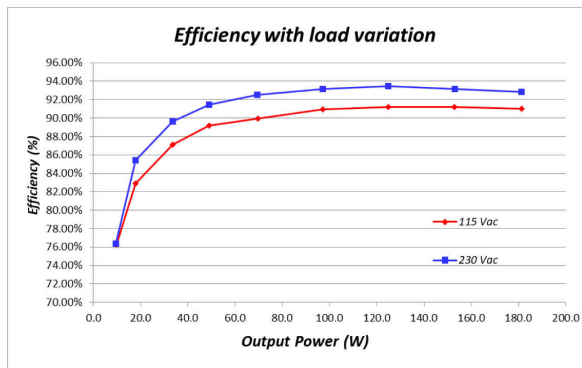
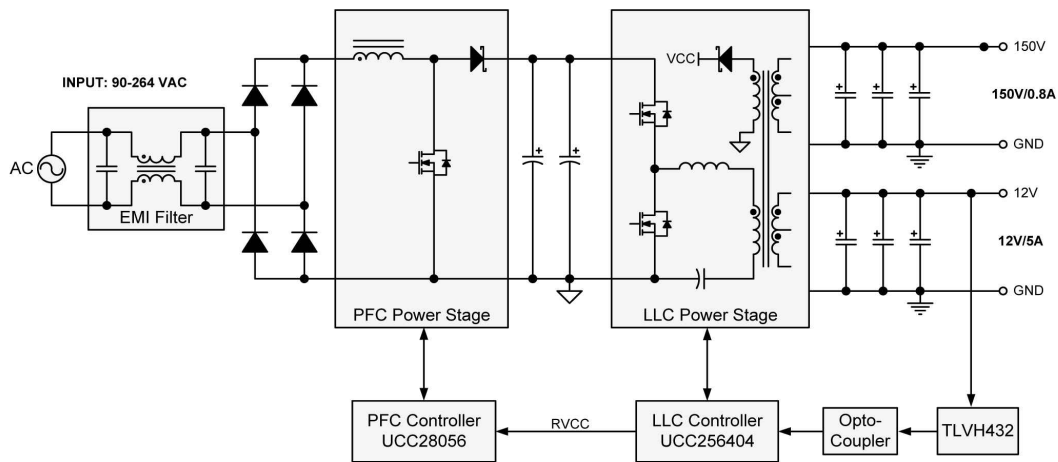
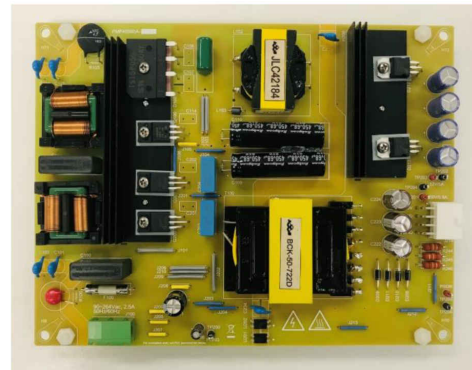


## 说明

这款用于电视应用的交流/直流电源设计通过通用交流电压 ( 90V 交流至 264V 交流 ) 提供 12V/5A 和 150V/0.8A 输出。该设计使用 CRM/DCM PFC 控制器 UCC28056 和 LLC 控制器 UCC256404，具有增强突发模式以实现低待机功耗和更低的可闻噪声。该设计可在 150mW 负载时实现 <250mW 的待机功耗，并可在 230V 交流输入时实现 >93% 的峰值效率。



Efficiency Curve



PMP40580A Board Photo

## 1 测试必要条件

### 1.1 系统规格

表 1-1. 电压和电流要求

参数	规格
输入电压	90V - 264V 交流
输出 #1, 电压 :	12VDC
输出 #1, 电流 :	5.0 A
输出 #2, 电压 :	150VDC
输出 #2, 电流 :	0.8 A

### 1.2 所需设备

- Chroma 61503 交流电源 (VS1)
- Agilent E3630A 直流电源 (VS2)
- Yokogawa WT210 功率计
- Chroma 63105A 电子负载
- 示波器 ( 最小 100MHz 带宽 )
- 电流探头 ( 最小 100KHz 带宽 )
- 可选 : 红外摄像头

### 1.3 测试条件

电源有两个输出 ( 12V 和 150V ) , 反馈环路闭合至 12V 输出 ( 输出 #1 ) 。它设计为以 90V 至 264V 交流输入在 0W 至 180W 范围内工作。对于其他输出调节, 12V 输出上应始终存在最小负载 ( $\geq 100\text{mW}$ )。

1. 将交流电源 VS1 连接到 J100-3 和 J100-2 ; 将接地连接到 J100-1。
2. 将负载连接到 J214。
3. 将直流电源 VS2 连接到 TP205 和 TP206 , 并将输出电压设置为 3.3V 或 5V。
4. 打开 VS2 , 然后打开 VS1 ( 接受的范围 : 90V - 264V 交流 )
5. 增加输出上的负载。
6. 关断后, 等待约 5 分钟, 直到 PFC 电容器和输出电容器完全放电

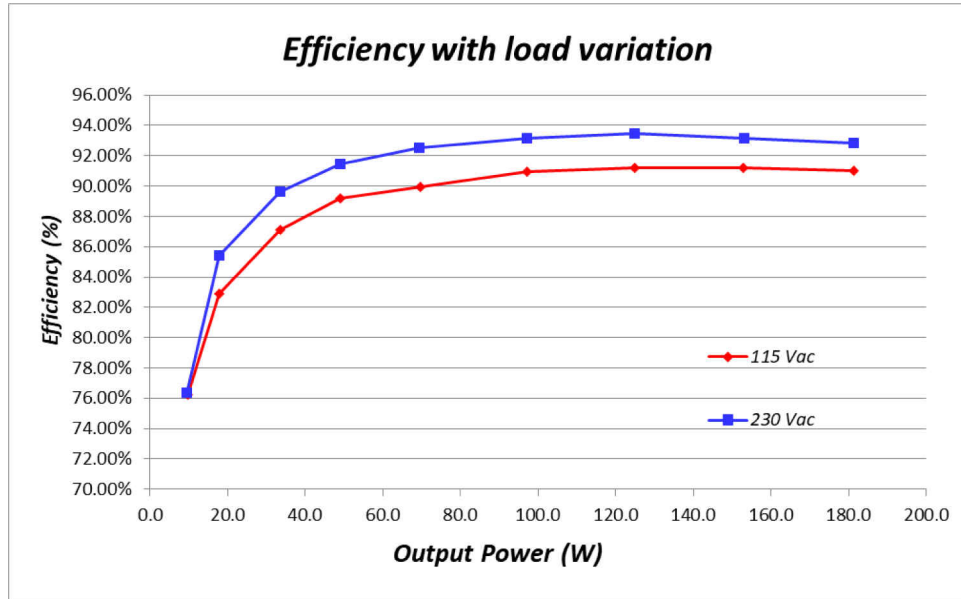
### 1.4 注意事项

PMP40580A 电路板通电后, 切勿触摸该电路板或其电路, 因为它们可能存在高压, 会造成电击危险。关闭交流电源后, 仍可能存在高压。请使用电压表检查大容量电容器和输出端子, 并确保大容量电容器 ( C109、C110、C200 ) 和输出电容器已完全放电, 然后再处理 PMP40580A 电路板。

## 2 测试和结果

### 2.1 效率图

下图显示了 115V/60Hz 交流和 230V/50Hz 交流输入的转换器效率。



### 2.2 效率数据

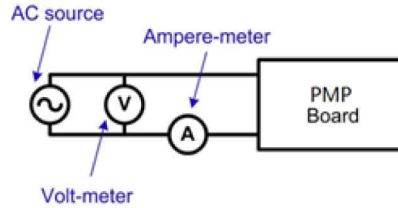
以下是 115V/60Hz 交流和 230V/50Hz 交流输入不同负载的效率数据。

V <sub>INAC</sub> (V)	I <sub>INAC</sub> (A)	P <sub>IN</sub> (W)	PF	THD <sub>i</sub> (%)	V <sub>PFC</sub> (V)	V <sub>O1</sub> (V)	I <sub>O1</sub> (A)	V <sub>O2</sub> (V)	I <sub>O2</sub> (A)	P <sub>OUT</sub> (W)	效率
115	0.181	12.9	0.625	47.87	391.48	11.86	0.2	143.55	0.05	9.8	76.25%
115	0.231	21.6	0.815	19.27	391.12	11.86	0.3	143.83	0.10	17.9	82.91%
115	0.344	38.5	0.974	4.57	389.15	11.86	0.4	143.71	0.20	33.5	87.09%
115	0.484	54.9	0.987	5.03	389.07	11.85	0.5	143.35	0.30	48.9	89.20%
115	0.679	77.3	0.993	7.22	389.18	11.83	1.0	144.25	0.40	69.5	89.96%
115	0.939	106.8	0.997	11.45	389.18	11.85	2.0	146.82	0.50	97.1	90.93%
115	1.200	136.8	0.998	9.43	389.25	11.86	3.0	148.75	0.60	124.8	91.22%
115	1.466	167.7	0.999	8.07	389.17	11.88	4.0	150.60	0.70	152.9	91.20%
115	1.740	199.1	0.999	7.12	389.16	11.88	5.0	152.28	0.80	181.2	91.03%
V <sub>INAC</sub> (V)	I <sub>INAC</sub> (A)	P <sub>IN</sub> (W)	PF	THD <sub>i</sub> (%)	V <sub>PFC</sub> (V)	V <sub>O1</sub> (V)	I <sub>O1</sub> (A)	V <sub>O2</sub> (V)	I <sub>O2</sub> (A)	P <sub>OUT</sub> (W)	效率
230	0.127	12.5	0.409	38.34	390.12	11.86	0.2	143.60	0.05	9.6	76.35%
230	0.152	21.0	0.515	21.45	390.20	11.86	0.3	143.84	0.10	17.9	85.44%
230	0.203	37.4	0.797	13.45	389.15	11.86	0.4	143.70	0.20	33.5	89.64%
230	0.264	53.5	0.868	9.19	389.18	11.84	0.5	143.32	0.30	48.9	91.47%
230	0.351	75.1	0.930	6.76	389.53	11.84	1.0	144.16	0.40	69.5	92.52%
230	0.472	104.2	0.961	5.14	389.52	11.85	2.0	146.70	0.50	97.1	93.14%
230	0.596	133.6	0.975	4.76	389.54	11.88	3.0	148.76	0.60	124.9	93.46%
230	0.726	164.2	0.983	4.94	389.51	11.89	4.0	150.66	0.70	153.0	93.17%
230	0.861	195.4	0.988	5.60	389.38	11.91	5.0	152.32	0.80	181.4	92.86%

### 2.3 待机效率数据

待机输入功率在以下条件下通过 **5 分钟均值法**测得：

以下测量是使用 Yokogawa WT210 功率计和 Chroma 61503 交流电源完成的。在 WT210 功率计上，低压线路输入的电压范围设置为 150V，高压线路输入的电压范围设置为 300V。对于低压线路和高压线路，电流范围都设置为“自动”，波峰因数为 6。此外，电压测量和电流测量配置如下：



下面是 PSON 设置为低电平且 150V 输出为空载时的待机负载功率测量。

$V_{INAC}$ (V)	$P_{IN}$ (mW)	$V_{OUT1}$ (V)	$V_{OUT2}$ (V)	$P_{OUT1}$ (mW)	$P_{OUT2}$ (mW)
90	161	9.72	135.05	100.00	0.00
115	179	9.72	135.00	100.00	0.00
230	193	9.74	135.00	100.00	0.00
264	199	9.73	135.13	100.00	0.00
90	231	9.73	137.66	150.00	0.00
115	231	9.72	137.74	150.00	0.00
230	242	9.73	137.65	150.00	0.00
264	253	9.71	137.73	150.00	0.00
90	302	9.73	140.80	200.00	0.00
115	300	9.72	140.80	200.00	0.00
230	311	9.72	140.63	200.00	0.00
264	319	9.73	140.80	200.00	0.00

## 2.4 尺寸

以下图片显示了 PMP40580A 电路板的顶视图和底视图。电路板尺寸为 215mm x 165mm。

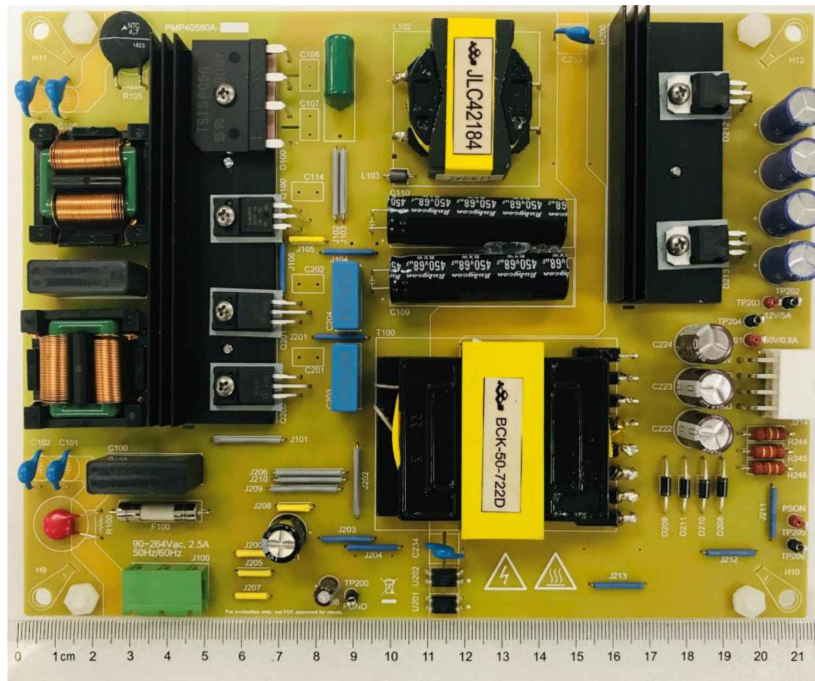


图 2-1. 顶部侧视图

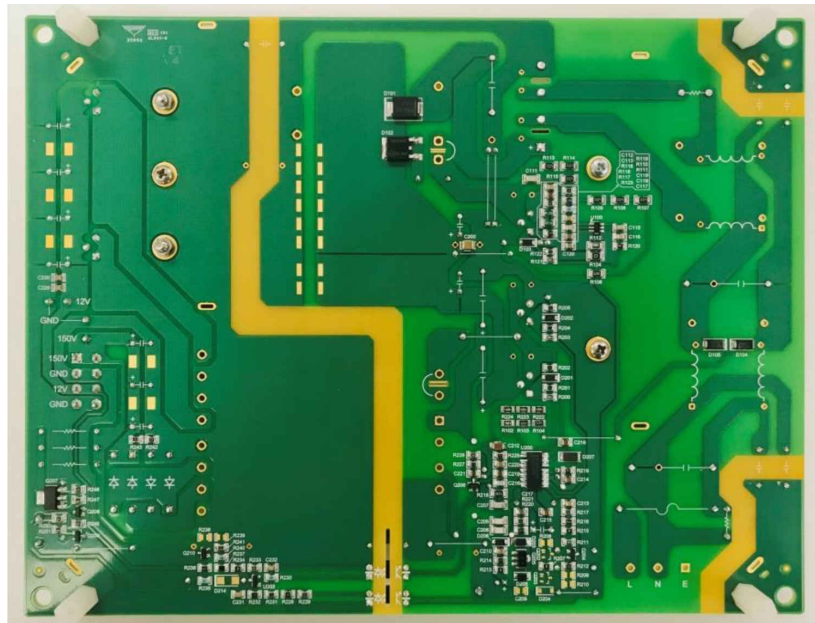


图 2-2. 底部侧视图



## 2.5 热像图

下面的热图像显示了电路板的顶视图和底视图。环境温度为 25°C 且没有气流。输入电压为 115V/60Hz 和 230V/50Hz 交流，输出满载且均热时间为 2 小时。

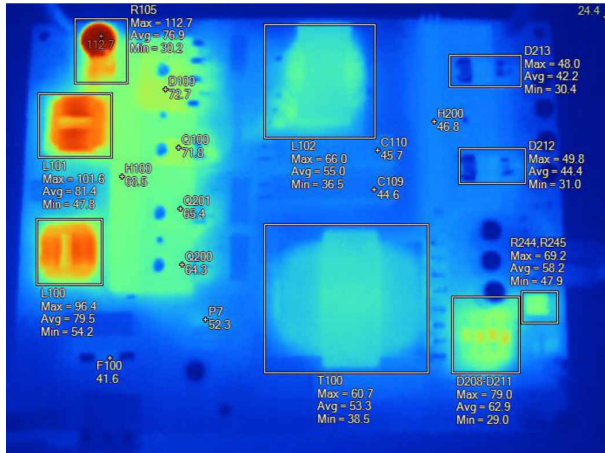


图 2-3. 顶部热视图 (115V/60Hz 交流, 满载)

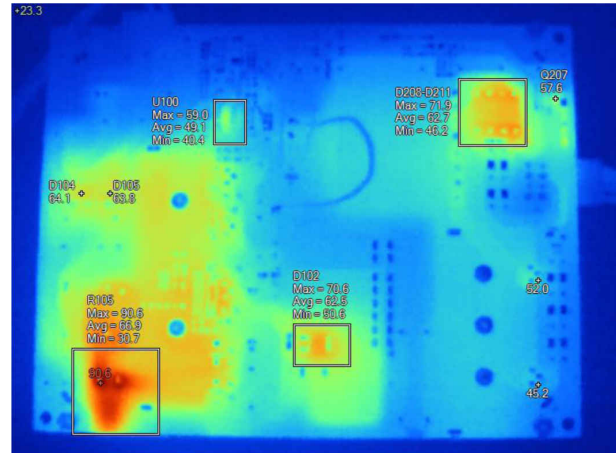


图 2-4. 底部热视图 (115V/60Hz 交流, 满载)

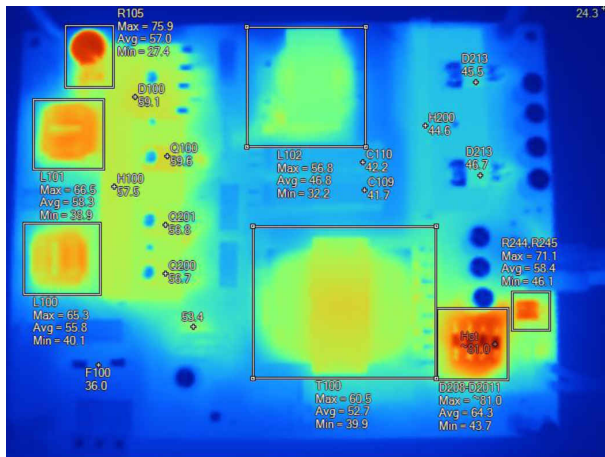


图 2-5. 顶部热视图 (230V/50Hz 交流, 满载)

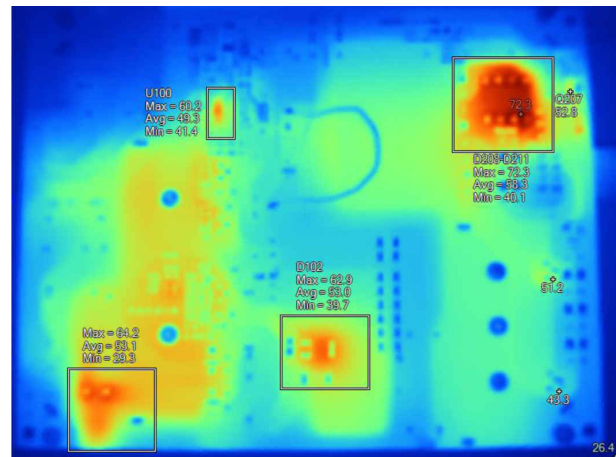


图 2-6. 底部热视图 (230V/50Hz 交流, 满载)

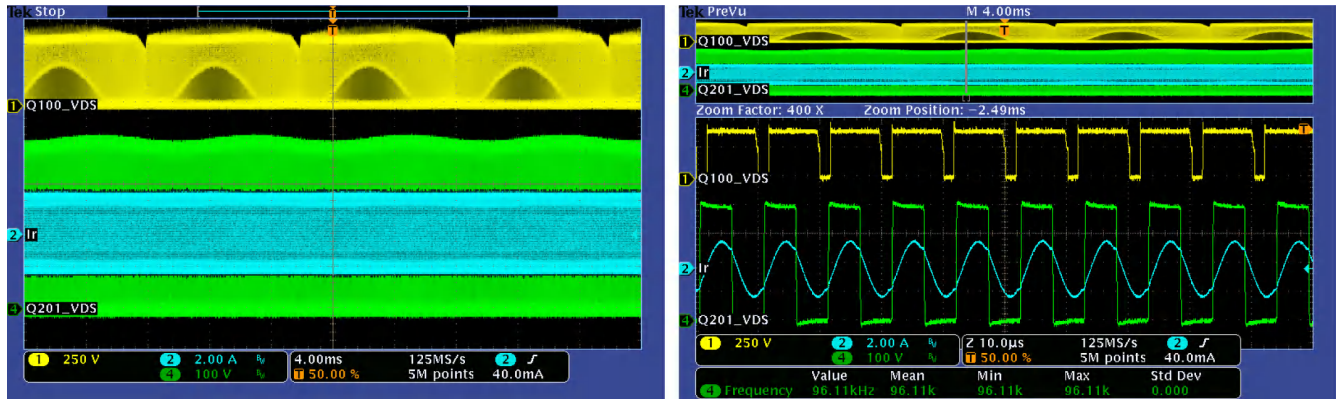
表 2-1. 主图像标记

名称	温度 (115V 交流)	温度 (230V 交流)	发射率	背景
L100	96.4°C	65.3°C	0.96	25°C
L101	101.6°C	66.5°C	0.96	25°C
L102	66.0°C	56.8°C	0.96	25°C
T100	60.7°C	60.5°C	0.96	25°C
D100	72.7°C	59.1°C	0.96	25°C
D102	70.5°C	56.8°C	0.96	25°C
R105	112.7°C	75.9°C	0.96	25°C
Q100	71.8°C	59.6°C	0.96	25°C
Q200	65.4°C	56.8°C	0.96	25°C
Q201	64.3°C	56.7°C	0.96	25°C

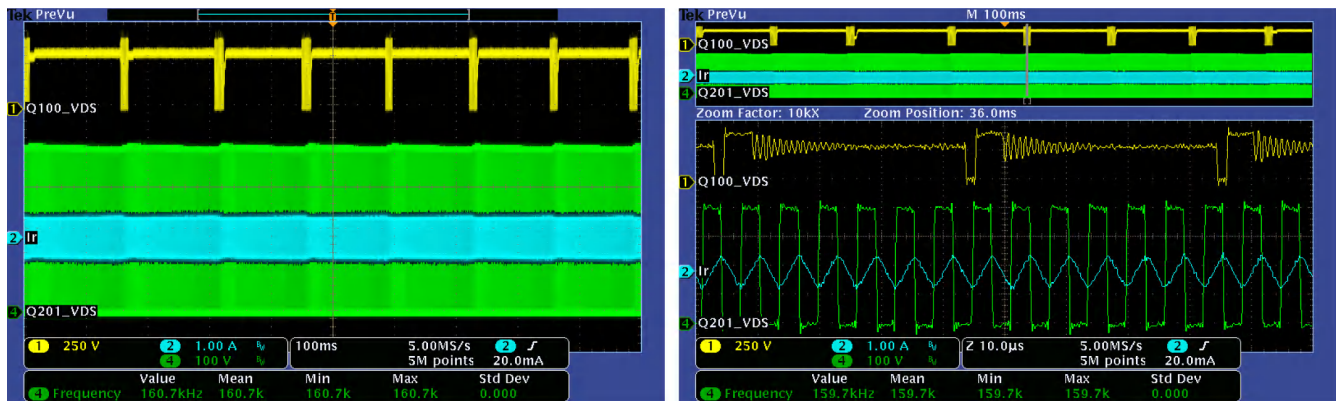
### 3 波形

#### 3.1 开关节点

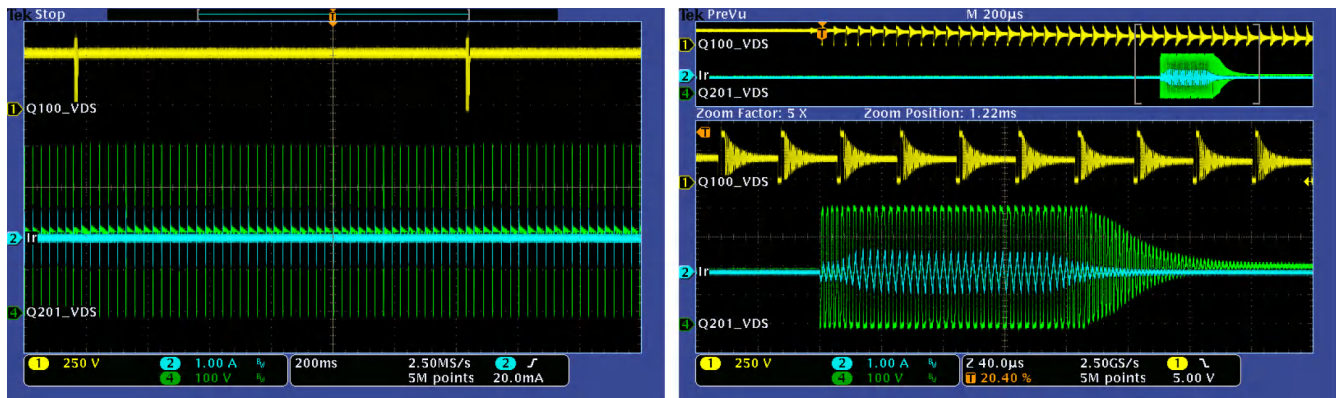
以下图片显示了满载条件下的开关节点电压 ( Q100 和 Q201 Vds ) 和谐振电流波形。输入电压为 230V 交流且输出满载。( CH1 : Q100\_Vds , CH2 : Q201\_Vds , CH4 : 谐振电流 )



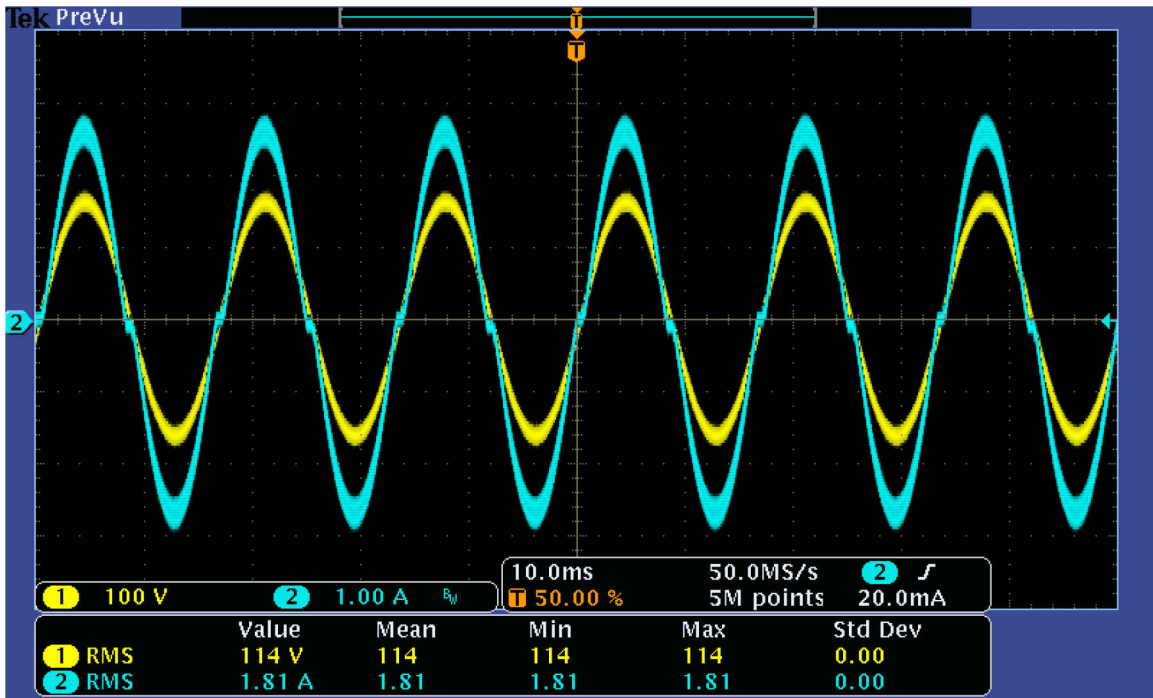
以下图片显示了空载条件下的开关节点电压 ( Q100 和 Q201 Vds ) 和谐振电流波形。输入电压为 230V 交流且输出空载。( CH1 : Q100\_Vds , CH2 : Q201\_Vds , CH4 : 谐振电流 )



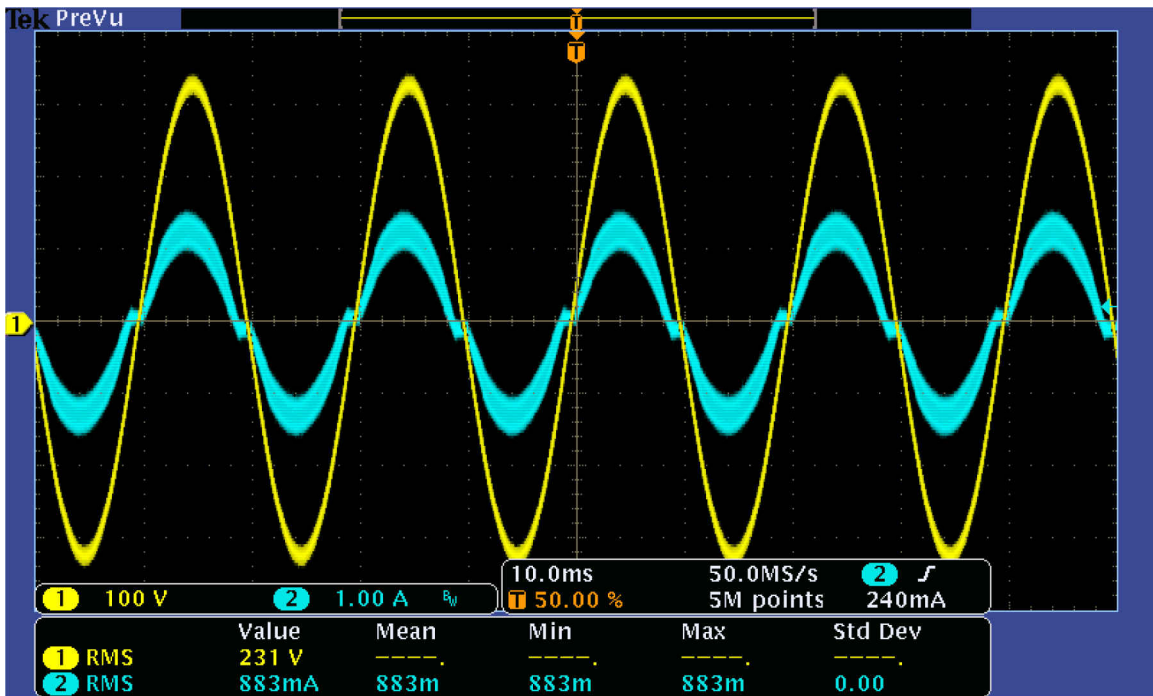
以下图片显示了待机模式下的开关节点电压 ( Q100 和 Q201 Vds ) 和谐振电流波形。输入电压为 230V 交流且输出空载。( CH1 : Q100\_Vds , CH2 : Q201\_Vds , CH4 : 谐振电流 )



以下图片显示了 PFC 级在 115V/60Hz 交流和满载条件下的输入电压和输入电流 ( CH1 : 输入电压 ; CH2 : 输入电流 )



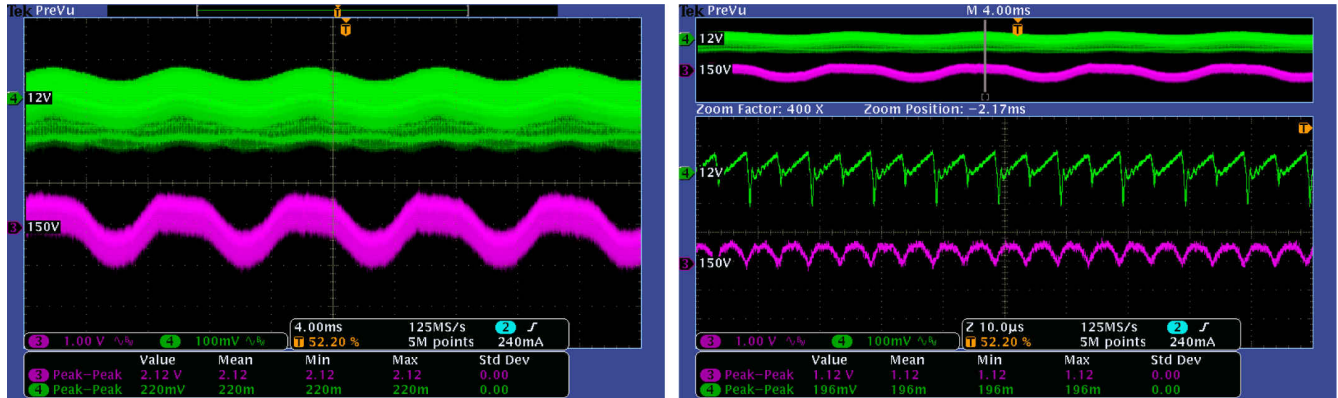
以下图片显示了 PFC 级在 230V/50Hz 交流和满载条件下的输入电压和输入电流 ( CH1 : 输入电压 ; CH2 : 输入电流 )



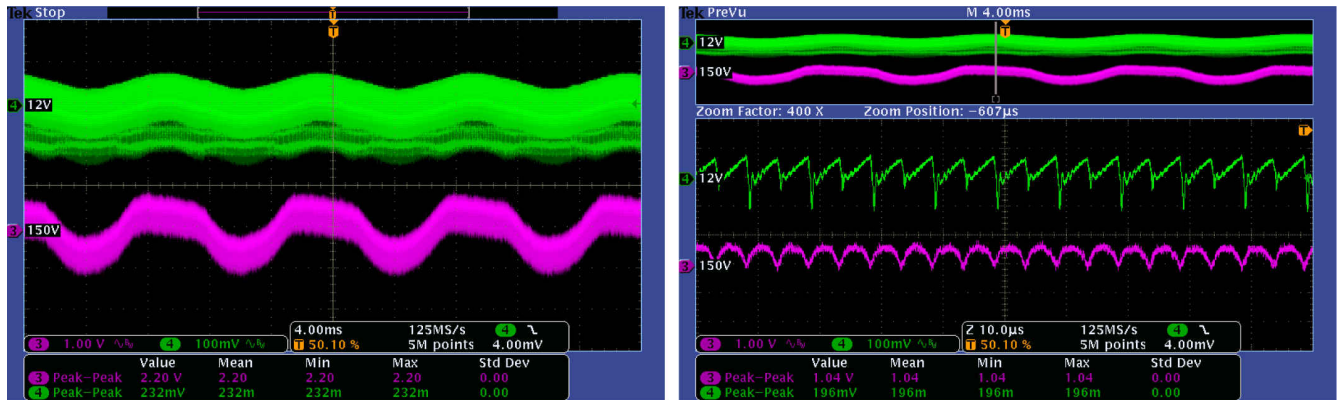


### 3.2 输出电压纹波

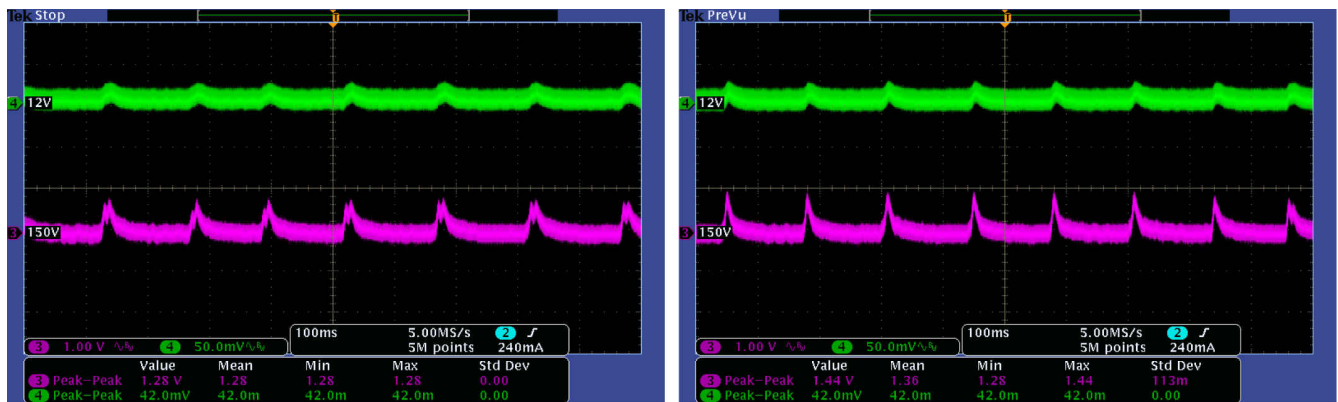
以下波形显示了在交流输入端施加 115V/60Hz 交流输入时满载条件下的输出电压纹波。示波器探头采用交流耦合方式。( CH3 : 150V 输出, CH4 : 12V 输出 )



以下波形显示了在交流输入端施加 230V/50Hz 交流输入时满载条件下的输出电压纹波。示波器探头采用交流耦合方式。( CH3 : 150V 输出, CH4 : 12V 输出 )

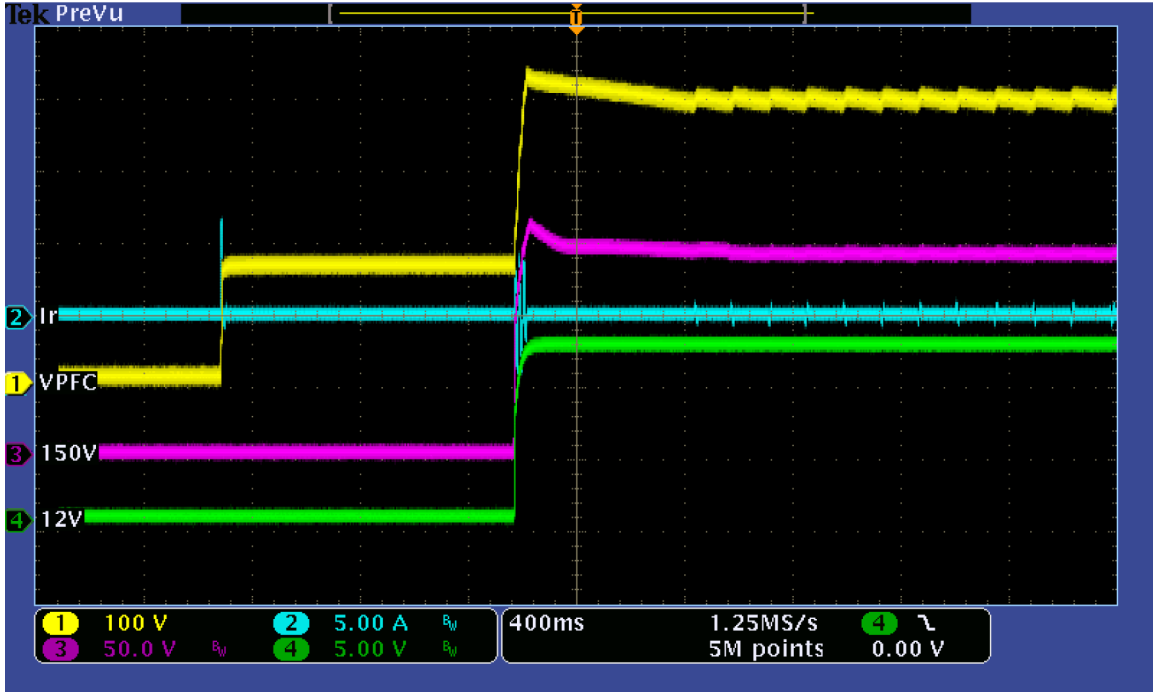


以下波形显示了在交流输入端施加 115V/60Hz 交流输入 ( 右图 ) 和 230V/50Hz 交流输入 ( 左图 ) 时空载条件下的输出电压纹波。示波器探头采用交流耦合方式。( CH3 : 150V 输出, CH4 : 12V 输出 )

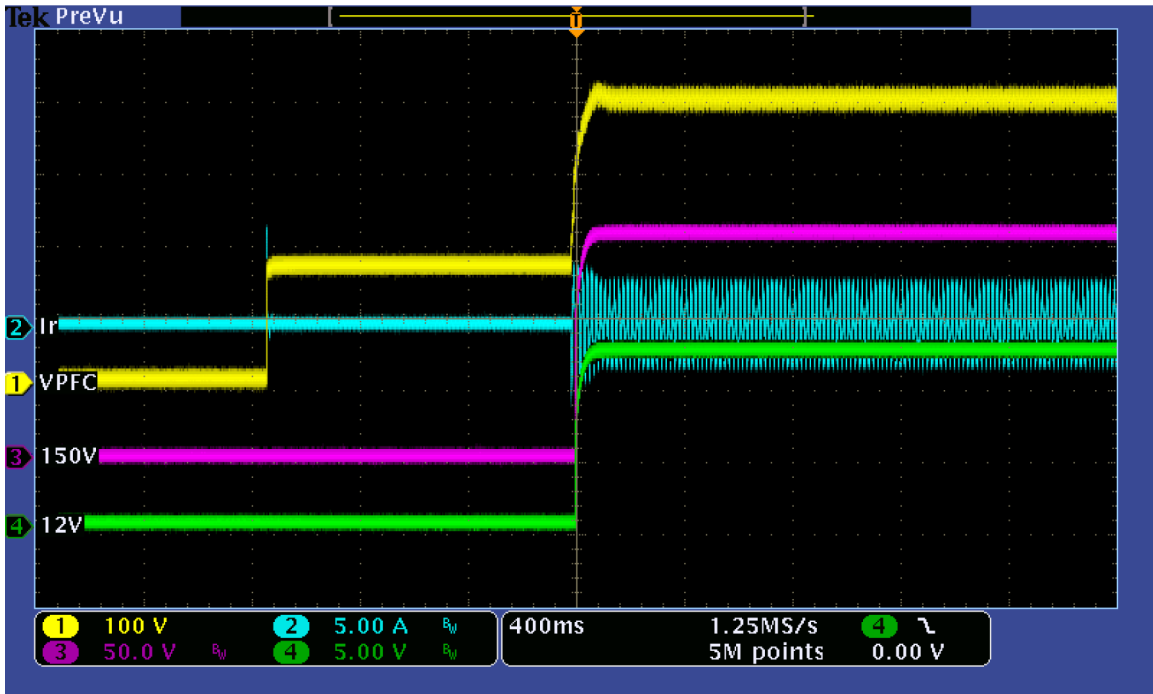


### 3.3 启动顺序

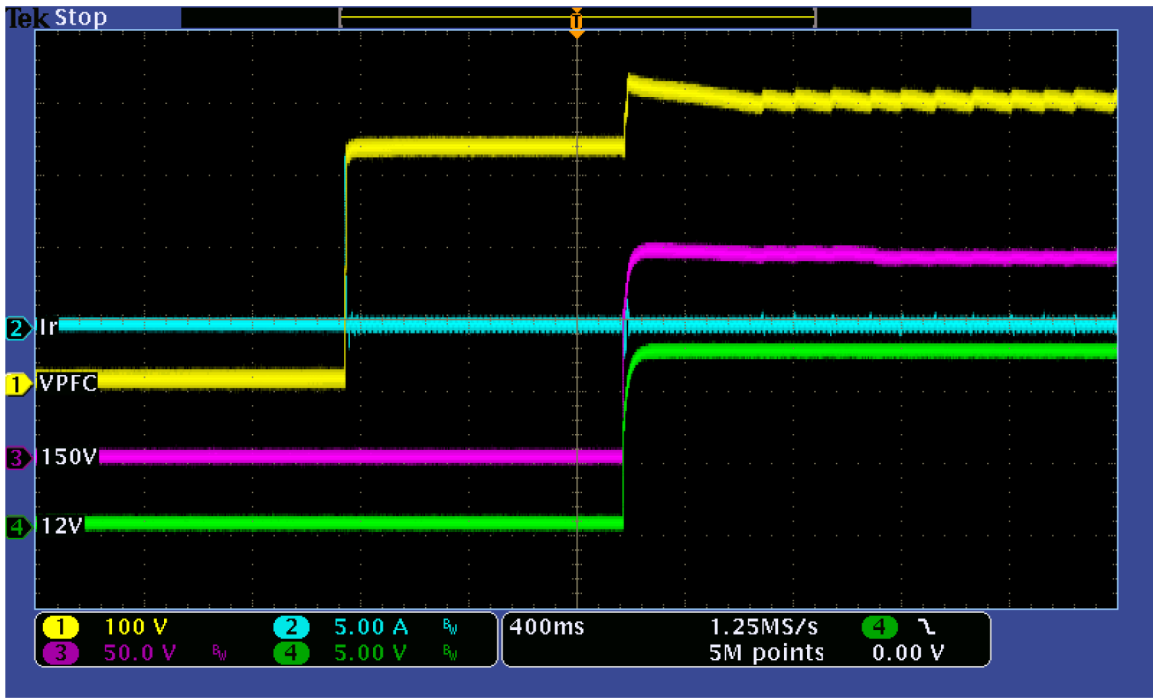
以下图片显示了施加 115V/60Hz 交流输入且带有 0A 负载后的输出电压启动波形。( CH1 : PFC 输出电压 , CH2 : 输入电流 , CH3 : 150V 输出电压 , CH4 : 12V 输出电压 )



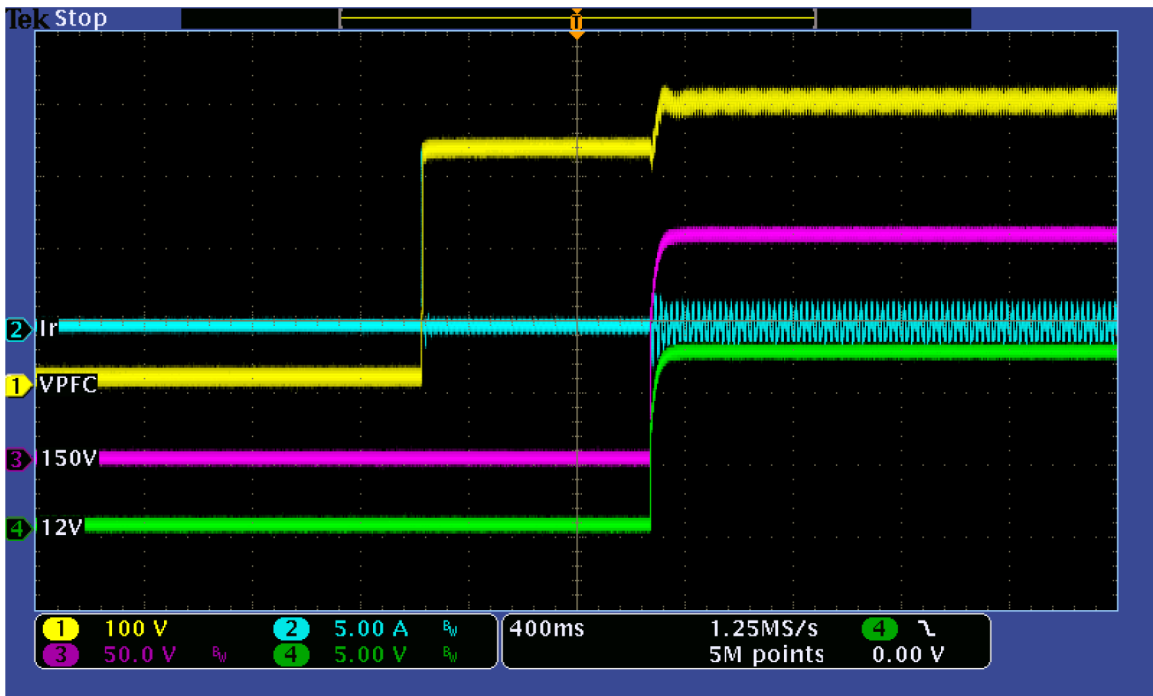
以下图片显示了施加 115V/60Hz 交流输入且输出满载后的输出电压启动波形。( CH1 : PFC 输出电压 , CH2 : 输入电流 , CH3 : 150V 输出电压 , CH4 : 12V 输出电压 )



以下图片显示了施加 230V/50Hz 交流输入且带有 0A 负载后的输出电压启动波形。( CH1 : PFC 输出电压 , CH2 : 输入电流 , CH3 : 150V 输出电压 , CH4 : 12V 输出电压 )



以下图片显示了施加 230V/50Hz 交流输入且输出满载后的输出电压启动波形。( CH1 : PFC 输出电压, CH2 : 输入电流, CH3 : 150V 输出电压, CH4 : 12V 输出电压 )



## 4 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

<b>Changes from Revision * (May 2020) to Revision A (April 2023)</b>	<b>Page</b>
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	<a href="#">1</a>



## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司