Is Now Part of

To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at
www.onsemi.com

ON Semiconductor and the ON Semiconductor logo are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

AN-8018：FAN9612 400W 4层评估板用户指南(FEB-279)

飞兆特色产品： FAN9611 / FAN9612

目录

本用户指南支持可用于交错临界导通模式功率因数校正电源的FAN9612 400W评估板。本用户指南应当与FAN9612数据手册以及飞兆应用指南*AN-6086：“采用FAN9612的交错临界导通模式PFC的设计依据”配合使用。*要了解相关信息，请访问飞兆半导体网站www.fairchildsemi.com。

1. 评估板概述

FAN9612交错式双临界导通模式(BCM)、功率因数校正(PFC)控制器可控制两个并联的、180°异相的升压系统。交错式功能可将该控制技术的最大实际功率电平从大约300W扩展至800W以上。与常用于更高功率电平的连续导通模式(CCM)技术不同，BCM可以实现升压二极管的零电流开关（不产生反向恢复损耗），这样就允许在不牺牲效率的情况下采用成本较低的二极管。此外，输入和输出滤波器的体积更小了，这是因为传动系统间纹波电流的消除以及开关频率的有效增倍。

带峰值检测的先进前馈线路可在线路瞬变时最大程度减少输出电压变化。为了确保在轻负载条件下稳定运行并具有较少的开关损耗，最大开关频率箝位至600kHz。在任何工作条件下都能保持同步。

内置保护功能有：输出过压保护、过流保护、反馈开路保护、欠压闭锁保护、掉电保护和冗余闭锁过压保护。FAN9612采用无铅16引脚SOIC封装。

FAN9612评估板是4层板。针对400W (400V/1A)额定功率而设计。凭借相位管理功能，效率在低压线路和高压线路时保持在96%以上，甚至在额定输出功率低至10%时也是如此。线路电压为115V$_{AC}$和230V$_{AC}$时，满载条件下的效率分别为96.4%和98.2%。

2. 主要特性

- 低总谐波失真、高功率因数
- 180° 异相同步
- 轻负载时的相位自动禁用
- 灌电流为1.8A、拉电流为1.0A的高电流栅极驱动器
- 可减少过冲的跨导(g_M)误差放大器
- 带$(V_{IN})^2$前馈功能的电压模式控制
- 设有可编程软启动时间的闭环软启动，可减少过冲
- 可避免音频噪声的最低重启频率
- 最大开关频率箝位
- 带软恢复功能的欠压保护
- FB引脚提供非闭锁OVP（过压保护），OVP引脚提供次级闭锁保护
- 开路反馈保护
- 针对每一相位都提供过流和功率限制保护
- 低启动电流： 80µA（典型值）
- 兼容 DC 和 50 Hz 至 400 Hz 的 AC 输入进行操作

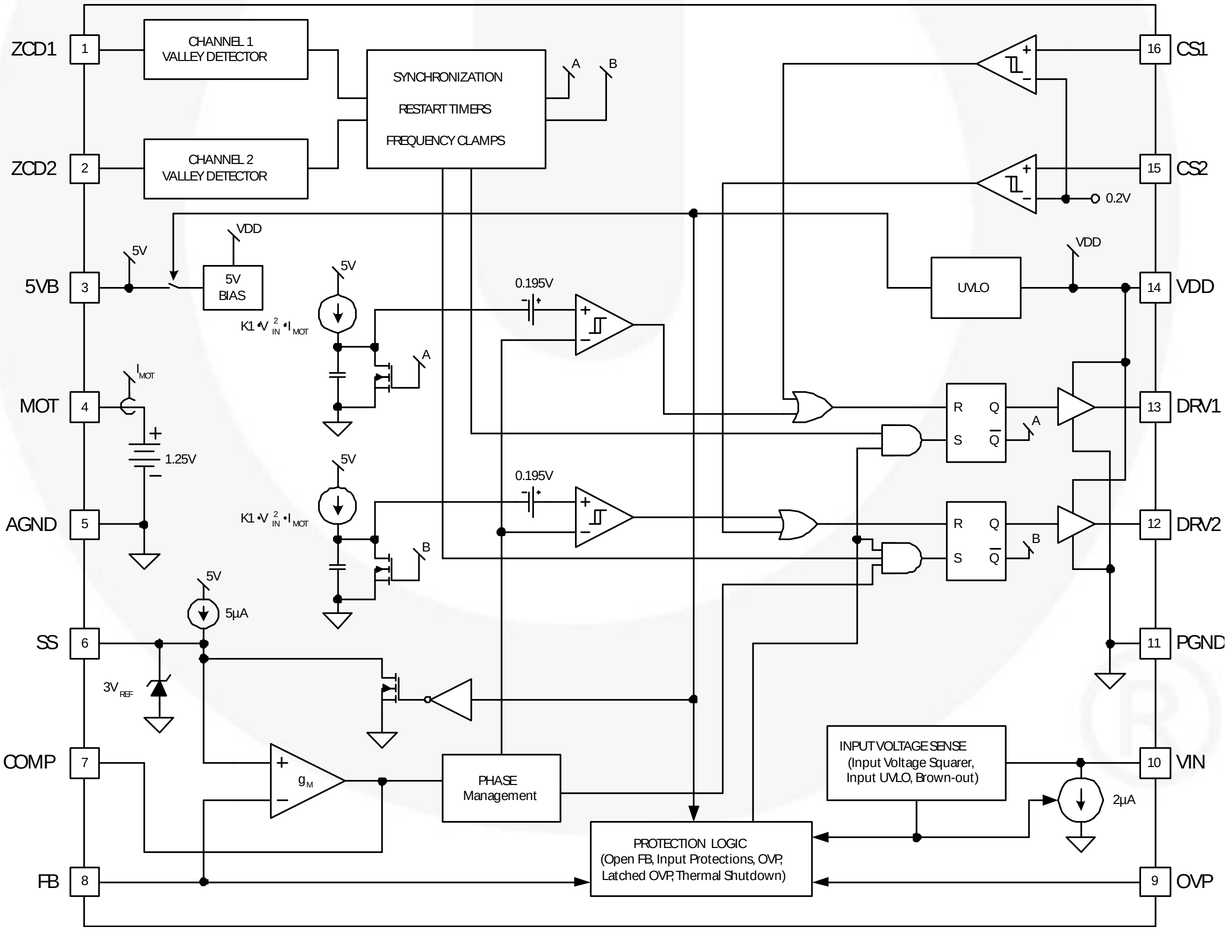


图 1. 框图

3. 规格

该评估板设计和优化时针对的是下列条件：

输入电压范围	额定输出功率	输出电压 （额定电流）
V_{IN}标称值： 85~265V_{AC} V_{DD}电源： 13V_{DC}~18V_{DC}	400W	400V-1A

注意：

1. 20ms保持时间内的最小输出电压为330V_{DC}

- V_{LINE} = 85~265V_{AC}
- V_{OUT} = 400V
- f_{SW} > 50kHz
- 负载低至20%时，效率大于96%（115V_{AC}）
- 负载低至20%时，效率大于97%（230V_{AC}）
- 满载时PF大于0.98

评估板内置保护功能的跳变点设置如下：

- 非闭锁输出OVP跳变点设定为标称输出电压的108%。
- 闭锁输出OVP跳变点设定为标称输出电压的117%。
- 线路UVLO（掉电保护）跳变点设定为70V_{AC}（10V_{AC}迟滞）。
- 线路OVP跳变点设定为267V_{AC}。
- 每个MOSFET的逐脉冲限流设定为9.1A。

最大功率限值设定为额定输出功率的130%左右。相位管理功能允许在最大功率限值（约150W）的30%处进行切相。输出功率超过最大功率限值（约200W）的40%时，会回到两沟道交错式工作。

4. 测试步骤

测试评估板前；V_{DD}为直流供电电压，线路输入为交流供电电压，并且作为输出的直流电气负载应当与评估板正确连接。

1. 首先为控制芯片提供 V_{DD}。该电压应当高于 13V *（参见 V_{DD} 导通阈值电压的规格）。*
2. 提供 V_{DD} 时，继电器会发出“咔嚓”声。这是正常现象。由于浪涌限流继电器由 5V 参考电压（引脚 3）开启，因此可在 FAN9612 退出 UVLO 时，通过提供高于 13V 的 V_{DD} 开启继电器。

表1. 摘自数据手册的规格

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
I_{START_UP}	启动电源电流	$V_{DD} = V_{ON} - 0.2V$		80	110	μA
I_{DD}	工作电流	输出未转换		2.5	4.0	mA
I_{DD_DYM}	动态工作电流	f_{SW} = 50 kHz； C_{LOAD} = 2nF		3	5	mA
V_{ON}	UVLO启动阈值电压	V_{DD}增大	12.0	12.5	13	V
V_{OFF}	UVLO停止阈值电压	V_{DD}减小	7.0	7.5	8.0	V
	UVLO 滞环			5.0		V

3. 连接交流电压(85~265V_{AC})以启动 FAN9612。由于 FAN9612 具有掉电保护和线路 OVP 功能，因此任何超出工作范围的输入电压都会触发保护。
4. 改变负载电流(0~1A)并检查工作状况。评估板设计为输出功率低于 150W 左右时，即进入切相状态。输出功率超过 200W 左右时，即回到两沟道交错式工作。
5. 图 2中的 Q4 和 D11 允许评估板以低至 8.5V 的低 V_{DD} 电压运行。低 V_{DD} 电压(8.5~12V)用作线路电压时，Q4 会首先关断，V_{DD} 通过二极管 D11 充电至 V_{DD} 导通阈值电压，从而允许转换器以低 V_{DD} 电压启动。控制器一启动，Q4 就会开启，D11 就会反向偏置。

5. 原理图

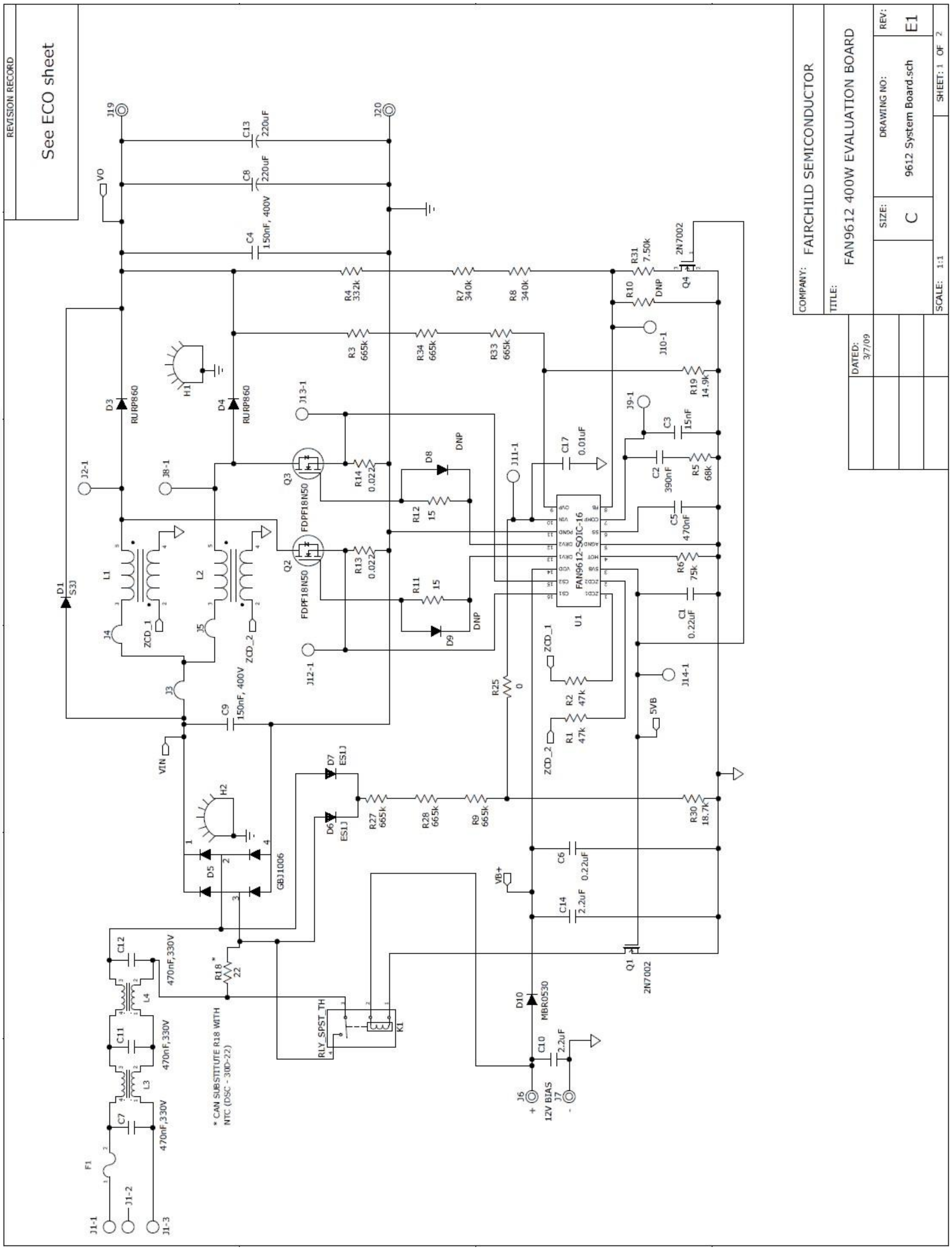


图 2. 400W评估板原理图

6. 升压电感规格

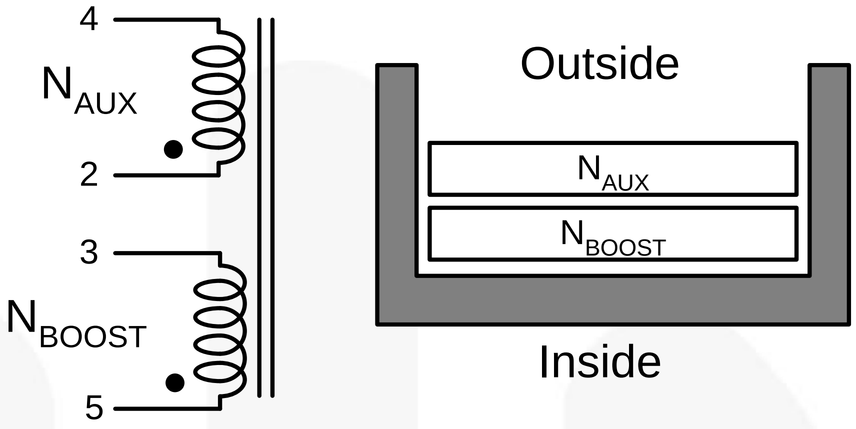


图 **3.** **评估板使用的升压电感**

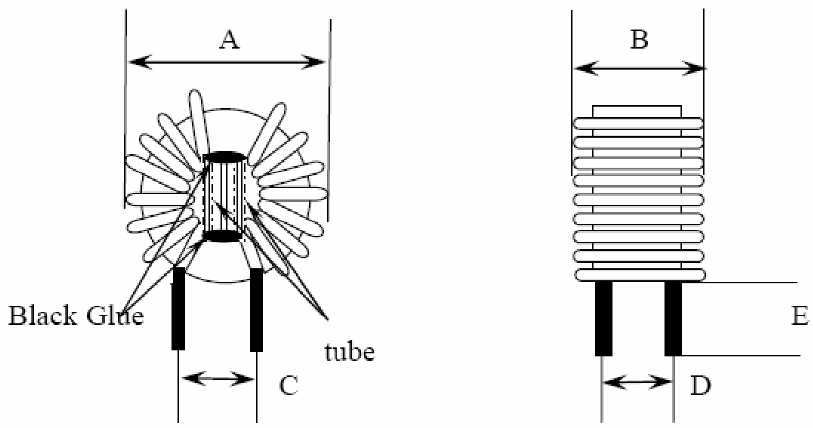
	引脚	线径/□厚度	匝数
N1	5 → 3	0.1mm × 100（绞合线）	30
绝缘带		0.05mm	3
N2	2 → 4	0.2mm	3
绝缘带		0.05mm	3

磁芯： PQ3230 (Ae=161mm^2)
线筒： PQ3230
电感值： 200µH

7. 线路滤波器电感规格

1.DIMENSION：

UNIT：mm



A	30 max
B	15 max
C	11 ref
D	13 ref
E	15±1

Middle partition board thickness of 2mm
(Safety Regulation)

2. 电气规格： at 1KHz, 1V

2.1 电感： L1=L2 :9.0mH min

2.2 直流电阻 L1=L2: 0.05Ω（最大值）

2.3 匝数与导线： L1=L2: Φ0.9 x 30.5Tsx2

图 4. 线路滤波器电感规格

表2. 材料清单

组件	材料	生产厂商	UL文件编号
磁芯	T22x14x08	磁芯T22x14x08, TOMITA	
绕线	THFN-216	Ta Ya Electric Wire Co,. Ltd.	E197768
	UEWN/U	PACIFIC Wire and cable Co., Ltd.	E201757
	UEWE	Tai-1 Electric Wire & Cable Co., Ltd.	E85640
	UWY	Jang Shing Wire Co., Ltd.	E174837
焊点	96.5%, Sn, 3%, Ag, 0.5% Cu	Xin Yuan Co., Ltd.	

8. 材料清单

数量	标号	器件编号	数值	说明	封装类型	生产厂商
2	C1，C6		0.22μF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	805	Vishay
2	C10，C14		2.2μF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	1206	Vishay
1	C17		0.01μF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	805	Vishay
1	C2		390nF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	805	Vishay
1	C3		15nF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	805	Vishay
2	C4，C9	ECW-F4154JL	150nF，400V	电容，400V，5%，聚丙烯	通孔	Panasonic-ECG
1	C5		470nF	CAP，SMD，CERAMIC，25V，X7R	805	Vishay
3	C7，C11-12	B32914A3474	470nF，330V	电容，$330V_{AC}$，10%，聚丙烯	通孔	EPCOS
2	C8，C13	KMH450V220uF	220μF	电容，铝，电解	通孔	Samyoung
1	D1	S3J		二极管，600V，3A，标准恢复	SMC	飞兆半导体
2	D3-4	RURP860		二极管，超快速，600V 8A	TO-220AC	飞兆半导体
1	D5	GBJ1006		桥式整流器，600V，10A	通孔	Diodes Inc.
2	D6-7	ES1J		二极管，快速恢复，1A 600V	SMA	飞兆半导体
3	D8-9	MBR0530(3)		DIODE SCHOTTKY 30V 500mA SOD123	SOD-123	飞兆半导体
3	D10	MBR0530		二极管，肖特基，30V 500mA SOD123	SOD-123	飞兆半导体
1	F1	31.8201		保险丝支架，5x20mm，$250V_{AC}$，10A	PCB安装，通孔	Schurter Inc
1	保险丝	0217010.HXP	10A	保险丝，250V，IEC，FA，LBC，5x20，10A，快速	保险丝盒	Littlefuse Inc.
2	H1-2			散热片		
1	J1	ED100/3DS		端子板，5MM垂直，3个位置	通孔	On Shore Technology，Inc.
8	J2，J8-14			通用单引脚连接器（探针）		
3	J3-5			跳线，#16，绝缘，用于电流探针测量	通孔	
4	J6-7，J19-20	108-0740-001		连接器，香蕉插座，非绝缘，面板安装	通孔	Emerson Network Power Connectivity Solutions
1	K1	PB134012		RELAY PWR SPST-NO 10A 12VDC PCB	通孔	Tyco
2	L1-2	自定义电感		耦合电感，Pri-30T，Sec-3T，BPQ3230-1112CP	通孔	TDK
2	L3-4	TRN-0197		共模扼流圈	通孔	SEN HUEI INDUSTRIAL CO.，LTD
2	Q1，Q4	2N7002		MOSFET，N沟道，60V 300mA	SOT-123	飞兆半导体
2	Q2-3	FDPF18N50		MOSFET，NCH，500V，18A，0.265□	TO-220	飞兆半导体

下页继续…

BOM（续）

数量	标号	器件编号	数值	说明	封装类型	生产厂商
2	R1-2		47k	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
6	R3, R9, R27-28, R33-34		665k	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
1	R4		332k	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
1	R5		68k	电阻，SMD，1/8W	805	Vishay
1	R6		75k	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
2	R7-8		340k	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
3	R10		7.5k(3)	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
2	R11-12		15	RES, SMD, 1/8W	805	Vishay
2	R13-14		0.022	RES, SMD, 1/2W	1812	Vishay
1	R18		22	电阻本体：250，中心：800	通孔	Vishay
1	R19		14.9k	电阻，SMD，1/8W	805	Vishay
1	R25		0	电阻，SMD，1/8W	805	Vishay
1	R30		18.7k	电阻，SMD，1/8W	805	Vishay
1	R31		7.5k	电阻，SMD，1/8W	805	Vishay
1	U1	FAN9612		交错式双BCM PFC控制器 1234	SOIC-16	飞兆半导体

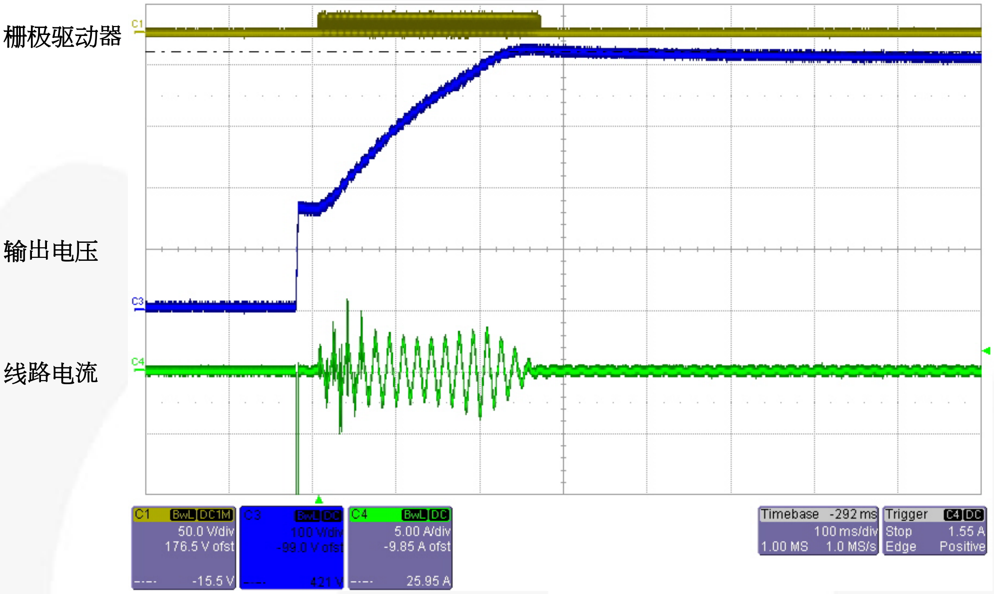
注意：

3. 不安放。

9. 测试结果

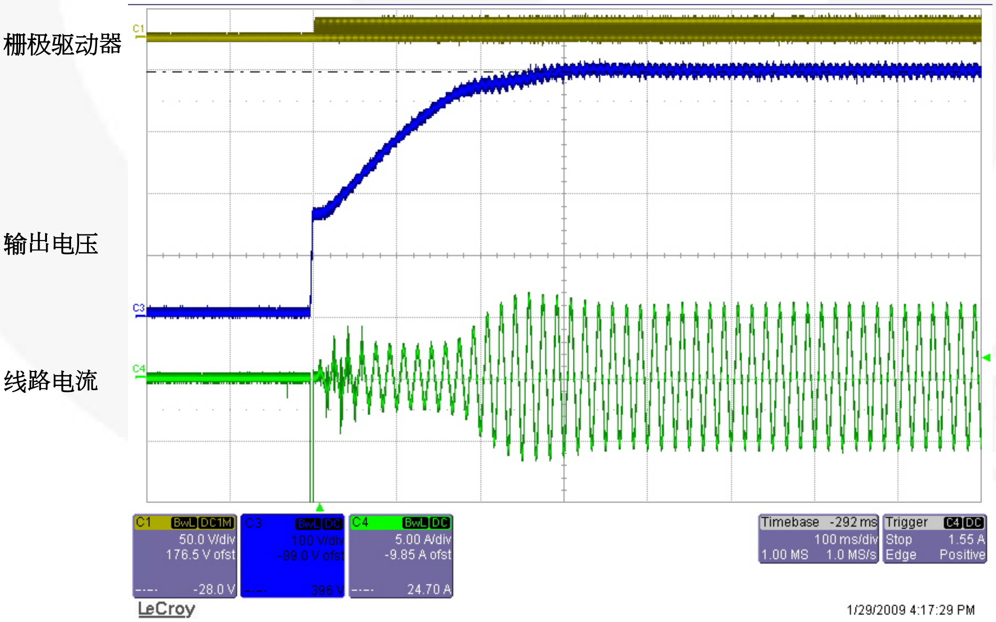
9.1. 启动

图 5和图 6分别显示线路电压为$115V_{AC}$时，空载和满载条件下的启动运行。由于是闭环软启动，空载启动时仅观察到21V（标称输出电压的5%）的过冲。满载启动时几乎观察不到过冲。



CH1：沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
CH4：线路电流(5AV/div)，时间(100ms/div)

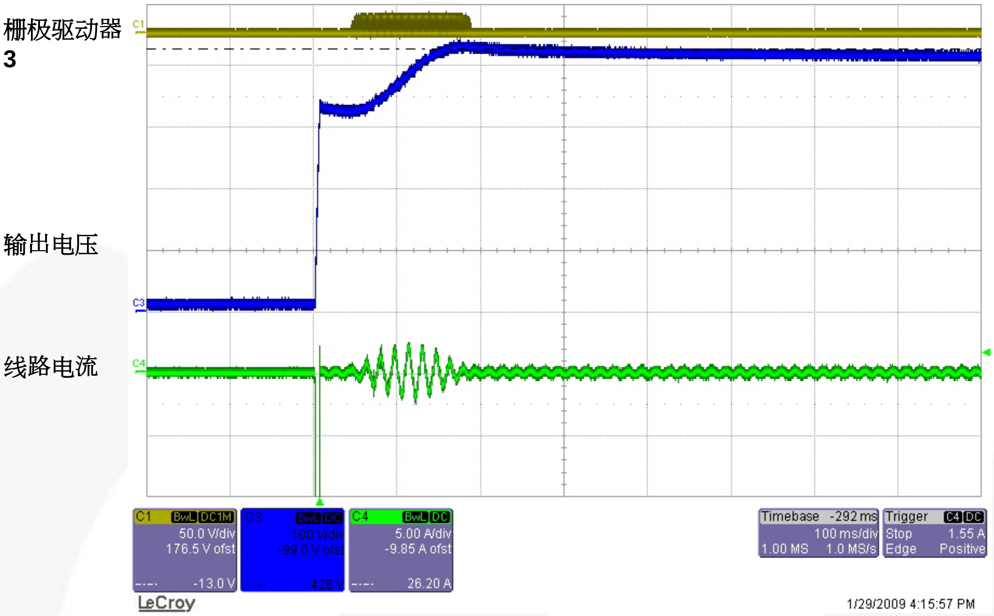
图 5. $115V_{AC}$时的空载启动



CH1：沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
CH4：线路电流(5AV/div)，时间(100ms/div)

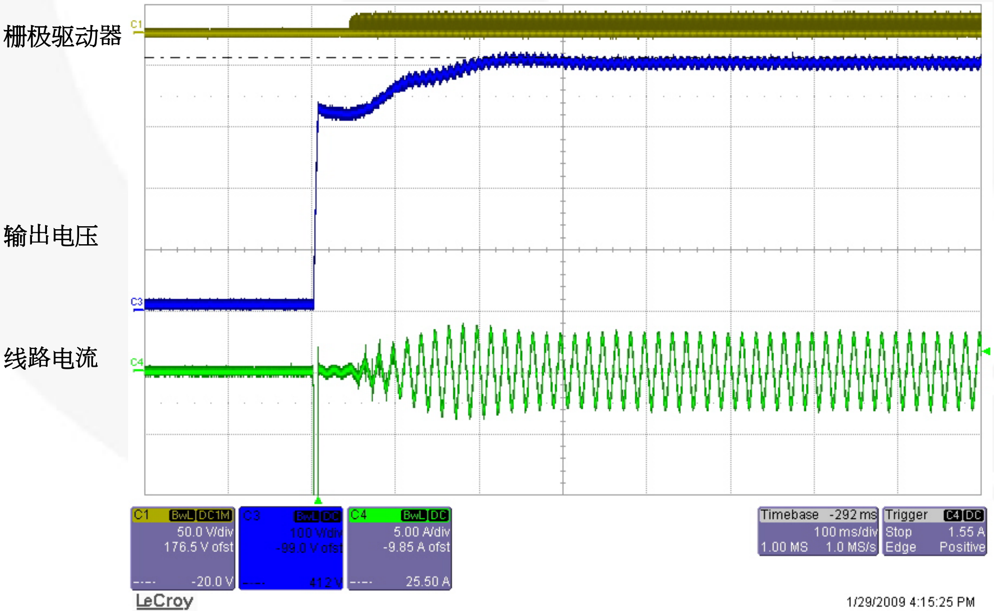
图 6. $115V_{AC}$时的满载启动

图 7和图 8分别显示230V$_{AC}$线路电压时，空载和满载条件下的启动运行。由于是闭环软启动，空载启动时仅观察到26V（标称输出电压的6.5%）的过冲，而满载启动时仅观察到12V（标称输出电压的3%）的过冲。



CH1：沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
CH4：线路电流(5AV/div)，时间(100ms/div)

图 7. 230V$_{AC}$时的空载启动

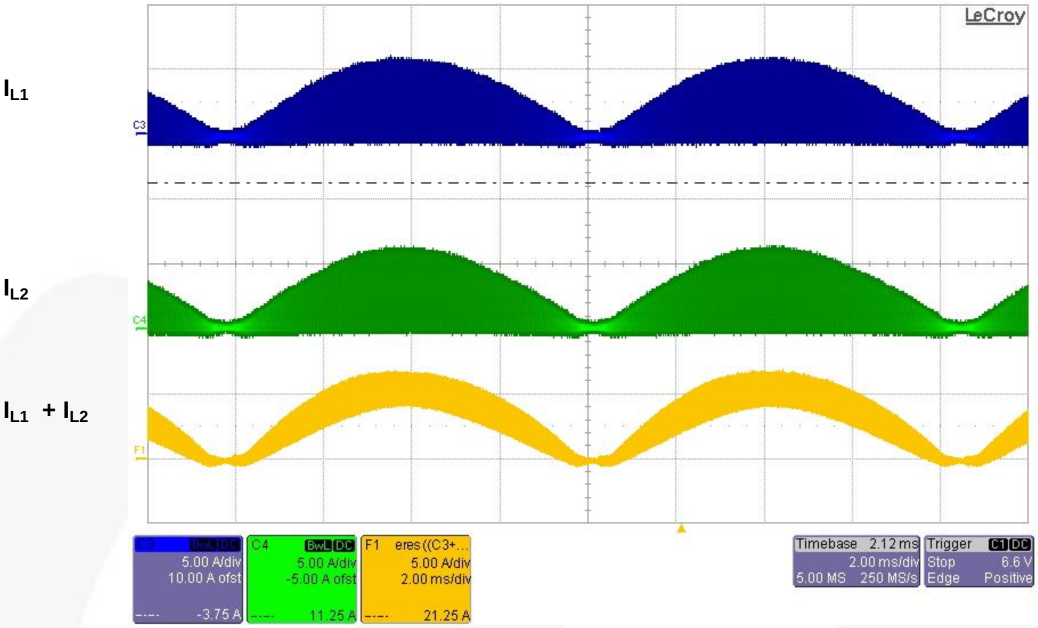


CH1：沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
CH4：线路电流(5AV/div)，时间(100ms/div)

图 8. 230V$_{AC}$时的满载启动

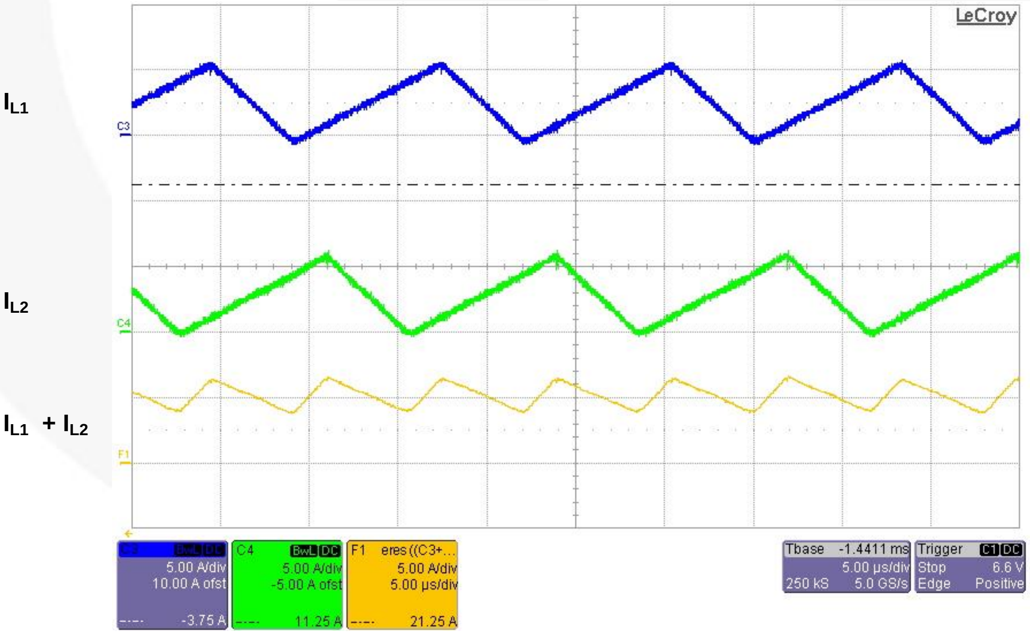
9.2. 正常运行

图 9和图 10分别显示115V$_{AC}$线路电压以及满载条件下两个电感的电流及两者之和。这两个电感的电流相加后，纹波电流相对较小，这是因为交错工作时纹波相消。



CH3：电感 L1 电流(5A/div)，沟道 4： 电感 L2 电流(5A/div)，
F1：两个电感的电流之和(5AV/div)，时间(2ms/div)

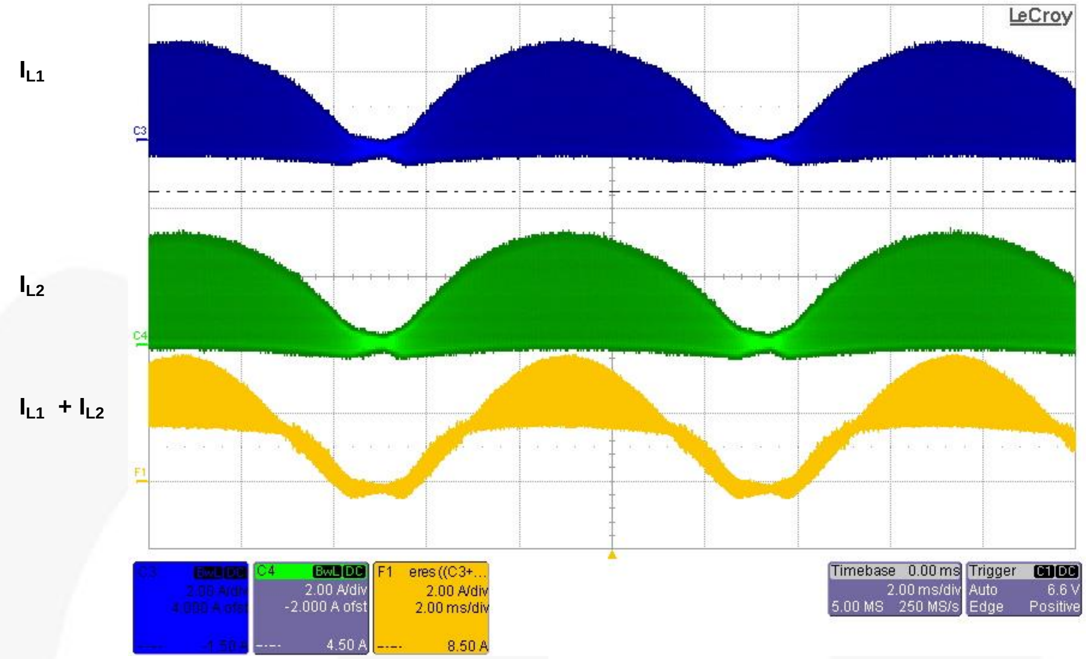
图 **9.** **满载和115V$_{AC}$时的电感电流波形**



CH3：电感 L1 电流(5A/div)，沟道 4： 电感 L2 电流(5A/div)，
F1：两个电感的电流之和(5AV/div)，时间(5µs/div)

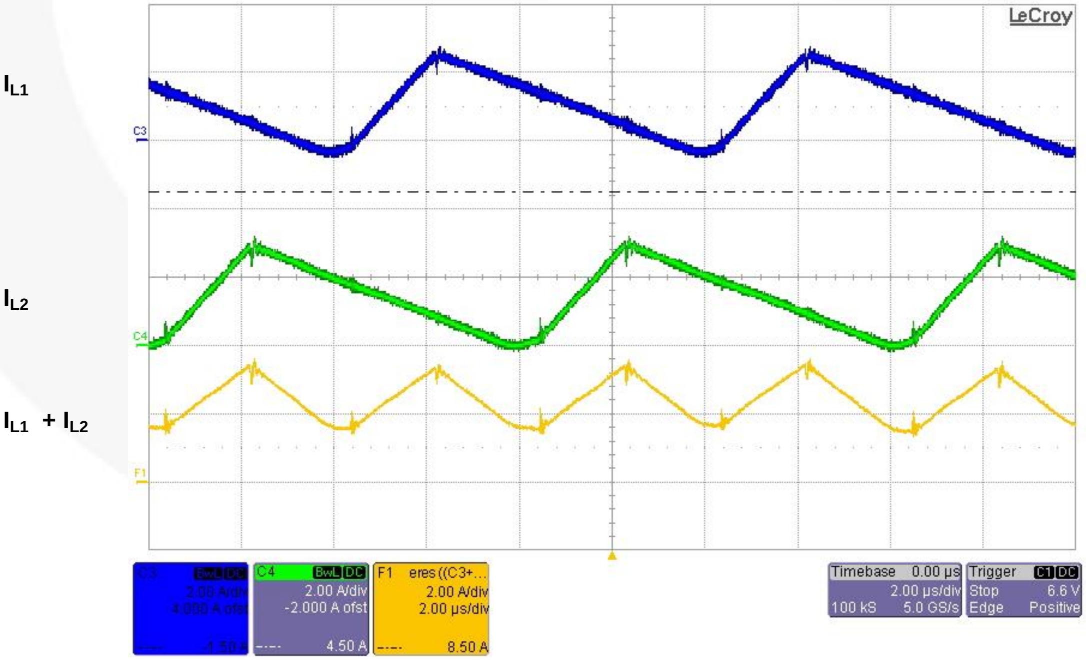
图 **10.** **峰值线路电压时，图 11 中电感电流波形的缩放**

图 11和图 12分别显示230V_{AC}线路电压以及满载条件下两个电感的电流及两者之和。这两个电感的电流相加后，纹波电流相对较小，这是因为交错工作时纹波相消。



CH3：电感 L1 电流(2A/div)，沟道 4： 电感 L2 电流(2A/div)，
F1：两个电感的电流之和(2AV/div)，时间(2ms/div)

图 **11.** **满载和230V_{AC}时的电感电流波形**

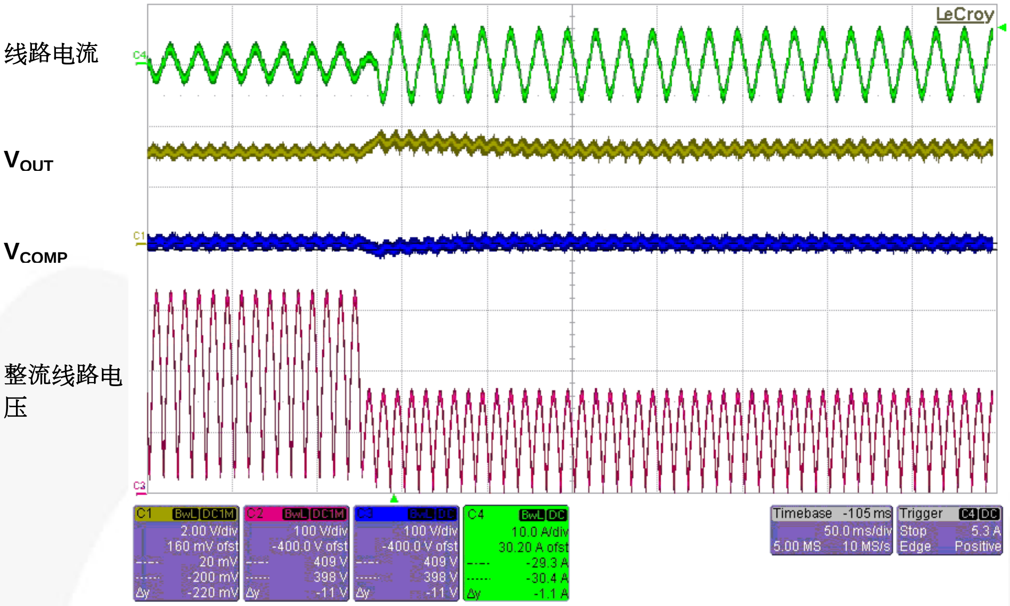


CH3：电感 L1 电流(2A/div)，沟道 4： 电感 L2 电流(2A/div)，
F1：两个电感的电流之和(2AV/div)，时间(2µs/div)

图 **12.** **峰值线路电压时，图 13中电感电流波形的缩放**

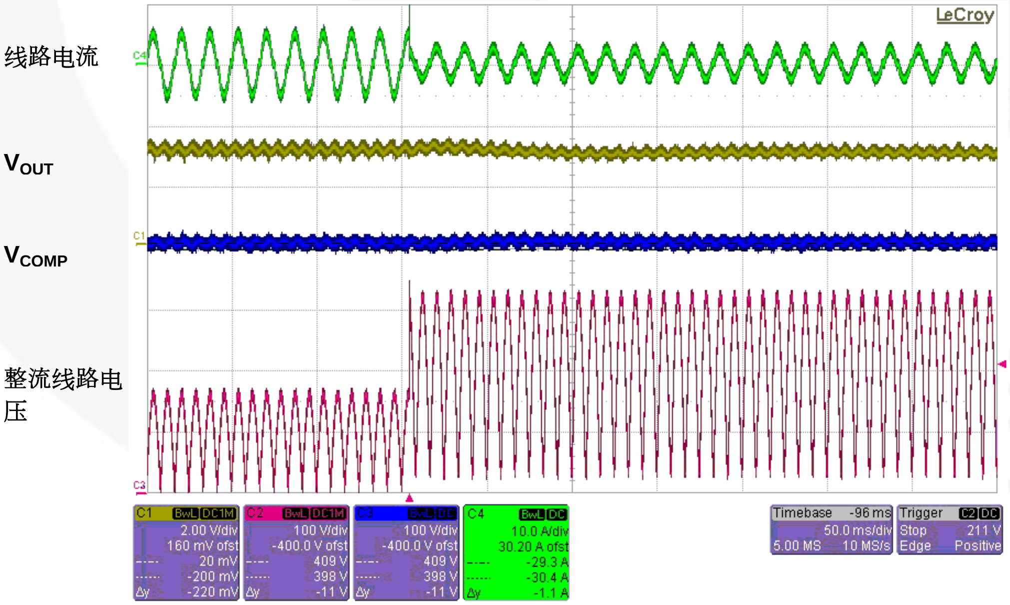
9.3. 线路瞬变

图 13和图 14显示的是线路瞬变操作以及线路前馈功能对输出电压的最小效应。线路电压从230V$_{AC}$变为115V$_{AC}$时，可观察到11V（标称输出电压的2.8%）的欠冲。线路电压从115V$_{AC}$变为230V$_{AC}$时，几乎观察不到有电压欠冲。



CH1：COMP 引脚电压(2V/div)，沟道 2：整流线路电压(100V/div)
CH3：输出电压(100V/div)，沟道 4：线路电流(10AV/div)，时间(50ms/div)

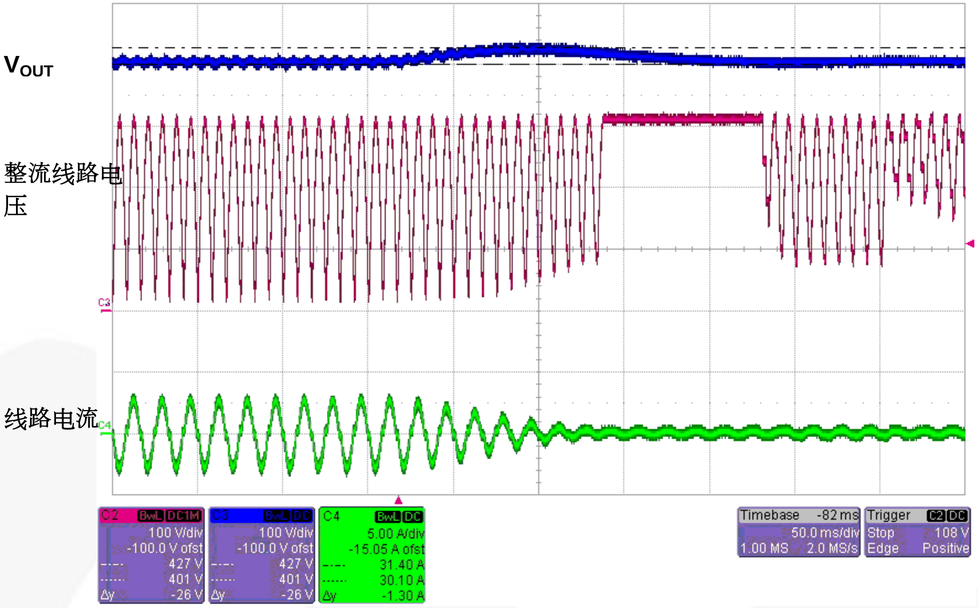
图 **13.** **满载条件下的线路瞬变响应(230V$_{AC}$ →115V$_{AC}$)**



CH1：COMP 引脚电压(2V/div)，沟道 2：整流线路电压(100V/div)
CH3：输出电压(100V/div)，沟道 4：线路电流(10AV/div)，时间(50ms/div)

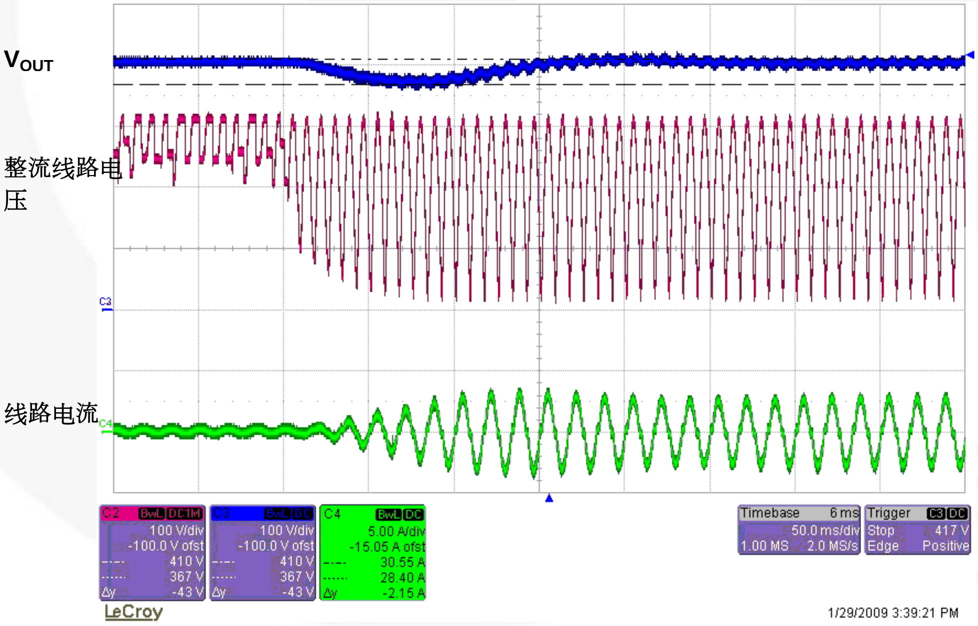
图 **14.** **满载条件下的线路瞬变响应(115V$_{AC}$ →230V$_{AC}$)**

图 15和图 16显示的是负载瞬变操作。输出负载从100%变为0%时，可观察到26V（标称输出电压的6.5%）的过冲。输出负载从0%变为100%时，可观察到43V（标称输出电压的11%）的欠冲。



CH2：整流线路电压(100V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
沟道 4： 线路电流(10AV/div)，时间(50ms/div)

图 15. 230V$_{AC}$（满载→空载）时的负载瞬变响应

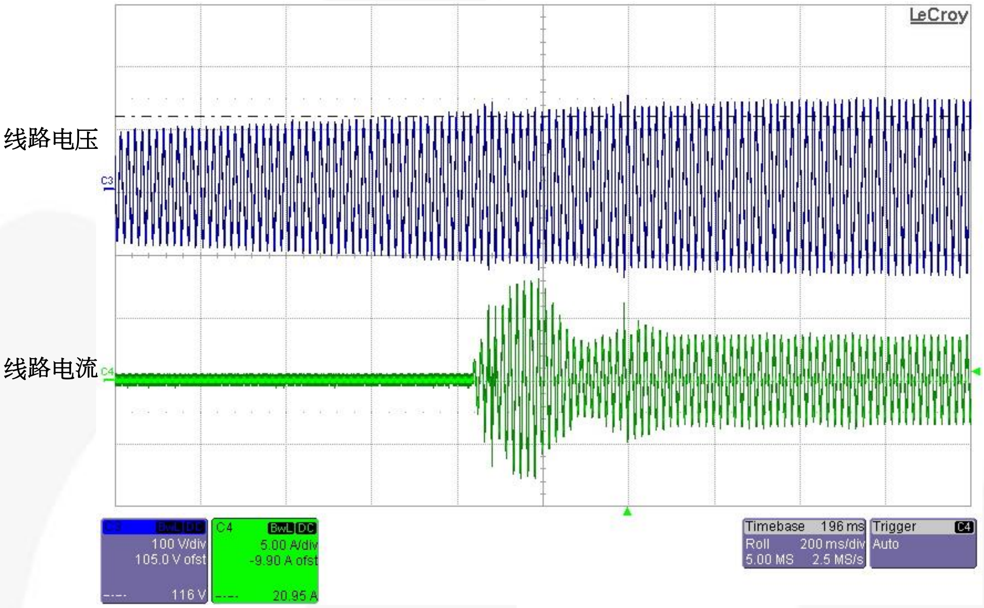


CH2：整流线路电压(100V/div)，沟道 3： 输出电压(100V/div)，
沟道 4： 线路电流(10AV/div)，时间(50ms/div)

图 16. 230V$_{AC}$（空载→满载）时的负载瞬变响应

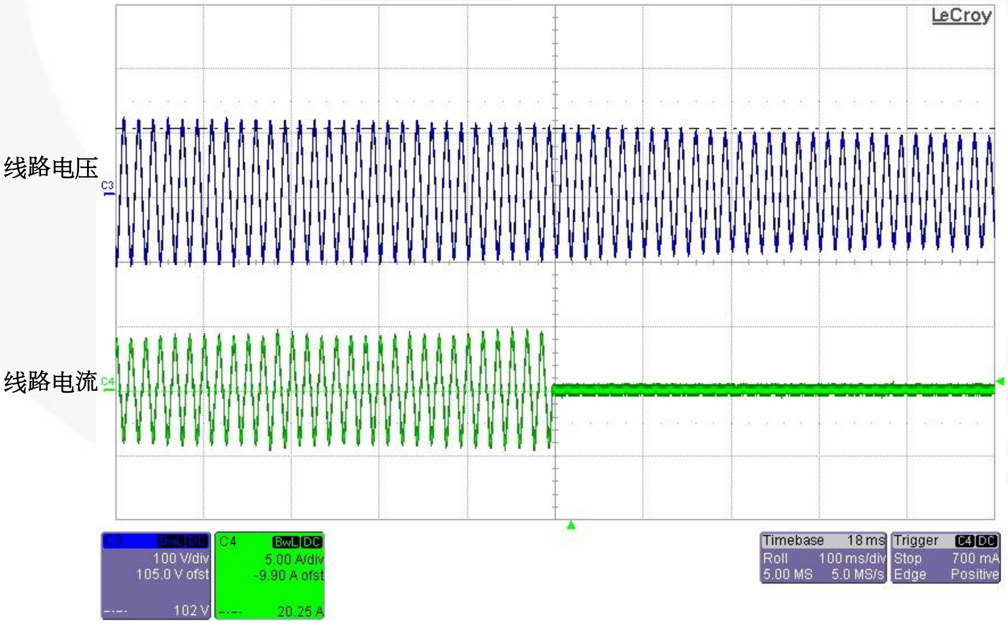
9.4. 掉电保护

图 17和图 18分别显示的是线路电压缓慢上升和缓慢下降时的启动与关断操作。线路电压达到大约80V_{AC}时，电源开启；线路电压下降至70V_{AC}以下时，电源关断。



CH3：线路电压(100V/div)，沟道4： 线路电流(5AV/div)，时间(100ms/div)

图 **17.** **缓慢增大线路电压的情况下开启**

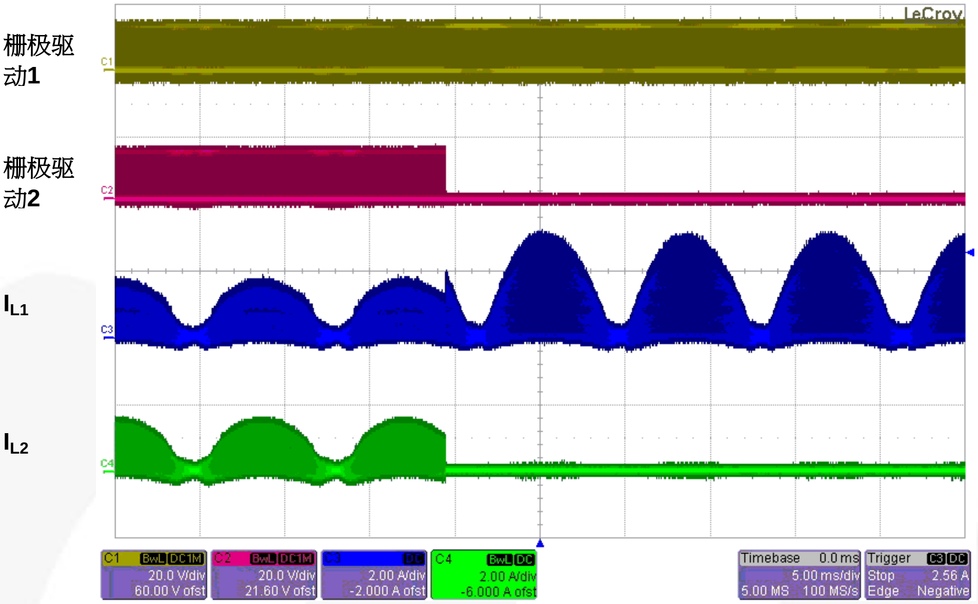


CH3：线路电压(100V/div)，沟道4： 线路电流(5AV/div)，时间(200ms/div)

图 **18.** **缓慢减小线路电压的情况下关断**

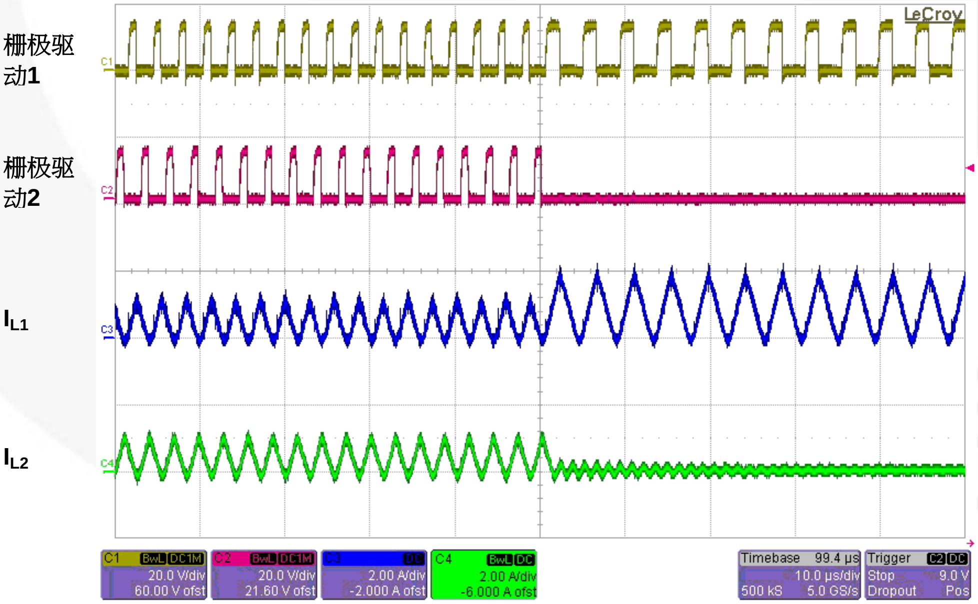
9.5. 相位管理

图 19和图 20显示的是切相波形。如图所示，沟道1栅极驱动信号的占空比在其他通道栅极驱动信号禁用时倍增，实现最少的线路电流干扰。



CH1: 沟道 1 栅极驱动电压(20V/div), 沟道 2: 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div),
沟道 3: 电感 L1 电流(5AV/div), 沟道 4: 电感 L2 电流(5AV/div), 时间(5ms/div)

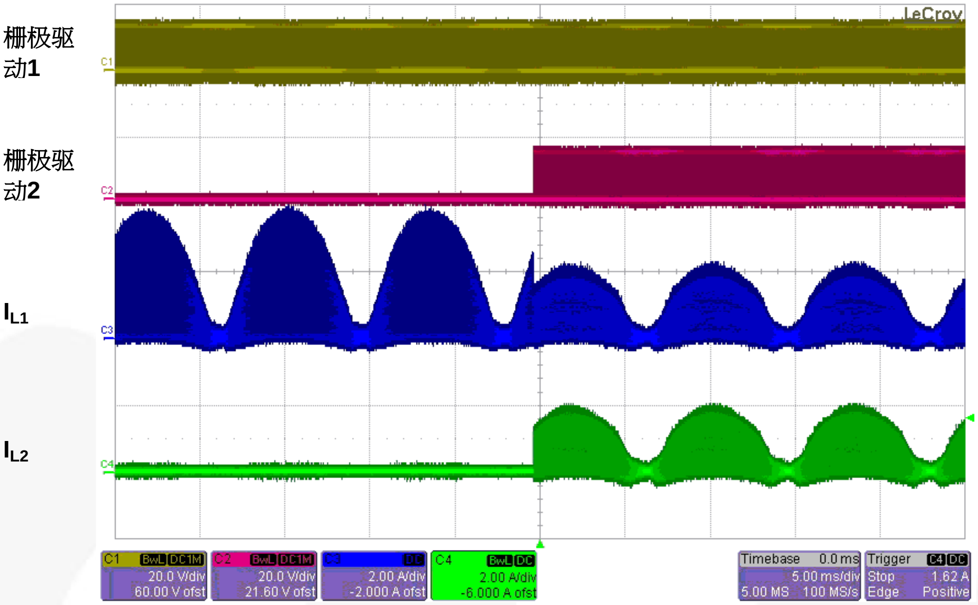
图 **19.** **切相操作**



CH1: 沟道 1 栅极驱动电压(20V/div), 沟道 2: 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div),
沟道 3: 电感 L1 电流(5AV/div), 沟道 4: 电感 L2 电流(5AV/div), 时间(10µs/div)

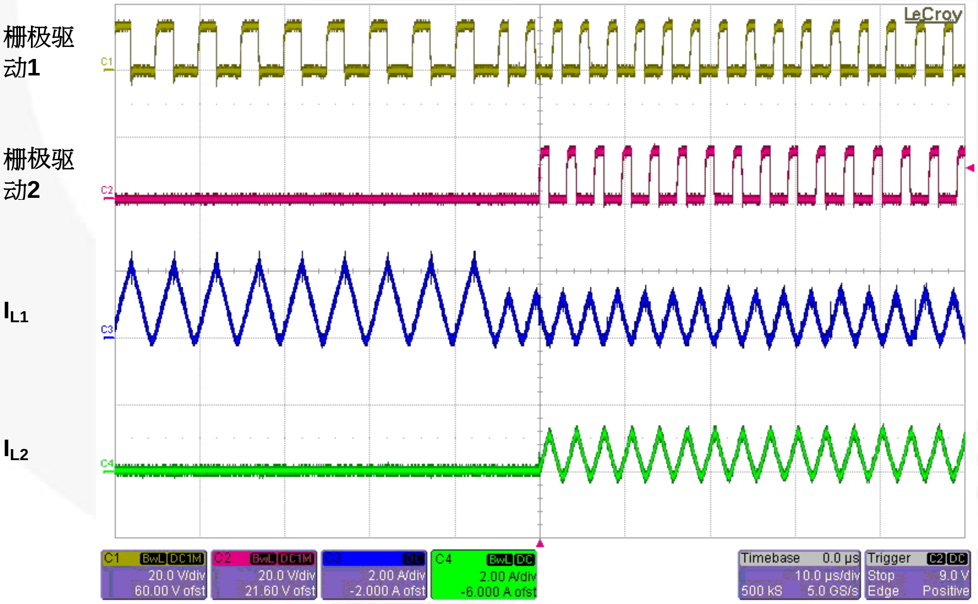
图 **20.** **切相操作**

图 21和图 22显示的是相位叠加波形。如图所示，沟道1栅极驱动信号的占空比在其他通道栅极驱动信号使能时减半，实现最少的线路电流干扰。



CH1： 沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)， 沟道 2： 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div)，
沟道 3： 电感 L1 电流(5AV/div)， 沟道 4： 电感 L2 电流(5AV/div)， 时间(5ms/div)

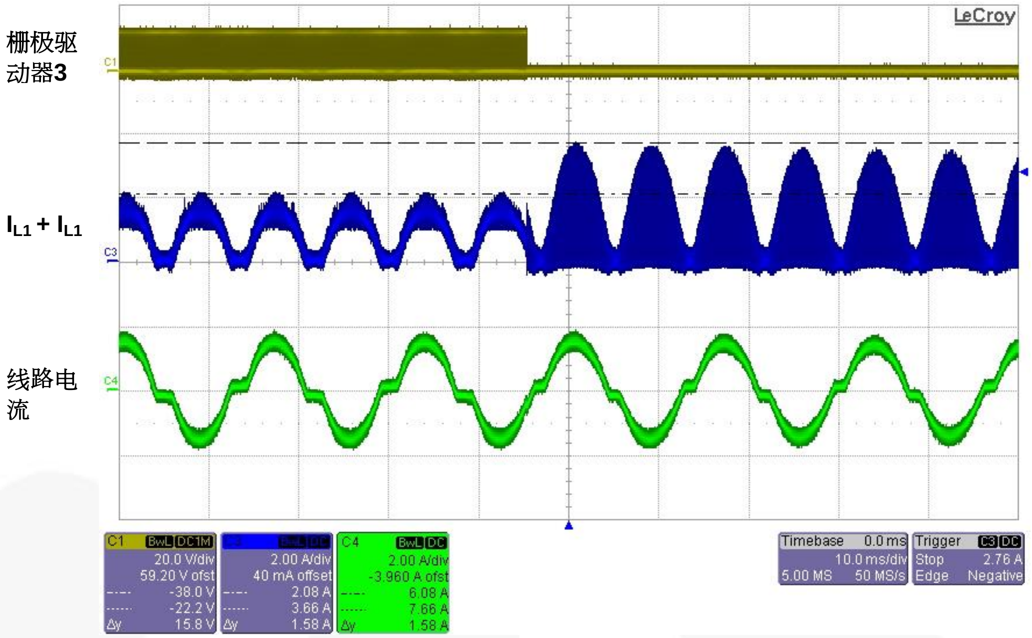
图 **21.** **相位叠加操作（放大）**



CH1： 沟道 1 栅极驱动电压(20V/div)， 沟道 2： 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div)，
沟道 3： 电感 L1 电流(5AV/div)， 沟道 4： 电感 L2 电流(5AV/div)， 时间(10µs/div)

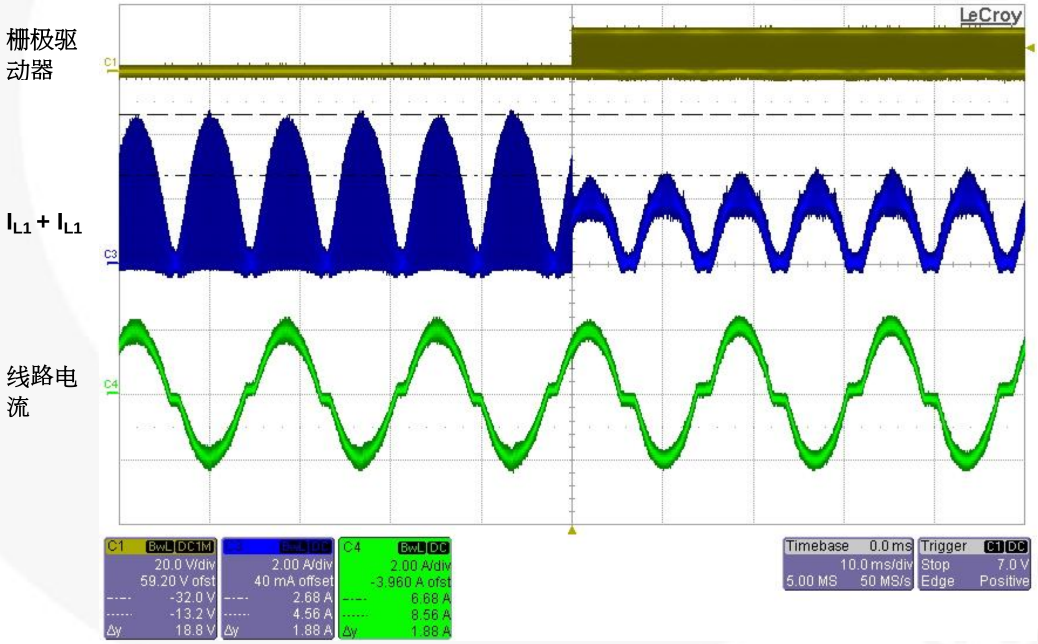
图 **22.** **相位叠加操作（放大）**

图 23和图 24分别显示的是两个电感的电流之和以及切相和相位叠加时的线路电流。如图所示，相位管理功能未明显改变线路电流波形。



CH1： 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div)， 沟道 3： 两个电感的电流之和(2A/div)，
沟道 4： 线路电流(2AV/div)， 时间(10ms/div)

图 **23.** **切相和线路电流**



CH1： 沟道 2 栅极驱动电压(20V/div)， 沟道 3： 两个电感的电流之和(2A/div)，
沟道 4： 线路电流(2AV/div)， 时间(10ms/div)

图 **24.** **相位叠加操作和线路电流**

9.6. 效率

图 25和图 26显示的是输入电压分别为115V_{AC}和230V_{AC}时测得的评估板（有/无相位管理功能）的效率。这些曲线表明相位管理功能在轻载条件下可提升1%至7%的效率，具体取决于线路电压和负载条件。由于切相通过有效降低轻载时的开关频率可减少开关损耗，因此在开关损耗较高的高压线路上，效率能提高更多。低压线路上的效率相对提高较少，这是因为MOSFET以零电压开启，开关损耗忽略不计。

由于外部电源用于V_{DD}，因此控制IC的功耗未包含在内，但其数值非常小(<1W)。

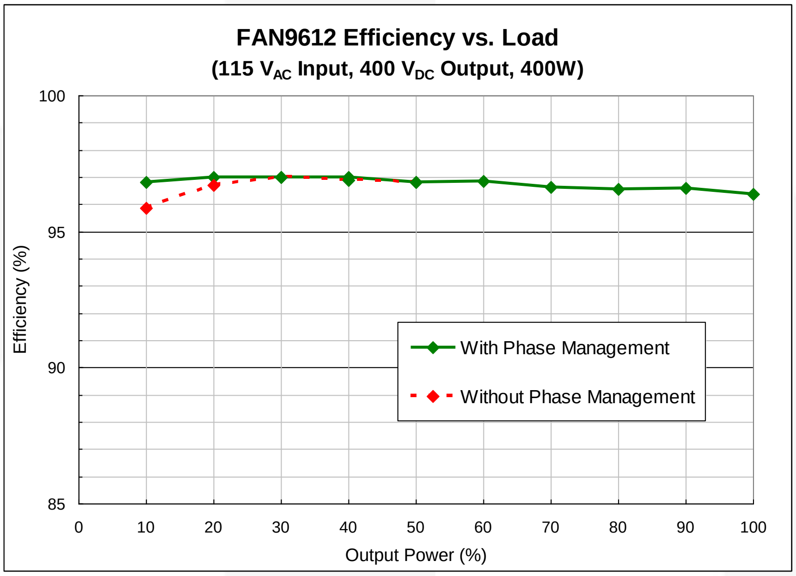


图 25. 115V_{AC}时测得的效率

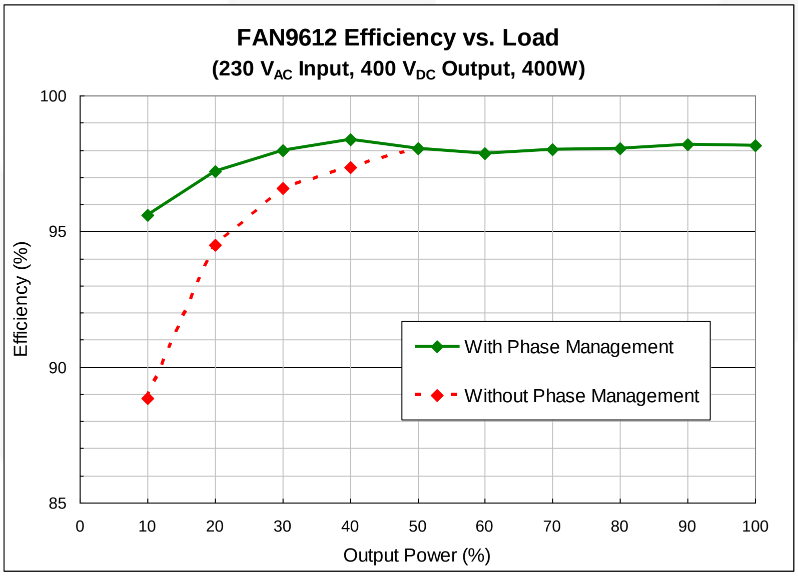


图 26. 230V_{AC}时测得的效率

9.7. 谐波失真和功率因数

图 27和图 28分别采用EN61000 D类和C类规范比较输入电压为115V$_{AC}$和230V$_{AC}$时测得的谐波电流。D类规范适用于电视机和PC电源，C类规范适用于照明应用。从图中可以看出，两种规范均得到了满足，且裕量足够。

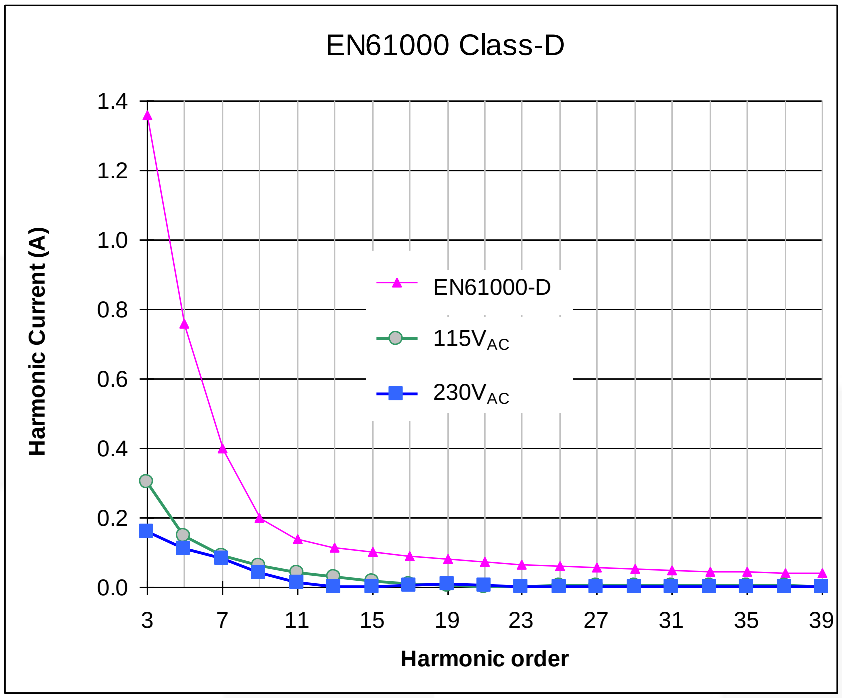


图 27. 测得的谐波电流和EN61000 D类规范

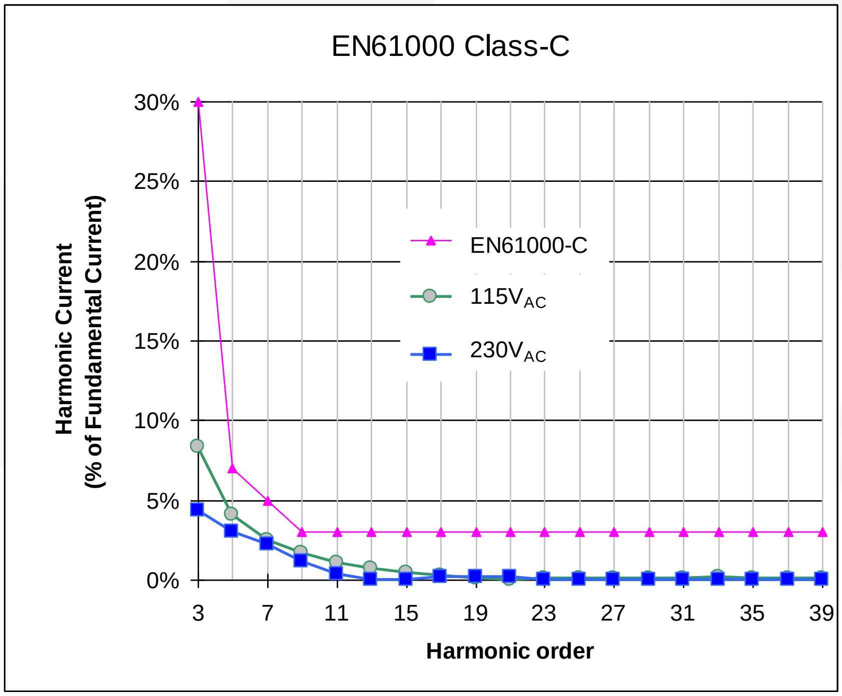


图 28. 测得的谐波电流和EN61000 C类规范

图 29显示的是输入电压为115V$_{AC}$和230V$_{AC}$时测得的功率因数。从图中可以看出，高于0.98的高功率因数可在100%至50%负载处得到。表3显示的是输入电压为115V$_{AC}$和230V$_{AC}$时的总谐波失真。

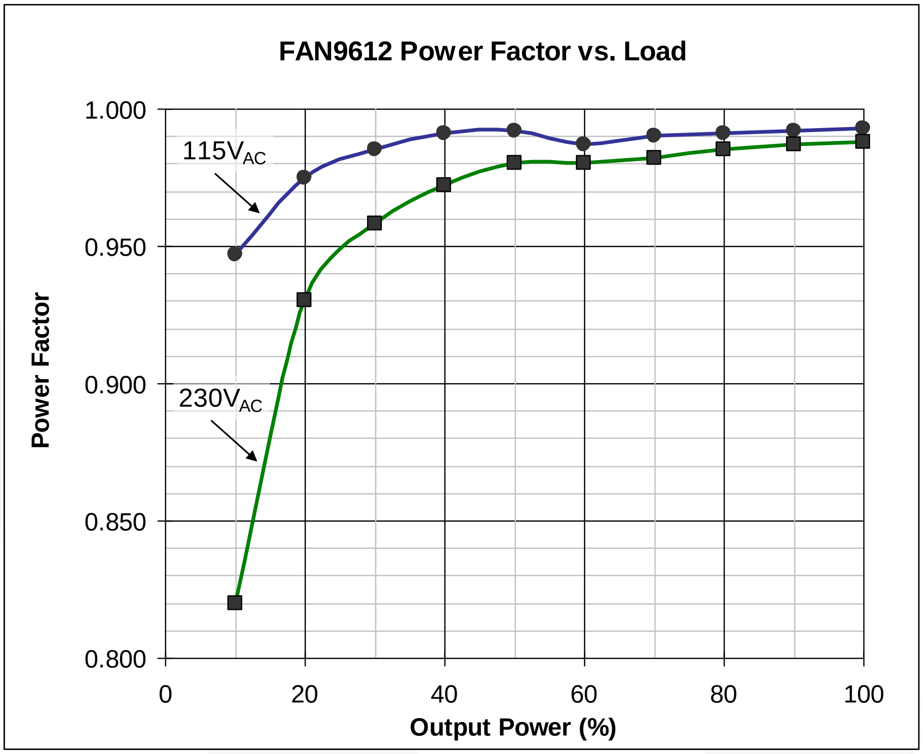


图 **29.** **测得的功率因数**

表3. **总谐波失真(THD)**

线路电压	100%负载	75%负载	50%负载
115V$_{AC}$	9.9%	12.3%	16.35%
230V$_{AC}$	11.98%	13.82%	16.29%

10. 参考文献

FAN9611 / FAN9612 — 交错式双 BCM PFC 控制器

AN-6086 — 采用FAN9612的交错临界导通模式(BCM) PFC的设计依据

11. 订购信息

可订购部件编号	说明
FEB279	FAN9611 / FAN9612 400W评估板

12. 修订记录

日期	修订版 #	说明
2009年2月20日	0.0.1	初始版
2009年4月7日	0.0.2	原理图和BOM更新
2009年4月9日	0.0.3	更正
2010 年 3 月	0.0.4	更正了屏幕截图 警告与声明更新
2010 年 5 月	0.0.5	为清晰起见，更改了标题
2010 年 6 月	0.0.6	更新到包含FAN9611

WARNING AND DISCLAIMER

Replace components on the Evaluation Board only with those parts shown on the parts list (or Bill of Materials) in the Users' Guide. Contact an authorized Fairchild representative with any questions.

The Evaluation board (or kit) is for demonstration purposes only and neither the Board nor this User's Guide constitute a sales contract or create any kind of warranty, whether express or implied, as to the applications or products involved. Fairchild warrantees that its products meet Fairchild's published specifications, but does not guarantee that its products work in any specific application. Fairchild reserves the right to make changes without notice to any products described herein to improve reliability, function, or design. Either the applicable sales contract signed by Fairchild and Buyer or, if no contract exists, Fairchild's standard Terms and Conditions on the back of Fairchild invoices, govern the terms of sale of the products described herein.

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION, OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

ANTI-COUNTERFEITING POLICY

Fairchild Semiconductor Corporation's Anti-Counterfeiting Policy. Fairchild's Anti-Counterfeiting Policy is also stated on our external website, www.fairchildsemi.com, under Sales Support.

Counterfeiting of semiconductor parts is a growing problem in the industry. All manufacturers of semiconductor products are experiencing counterfeiting of their parts. Customers who inadvertently purchase counterfeit parts experience many problems such as loss of brand reputation, substandard performance, failed applications, and increased cost of production and manufacturing delays. Fairchild is taking strong measures to protect ourselves and our customers from the proliferation of counterfeit parts. Fairchild strongly encourages customers to purchase Fairchild parts either directly from Fairchild or from Authorized Fairchild Distributors who are listed by country on our web page cited above. Products customers buy either from Fairchild directly or from Authorized Fairchild Distributors are genuine parts, have full traceability, meet Fairchild's quality standards for handling and storage and provide access to Fairchild's full range of up-to-date technical and product information. Fairchild and our Authorized Distributors will stand behind all warranties and will appropriately address any warranty issues that may arise. Fairchild will not provide any warranty coverage or other assistance for parts bought from Unauthorized Sources. Fairchild is committed to combat this global problem and encourage our customers to do their part in stopping this practice by buying direct or from authorized distributors.

ON Semiconductor and ON are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent−Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:
Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303−675−2175 or 800−344−3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303−675−2176 or 800−344−3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800−282−9855 Toll Free USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910
Japan Customer Focus Center
Phone: 81−3−5817−1050

ON Semiconductor Website: **www.onsemi.com**

Order Literature: http://www.onsemi.com/orderlit

For additional information, please contact your local Sales Representative

© Semiconductor Components Industries, LLC