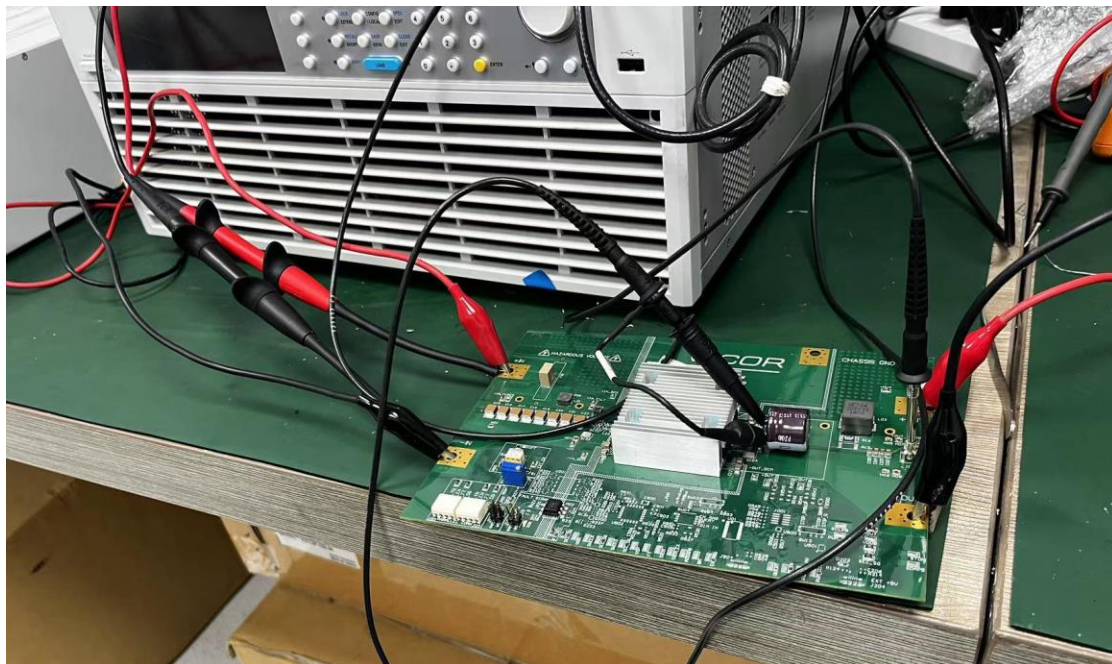


完全的 ZVS 和 ZCS。降低开关瞬间噪声的产生。

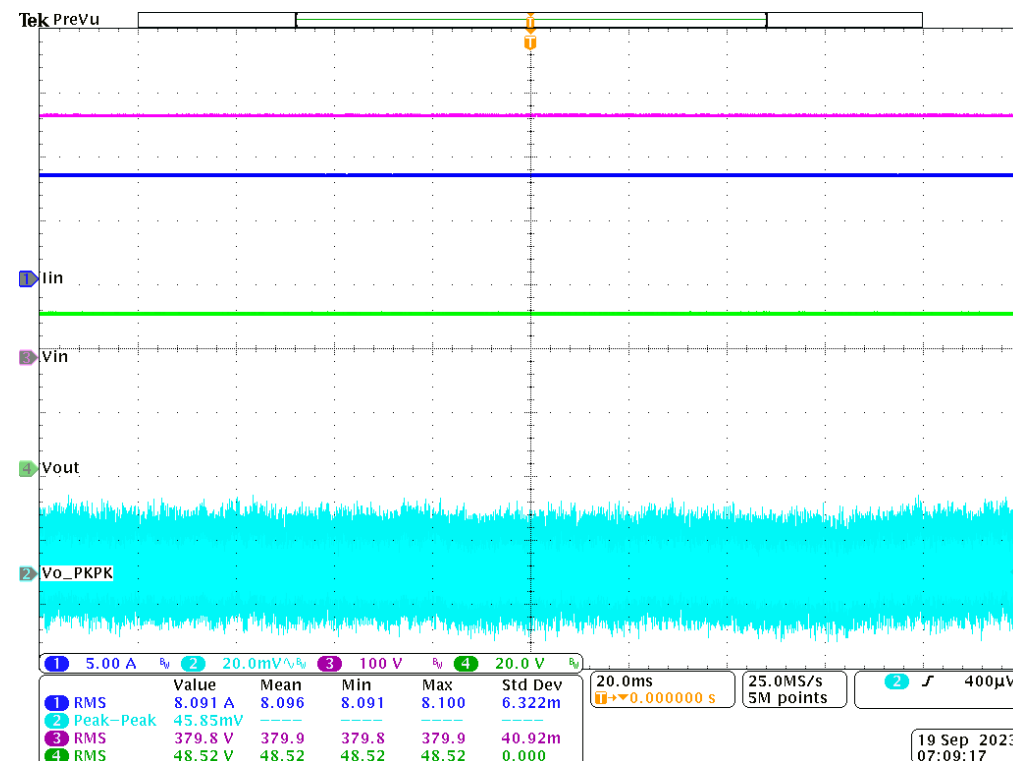
清晰明确的共模和差模噪声通路，以及简单并行至有效的处理方法



# 优秀的拓扑 - 正弦振幅转换器(SAC)



385VDC 输入，48V/8A 输出稳压  
输出纹波 45mV < 0.1% Vo.  
轻松实现0.1%等级的输出纹波





# 带来优秀的产品系列

## BCM

隔离总线模块

固定占空比

400V/800V ⇔ 48V 和 48V ⇔ 12V

## NBM

非隔离总线模块

固定占空比

400V/800V ⇔ 800V/400V 和 48V ⇔ 12V

## PFM

AC-DC 带PFC模块

## DCM

DC-DC 模块

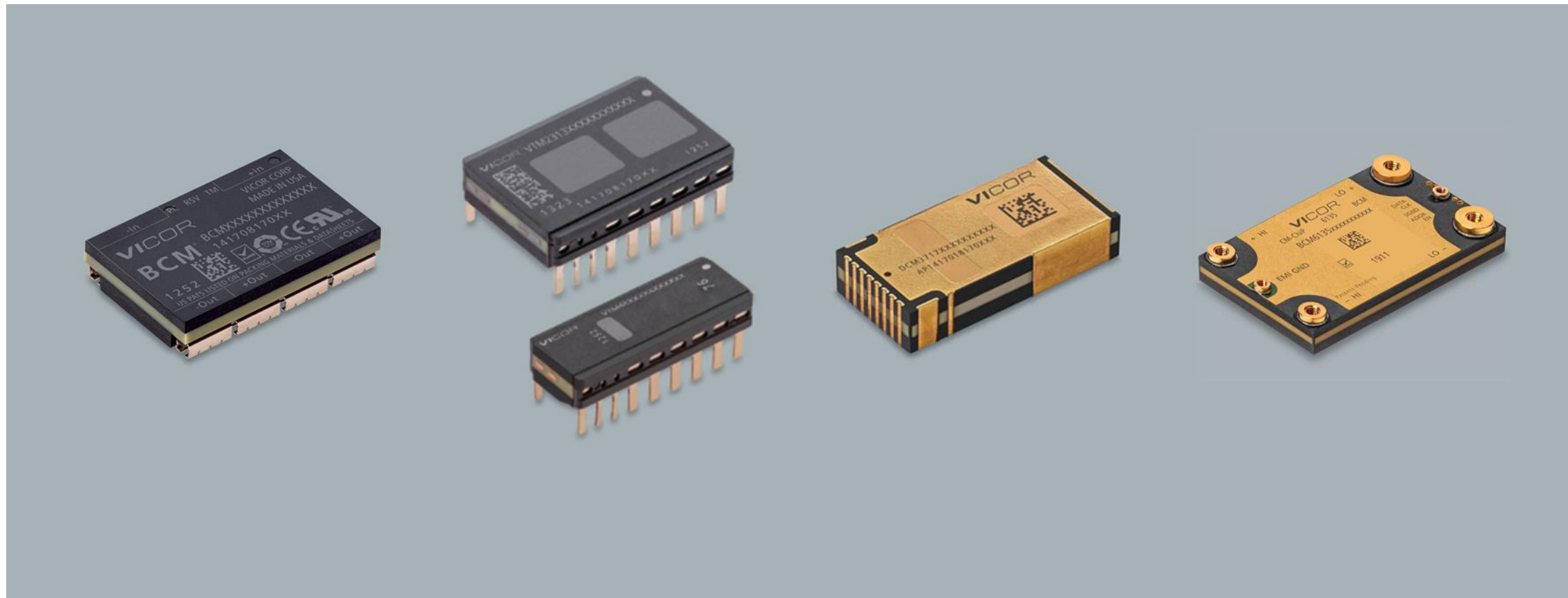
隔离输出稳压

## PRM/VTM

稳压模块和直流变压器

Buck 和  
buck/boost 模块

# 常见封装样式



# DCM 系列

DCM4623 – 隔离稳压 DC-DC 转换器：功率密度 1200W/in<sup>3</sup>；效率高达 93.7%

Vin Range (nom)	3.3Vout	5Vout	12Vout	13.8V	15Vout	24 Vout	28Vout	48Vout
180-420 (300)			400W	500W		600W	500W	500W
160-420 (290)				600W				
120-420 (275)	110W	190W	375W		375W	375W	375W	375W
160-420 (270)	150W	250W	500W		500W	500W	500W	500W



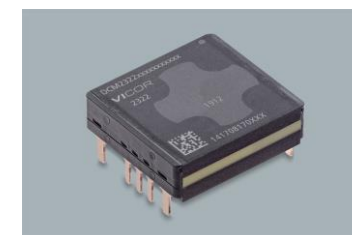
DCM3623 – 隔离稳压 DC-DC 转换器：>800W/in<sup>3</sup> 功率密度；效率高达 93.6%

Vin Range (nom)	3.3Vout	5Vout	12Vout	15Vout	24 Vout	28Vout	36Vout	48Vout
43-154 (110)	80W	120W	240W	240W	240W	240W		240W
36-75 (48)		160W	320W	320W	320W	320W	320W	320W
9-75 (42)			80W	80W	80W	80W		80W
9-50 (30)	80W	80W	160W	160W	160W	160W		160W
16-50 (28)	120W	180W	320W	320W	320W	320W		320W
18-36 (24)		180W	320W	320W	320W	320W	320W	320W



DCM2323 – 隔离稳压 DC-DC 转换器：>500W/in<sup>3</sup> 功率密度；效率高达 90.5%

Vin Range (nom)	3.3Vout	5Vout	12Vout	15Vout	24 Vout	28Vout	48Vout
43-154	40W	60W	120W	120W	120W	120W	120W
14-72	35W	50W	100W	100W	100W	100W	100W
9-50			60W	60W	60W	60W	60W



# BCM 和 NBM 固定比例模块

Size	Vin (nom)	Vin (min)	Vin (max)	K factor	Vout (nom)	Max Power* (W)	Production Release
BCM6123	384	260	410	1/32	12	1500W	Now
BCM6123	270	200	400	1/8	34	1000W	Now
BCM6123	384	260	410	1/8	48	1750W	Now
BCM6135	384	260	410	1/8	48	3200W	Now

Product	Size (mm)	Current (A)	Power (W)	Power Density	Samples/Eval Boards	RTP Timeframe
2G NBM2317	23 X 17 X 7.4	60A	800	4.5kW/in <sup>3</sup>	Now	Released
4G NBM2317	23 X 17 X 5.2	65A	800	6.4kW/in <sup>3</sup>	Now	Released
4G NBM2317	23 X 17 X 5.2	80A	1000	8.0kW/in <sup>3</sup>	Now	Released



BCM6135  
板载安装



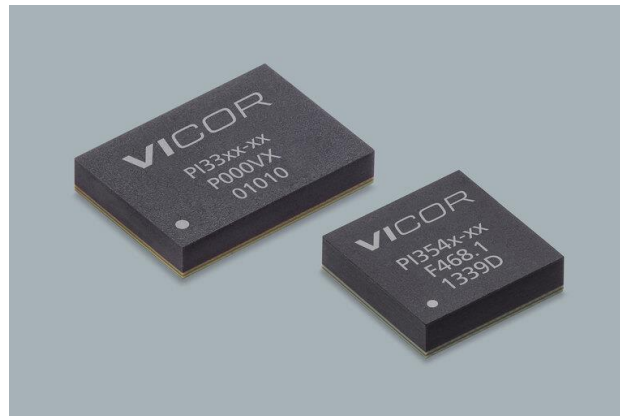
BCM6135  
底盘安装



NBM2317  
表面安装

# ZVS 降压稳压器

- 12V, 24V, 48V 输入电压
- 内部反馈环路- 只需要很少外部器件
- 典型峰值效率 96%
- 封装
  - 10 x 14 x 2.5mm SiP LGA
  - 10 x 10 x 2.5mm SiP LGA

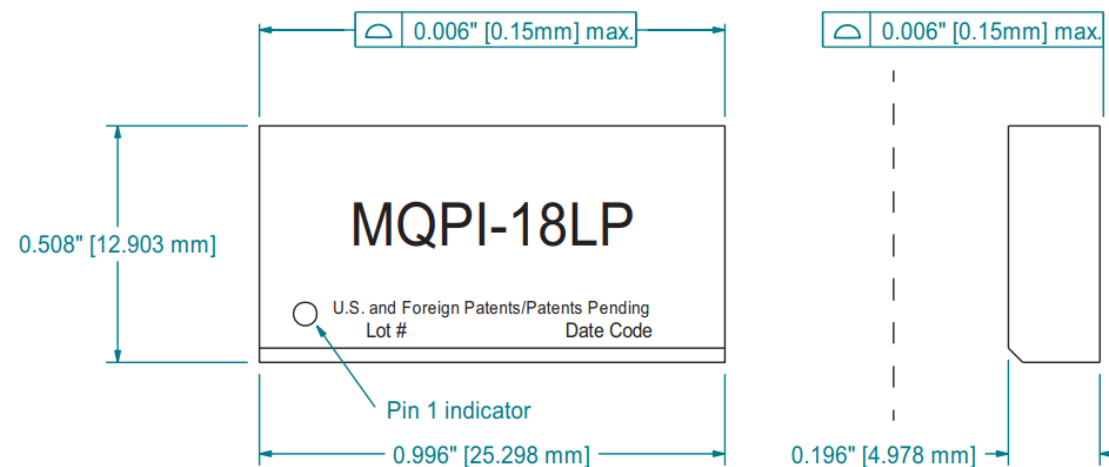
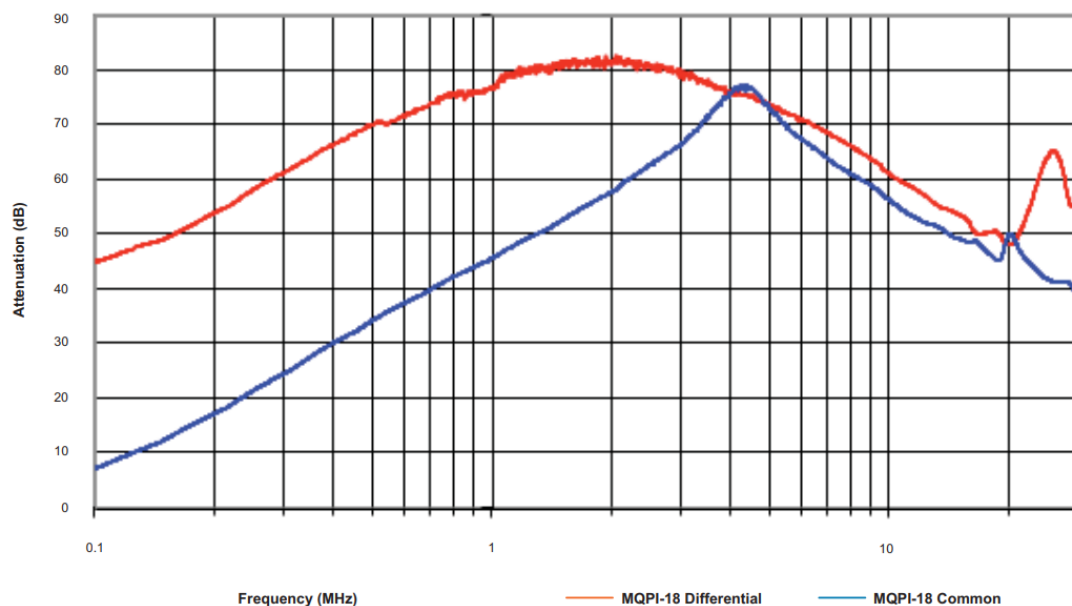


Part Number	Output Range		Rating
	Set	Range	
<b>12V (8 – 18V<sub>IN</sub>)</b>			
PI3423-00-LGIZ	3.3V	2.3 – 4.1V	15A
PI3424-00-LGIZ	5.0V	3.3 – 6.5V	15A
<b>24V (8 – 36V<sub>IN</sub>) I<sup>2</sup>C™ Functionality</b>			
PI3301-00-LGIZ	3.3V	2.3 – 4.1V	10A
PI3301-01-LGIZ	3.3V	2.3 – 4.1V	15A
PI3302-00-LGIZ	5.0V	3.3 – 6.5V	10A
PI3302-00-BGIZ			
PI3302-03-LGIZ <sup>[a]</sup>	5V	3.3 – 6.5V	15A
PI3303-00-LGIZ	12V	6.5 – 13.0V	8A
PI3305-00-LGIZ	15V	10.0 – 16.0V	8A
<b>24V (14 – 42V<sub>IN</sub>)</b>			
PI3323-00-BGIZ	3.3V	2.2 – 4.0V	22A
PI3323-00-BGMZ			
PI3323-00-BGMP			
PI3325-00-LGIZ	5.0V	4.0 – 6.5V	20A
PI3325-00-BGIZ			
PI3325-00-BGMZ			
PI3325-00-BGMP			
<b>48V (30 – 60V<sub>IN</sub>)</b>			
PI3523-00-LGIZ	3.3V	2.2 – 4.0V	22A
PI3525-00-LGIZ	5.0V	4.0 – 6.5V	20A
PI3525-00-LGIG			
PI3526-00-LGIZ	12.0V	6.5 – 14V	18A
PI3526-00-BGIZ			
<b>48V (36 – 60V<sub>IN</sub>)</b>			
PI3542-00-LGIZ	2.5V	2.2 – 3.0V	10A
PI3542-00-BGIZ			
PI3543-00-LGIZ	3.3V	2.6 – 3.6V	10A
PI3543-00-BGIZ			
PI3545-00-LGIZ	5.0V	4.0 – 5.5V	10A
PI3545-00-BGIZ			
PI3546-00-LGIZ	12.0V	6.5 – 14.0V	9A
PI3546-00-BGIZ			

<sup>[a]</sup> Input operating range is limited to 11 – 36V

# 我们还有什么 – 优秀的滤波器

举个例子

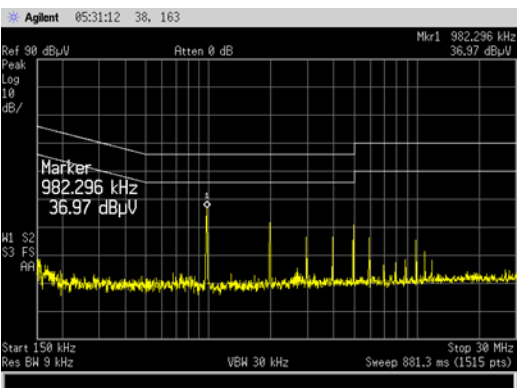
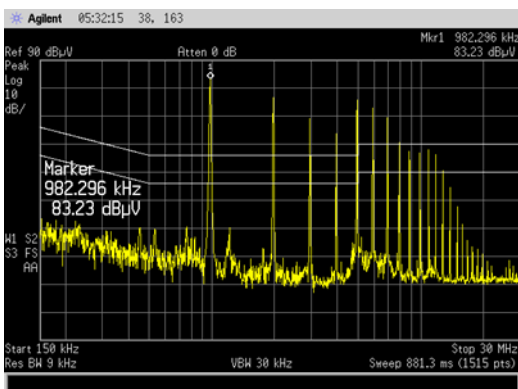


优秀的滤波器，轻松实现从几十 Hz 到几十 MHz 的差模共模滤波  
体积喜人，仅仅 25 x 13 x 5mm

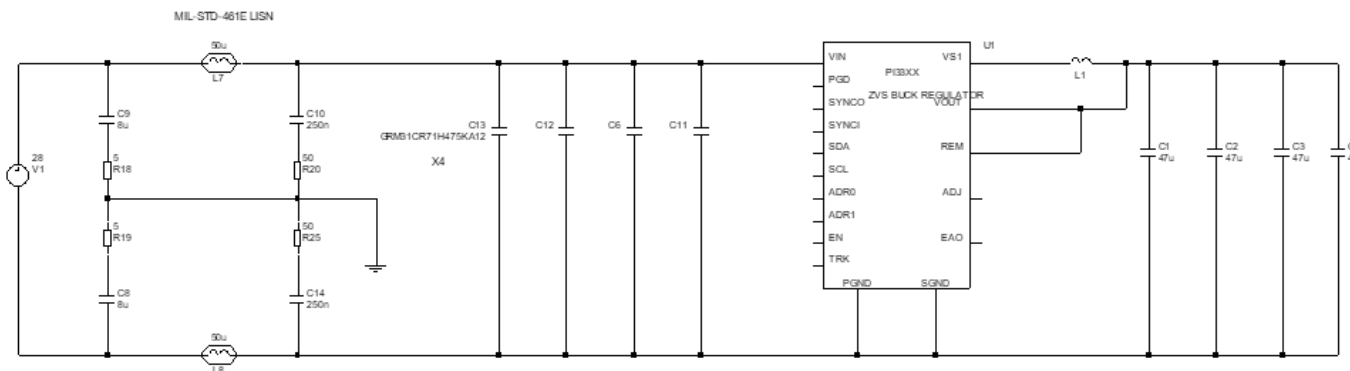
通流能力 7A  
无惧正反电压 (+-50V 可用)

# 优秀的滤波器

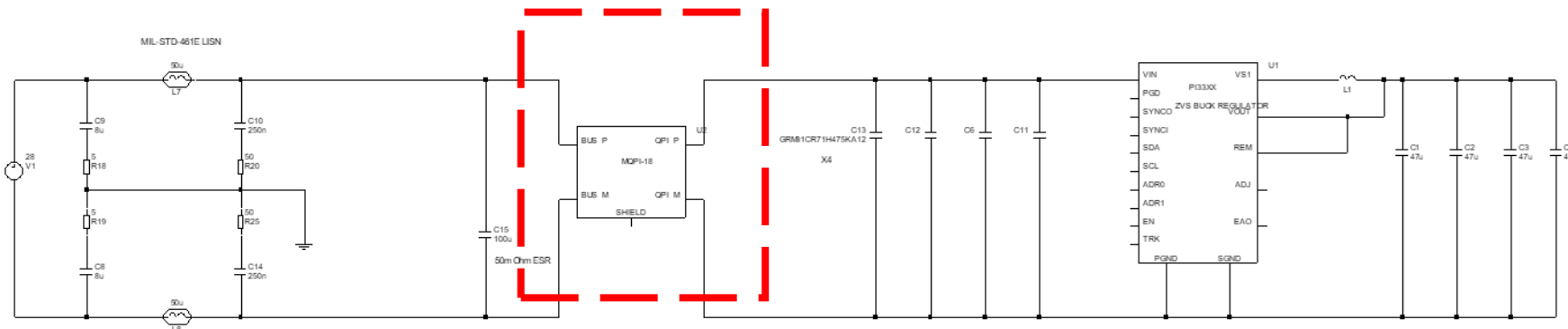
举个例子



没滤波器



加VICOR滤波器





# 毛敏

现场应用工程师

Vicor 公司

[mmao@vicr.com](mailto:mmao@vicr.com)



扫描二维码下载演讲稿

**VICOR**



*VICOR*

谢谢!