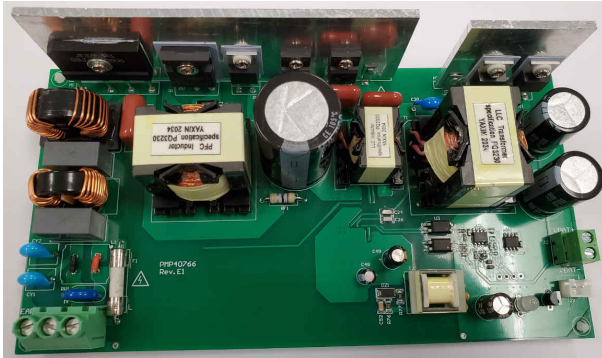




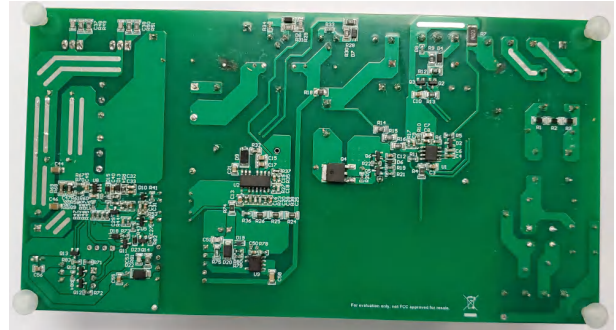
## 说明

此参考设计是一款适用于电动自行车应用的通用输入、71.4V、7A 恒流恒压 (CC/CV) 充电器。UCC28180 器件用于 CCM PFC 级，可实现 0.99 的功率因数和低电流总谐波失真。UCC256403 用于半桥谐振转换器，可

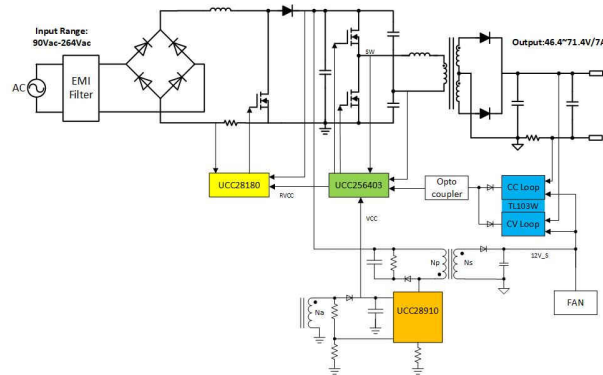
实现 95.8% 的效率，在恒压模式下具有快速的负载瞬态性能。使用 UCC28910 的反激式器件可为 PFC、LLC、控制电路和冷却风扇提供辅助电源。CC/CV 选项可调，供 MCU 电路板使用，从而适用于具有多电池节数的电池充电应用。



顶视图照片



底视图照片



方框图

## 1 测试必要条件

### 1.1 电压和电流要求

表 1-1. 电压和电流要求

| 参数   | 规格                       |
|------|--------------------------|
| 输入电压 | 90 - 264 V <sub>AC</sub> |
| 输入频率 | 50Hz 至 60Hz              |
| 输出电压 | 71.4 V                   |
| 输出电流 | 7A                       |

### 1.2 所需设备

- 万用表 ( 电流 ) : Fluke 287C
- 万用表 ( 电压 ) : Fluke 287C
- 交流电源 : Chroma 型号 61605
- 电子负载 : Chroma 631202
- 示波器 : Tektronix DPO3054
- 电热成像 : Fluke TiS65

### 1.3 尺寸

电路板的尺寸为 190mm ( 长 ) × 105mm ( 宽 ) × 43mm ( 高 )。

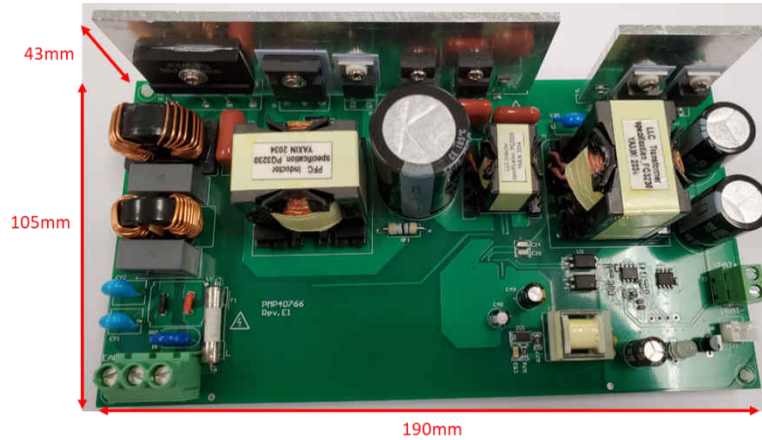


图 1-1. 电路板尺寸

## 2 测试和结果

### 2.1 效率图

总级和分级的效率图如下图所示。

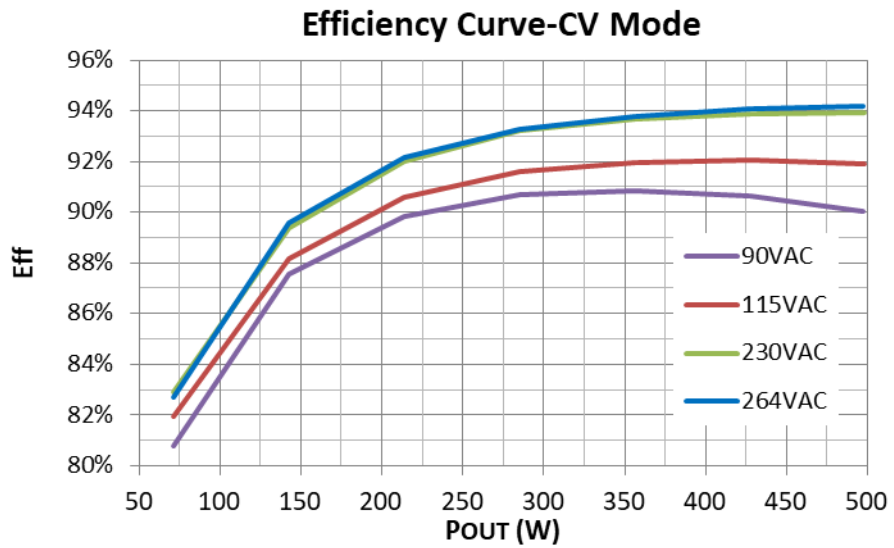


图 2-1. 总效率

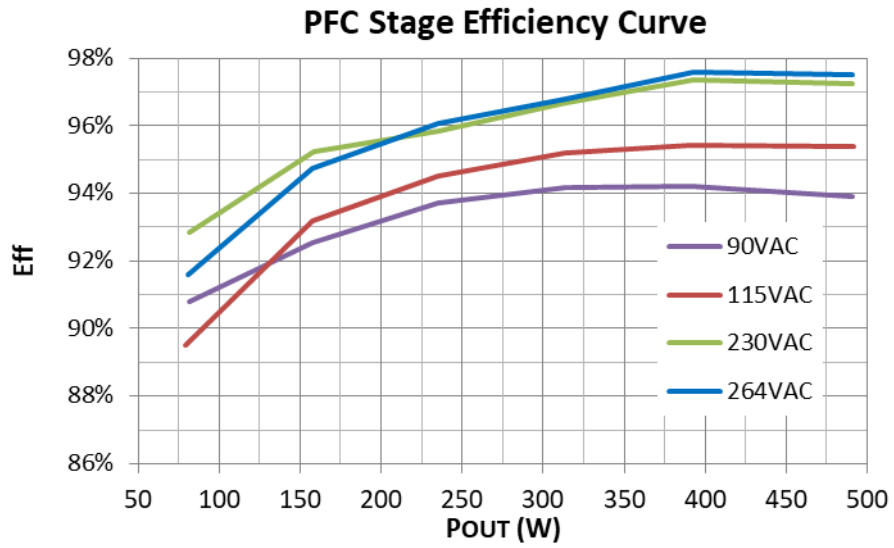


图 2-2. PFC 级效率

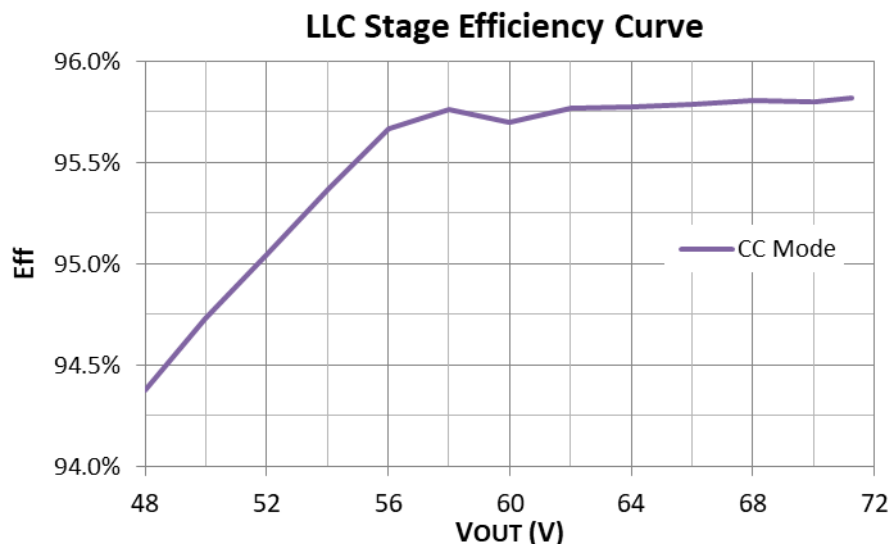


图 2-3. CC 模式下的 LLC 级效率

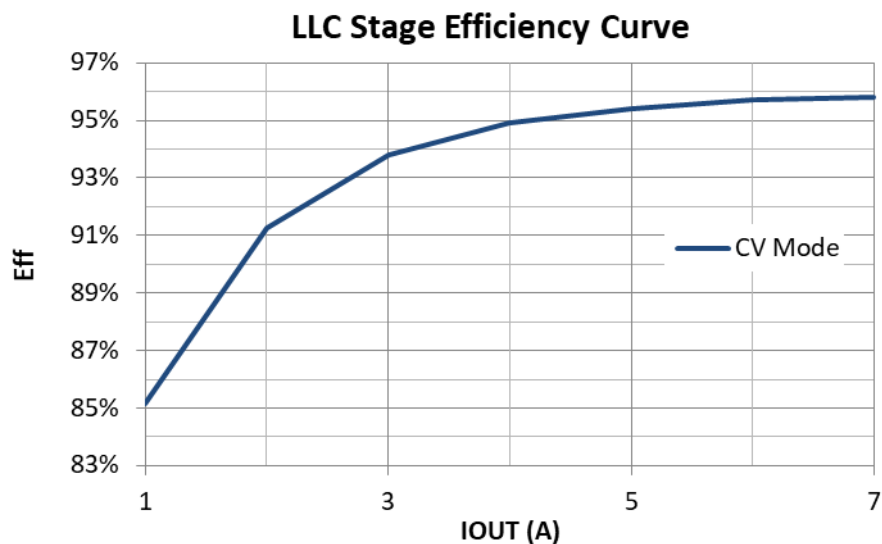


图 2-4. CV 模式下的 LLC 级效率

## 2.2 效率数据

效率数据如下表所示。

| V <sub>IN</sub> (V) | I <sub>IN</sub> (A) | P <sub>IN</sub> (W) | PF     | iTHD % | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (A) | P <sub>OUT</sub> (W) | P <sub>LOSS</sub> (W) | 效率             |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| 90.29               | 0.0736              | 3.0789              |        |        | 71.31                | 0                    | 0                    | 3.0789                |                |
| 90.23               | 0.9918              | 88.254              | 0.9877 | 7.902  | 71.29                | 1                    | 71.29                | 16.9640               | <b>80.778%</b> |
| 90.25               | 1.8122              | 162.87              | 0.9958 | 4.497  | 71.28                | 2.0006               | 142.6028             | 20.2672               | <b>87.556%</b> |
| 90.2                | 2.6454              | 238.11              | 0.9977 | 3.36   | 71.28                | 3                    | 213.84               | 24.2700               | <b>89.807%</b> |
| 90.13               | 3.4941              | 314.38              | 0.9984 | 3.002  | 71.27                | 4.0006               | 285.1228             | 29.2572               | <b>90.694%</b> |
| 90.15               | 4.3563              | 392.28              | 0.9987 | 3.012  | 71.26                | 5                    | 356.3                | 35.9800               | <b>90.828%</b> |
| 90.1                | 5.2396              | 471.6               | 0.9988 | 3.156  | 71.26                | 6.0002               | 427.5743             | 44.0257               | <b>90.665%</b> |
| 90.13               | 6.1294              | 551.9               | 0.9989 | 3.287  | 71.1                 | 6.9875               | 496.8113             | 55.0888               | <b>90.018%</b> |

| V <sub>IN</sub> (V) | I <sub>IN</sub> (A) | P <sub>IN</sub> (W) | PF     | iTHD % | V <sub>OUT</sub> (V) | I <sub>OUT</sub> (A) | P <sub>OUT</sub> (W) | P <sub>Loss</sub> (W) | 效率             |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| 90.12               | 6.0202              | 542.07              | 0.9989 | 3.276  | 69.95                | 6.9896               | 488.9225             | 53.1475               | <b>90.195%</b> |
| 90.14               | 5.8451              | 526.39              | 0.9989 | 3.261  | 68.02                | 6.9905               | 475.4938             | 50.8962               | <b>90.331%</b> |
| 90.16               | 5.6755              | 511.08              | 0.9989 | 3.231  | 66.01                | 6.9903               | 461.4297             | 49.6503               | <b>90.285%</b> |
| 90.18               | 5.4903              | 494.48              | 0.9989 | 3.251  | 63.94                | 6.9902               | 446.9534             | 47.5266               | <b>90.389%</b> |
| 90.19               | 5.3162              | 478.91              | 0.9988 | 3.183  | 62                   | 6.9904               | 433.4048             | 45.5052               | <b>90.498%</b> |
| 90.2                | 5.1415              | 463.15              | 0.9988 | 3.172  | 60.02                | 6.9905               | 419.5698             | 43.5802               | <b>90.590%</b> |
| 90.22               | 4.9561              | 446.48              | 0.9988 | 3.158  | 57.96                | 6.9906               | 405.1752             | 41.3048               | <b>90.749%</b> |
| 90.24               | 4.7907              | 431.69              | 0.9988 | 3.144  | 56.03                | 6.9907               | 391.6889             | 40.0011               | <b>90.734%</b> |
| 90.25               | 4.6246              | 416.79              | 0.9988 | 3.096  | 54.007               | 6.9905               | 377.5359             | 39.2541               | <b>90.582%</b> |
| 90.27               | 4.4643              | 402.4               | 0.9987 | 3.046  | 51.995               | 6.9903               | 363.4606             | 38.9394               | <b>90.323%</b> |
| 90.026              | 4.3087              | 388.47              | 0.9987 | 3.012  | 50.041               | 6.9902               | 349.7966             | 38.6734               | <b>90.045%</b> |
| 90.28               | 4.1457              | 373.89              | 0.9987 | 3.085  | 47.961               | 6.9902               | 335.257              | 38.6330               | <b>89.667%</b> |
| 115.12              | 0.0723              | 2.2179              |        |        | 71.3                 | 0                    | 0                    | 2.2179                |                |
| 115.16              | 0.7789              | 86.977              | 0.9751 | 10.929 | 71.28                | 1                    | 71.28                | 15.6970               | <b>81.953%</b> |
| 115.13              | 1.4174              | 161.71              | 0.9915 | 5.112  | 71.27                | 2                    | 142.54               | 19.1700               | <b>88.145%</b> |
| 115.07              | 2.0607              | 236.01              | 0.9955 | 3.745  | 71.26                | 3.0002               | 213.7943             | 22.2157               | <b>90.587%</b> |
| 115.02              | 2.7131              | 311.11              | 0.9971 | 3.137  | 71.25                | 4.0006               | 285.0428             | 26.0673               | <b>91.621%</b> |
| 115.03              | 3.3743              | 387.39              | 0.9978 | 2.951  | 71.24                | 5.0002               | 356.2142             | 31.1758               | <b>91.952%</b> |
| 115.01              | 4.0455              | 464.43              | 0.9982 | 2.916  | 71.24                | 6.0005               | 427.4756             | 36.9544               | <b>92.043%</b> |
| 114.98              | 4.7201              | 541.58              | 0.9984 | 3.002  | 71.24                | 6.9877               | 497.8037             | 43.7763               | <b>91.917%</b> |
| 115.05              | 4.6312              | 532.21              | 0.9984 | 3.002  | 69.96                | 6.9905               | 489.0554             | 43.1546               | <b>91.891%</b> |
| 115.08              | 4.4979              | 516.85              | 0.9983 | 2.993  | 67.98                | 6.9902               | 475.1938             | 41.6562               | <b>91.940%</b> |
| 115.1               | 4.3654              | 501.6               | 0.9983 | 2.951  | 65.99                | 6.9903               | 461.2899             | 40.3101               | <b>91.964%</b> |
| 115.11              | 4.3436              | 486.44              | 0.9983 | 2.972  | 64.03                | 6.9902               | 447.5825             | 38.8575               | <b>92.012%</b> |
| 115.13              | 4.0978              | 470.91              | 0.9982 | 2.932  | 62                   | 6.9904               | 433.4048             | 37.5052               | <b>92.036%</b> |
| 115.13              | 3.9669              | 455.93              | 0.9982 | 2.936  | 60.03                | 6.9904               | 419.6337             | 36.2963               | <b>92.039%</b> |
| 115.14              | 3.8269              | 439.77              | 0.9981 | 2.923  | 57.96                | 6.9903               | 405.1578             | 34.6122               | <b>92.129%</b> |
| 115.15              | 3.703               | 425.49              | 0.998  | 2.942  | 56.04                | 6.9904               | 391.742              | 33.7480               | <b>92.068%</b> |
| 115.16              | 3.5763              | 411.02              | 0.9979 | 2.933  | 54.013               | 6.9905               | 377.5779             | 33.4421               | <b>91.864%</b> |
| 115.17              | 3.4543              | 396.91              | 0.9979 | 2.95   | 51.997               | 6.9903               | 363.4746             | 33.4354               | <b>91.576%</b> |
| 115.16              | 3.3311              | 382.88              | 0.9978 | 2.972  | 49.989               | 6.9904               | 349.4431             | 33.4369               | <b>91.267%</b> |
| 115.17              | 3.2109              | 369.09              | 0.9977 | 2.993  | 47.975               | 6.9905               | 335.3692             | 33.7208               | <b>90.864%</b> |
| 230.62              | 0.0823              | 1.6721              |        |        | 71.31                | 0                    | 0                    | 1.6721                |                |
| 230.6               | 0.4215              | 85.991              | 0.886  | 24.662 | 71.29                | 1                    | 71.29                | 14.7010               | <b>82.904%</b> |
| 230.58              | 0.7293              | 159.56              | 0.949  | 19.172 | 71.27                | 2.0005               | 142.5756             | 16.9844               | <b>89.355%</b> |
| 230.53              | 1.0368              | 232.46              | 0.9725 | 13.09  | 71.26                | 3.0015               | 213.8869             | 18.5731               | <b>92.010%</b> |
| 230.52              | 1.3494              | 305.88              | 0.9834 | 9.047  | 71.26                | 4.0006               | 285.0828             | 20.7972               | <b>93.201%</b> |
| 230.5               | 1.6672              | 380.37              | 0.9898 | 4.634  | 71.25                | 5.0007               | 356.2999             | 24.0701               | <b>93.672%</b> |
| 230.48              | 1.9925              | 455.35              | 0.9916 | 3.831  | 71.25                | 6.0002               | 427.5143             | 27.8358               | <b>93.887%</b> |

| $V_{IN}$ (V) | $I_{IN}$ (A) | $P_{IN}$ (W) | PF     | iTHD % | $V_{OUT}$ (V) | $I_{OUT}$ (A) | $P_{OUT}$ (W) | $P_{LOSS}$ (W) | 效率             |
|--------------|--------------|--------------|--------|--------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 230.45       | 2.3172       | 530.18       | 0.9928 | 3.672  | 71.23         | 6.9903        | 497.9191      | 32.2609        | <b>93.915%</b> |
| 230.45       | 2.2782       | 521.21       | 0.9927 | 3.751  | 70.03         | 6.9905        | 489.5447      | 31.6653        | <b>93.925%</b> |
| 230.47       | 2.2128       | 506.21       | 0.9925 | 3.725  | 68.01         | 6.9904        | 475.4171      | 30.7929        | <b>93.917%</b> |
| 230.48       | 2.1478       | 491.22       | 0.9923 | 3.766  | 65.98         | 6.9903        | 461.22        | 30.0000        | <b>93.893%</b> |
| 230.48       | 2.0837       | 476.4        | 0.992  | 3.801  | 64            | 6.9905        | 447.392       | 29.0080        | <b>93.911%</b> |
| 230.48       | 2.0186       | 461.41       | 0.9918 | 3.761  | 61.97         | 6.9906        | 433.2075      | 28.2025        | <b>93.888%</b> |
| 230.49       | 1.9951       | 446.76       | 0.9915 | 3.782  | 60            | 6.9903        | 419.418       | 27.3420        | <b>93.880%</b> |
| 230.48       | 1.89         | 431.81       | 0.9913 | 3.853  | 58.01         | 6.9903        | 405.5073      | 26.3027        | <b>93.909%</b> |
| 230.5        | 1.8273       | 417.35       | 0.991  | 3.923  | 56.02         | 6.9905        | 391.6078      | 25.7422        | <b>93.832%</b> |
| 230.51       | 1.7664       | 403.31       | 0.9907 | 4.001  | 53.991        | 6.9907        | 377.4349      | 25.8751        | <b>93.584%</b> |
| 230.51       | 1.7073       | 389.75       | 0.9902 | 4.163  | 51.986        | 6.9905        | 363.4081      | 26.3419        | <b>93.241%</b> |
| 230.51       | 1.6501       | 376.47       | 0.9897 | 4.772  | 50.029        | 6.9905        | 349.7277      | 26.7423        | <b>92.897%</b> |
| 230.52       | 1.5905       | 362.66       | 0.989  | 5.284  | 47.971        | 6.9906        | 335.3461      | 27.3139        | <b>92.468%</b> |
| 264.48       | 0.0923       | 1.6672       |        |        | 71.27         | 0             | 0             | 1.6672         |                |
| 264.57       | 0.3937       | 86.187       | 0.8312 | 24.173 | 71.26         | 1             | 71.26         | 14.9270        | <b>82.681%</b> |
| 264.57       | 0.6451       | 159.16       | 0.933  | 20.042 | 71.26         | 2.0002        | 142.5343      | 16.6257        | <b>89.554%</b> |
| 264.56       | 0.9104       | 231.93       | 0.963  | 15.16  | 71.25         | 3.0002        | 213.7643      | 18.1658        | <b>92.168%</b> |
| 264.54       | 1.1831       | 305.56       | 0.9764 | 11.073 | 71.24         | 4             | 284.96        | 20.6000        | <b>93.258%</b> |
| 264.52       | 1.4599       | 379.79       | 0.9836 | 8.346  | 71.24         | 5             | 356.2         | 23.5900        | <b>93.789%</b> |
| 264.51       | 1.737        | 454.32       | 0.9888 | 5.266  | 71.24         | 6.0002        | 427.4542      | 26.8658        | <b>94.087%</b> |
| 264.59       | 2.0157       | 528.43       | 0.9908 | 4.011  | 71.23         | 6.9853        | 497.5629      | 30.8671        | <b>94.159%</b> |
| 264.59       | 1.9812       | 519.37       | 0.9907 | 4.022  | 69.96         | 6.9902        | 489.0344      | 30.3356        | <b>94.159%</b> |
| 264.6        | 1.9273       | 505.11       | 0.9904 | 4.155  | 68.03         | 6.9904        | 475.5569      | 29.5531        | <b>94.149%</b> |
| 264.61       | 1.8712       | 490.19       | 0.9901 | 4.364  | 66.01         | 6.9902        | 461.4231      | 28.7669        | <b>94.131%</b> |
| 263.61       | 1.8158       | 475.49       | 0.9896 | 4.642  | 64.03         | 6.9903        | 447.5889      | 27.9011        | <b>94.132%</b> |
| 264.62       | 1.7594       | 460.49       | 0.9891 | 5.132  | 62            | 6.9905        | 433.411       | 27.0790        | <b>94.120%</b> |
| 264.62       | 1.7049       | 445.94       | 0.9884 | 5.563  | 60.03         | 6.9903        | 419.6277      | 26.3123        | <b>94.100%</b> |
| 264.63       | 1.6491       | 430.96       | 0.9876 | 6.162  | 58.03         | 6.9905        | 405.6587      | 25.3013        | <b>94.129%</b> |
| 264.63       | 1.5955       | 416.59       | 0.9866 | 6.824  | 56.04         | 6.9905        | 391.7476      | 24.8424        | <b>94.037%</b> |
| 2264.64      | 1.5436       | 402.6        | 0.9855 | 7.32   | 54.014        | 6.9903        | 377.5741      | 25.0259        | <b>93.784%</b> |
| 264.64       | 1.4936       | 389.1        | 0.9844 | 7.924  | 52.014        | 6.9904        | 363.5987      | 25.5013        | <b>93.446%</b> |
| 264.64       | 1.443        | 375.53       | 0.9833 | 8.531  | 49.998        | 6.9905        | 349.511       | 26.0190        | <b>93.071%</b> |
| 264.64       | 1.393        | 362.4        | 0.9822 | 9.075  | 47.996        | 6.9903        | 335.5064      | 26.8936        | <b>92.579%</b> |

## 2.3 热像图

热像图如下图所示。

运行 20 分钟后进行了测试，采用 12V 0.11A 风扇冷却。

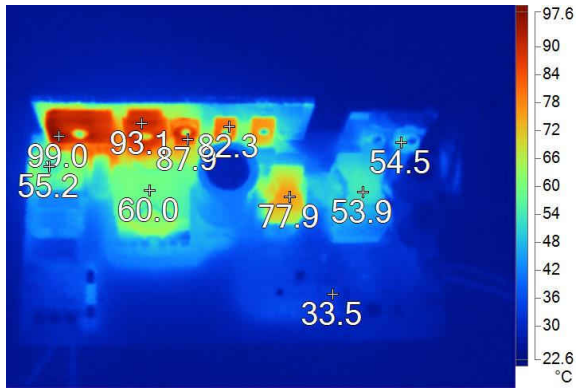


图 2-5. 顶面,  $T_a = 25.0^\circ\text{C}$ , 115V/60Hz 输入, 71.4V 6.95A 输出

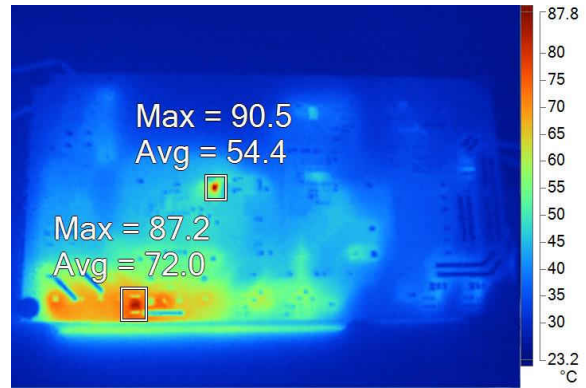


图 2-6. 底面,  $T_a = 25.0^\circ\text{C}$ , 115V/60Hz 输入, 71.4V 6.95A 输出

| 元件                 | 温度( $^\circ\text{C}$ ) |
|--------------------|------------------------|
| D1 整流桥             | 99                     |
| Q1 PFC MOSFET      | 93.1                   |
| D5 PFC 二极管         | 87.9                   |
| L4 PFC 扼流圈         | 60                     |
| Q4                 | 90.5                   |
| Q7、Q8 LLC MOSFET   | 82.3                   |
| L5 LLC 电感器         | 77.9                   |
| T1 LLC 变压器         | 53.9                   |
| D11、D12 LLC 整流器二极管 | 54.5                   |

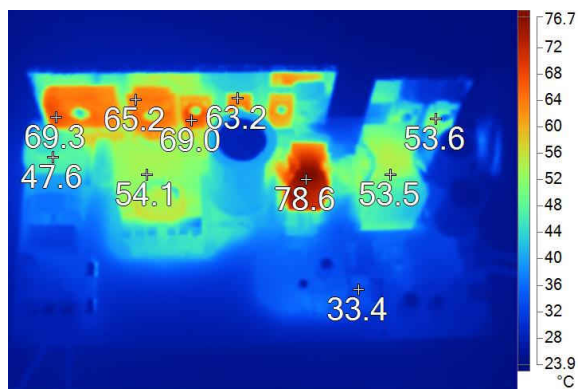


图 2-7. 顶面,  $T_a = 25.0^\circ\text{C}$ , 230V/50Hz 输入, 71.4V  
6.95A 输出

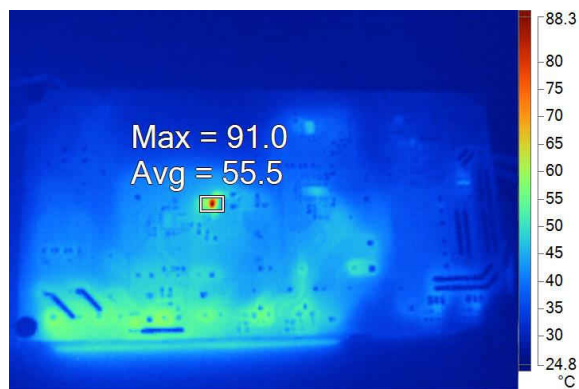


图 2-8. 底面,  $T_a = 25.0^\circ\text{C}$ , 230V/50Hz 输入, 71.4V  
6.95A 输出

| 元件                 | 温度( $^\circ\text{C}$ ) |
|--------------------|------------------------|
| D1 整流桥             | 69.3                   |
| Q1 PFC MOSFET      | 65.2                   |
| D5 PFC 二极管         | 69.0                   |
| L4 PFC 扼流圈         | 54.1                   |
| Q4                 | 91.0                   |
| Q7、Q8 LLC MOSFET   | 63.2                   |
| L5 LLC 电感器         | 78.6                   |
| T1 LLC 变压器         | 53.5                   |
| D11、D12 LLC 整流器二极管 | 53.6                   |



## 2.4 波特图

电流环路波特图如下图所示。

测试条件：电子负载恒压模式，终端具有 100  $\mu$ F 电容器，70V 7A 负载。

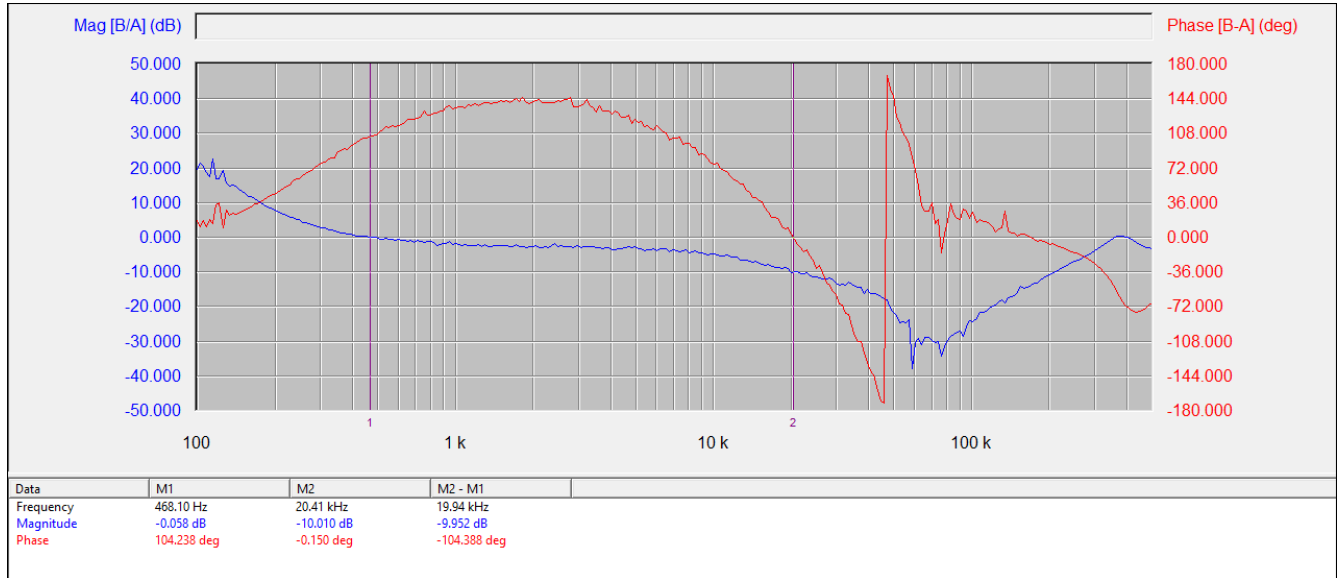


图 2-9. CC 模式波特图

电压环路波特图如下图所示。

测试条件：电子负载恒流模式，71.4V 6.5A 负载。

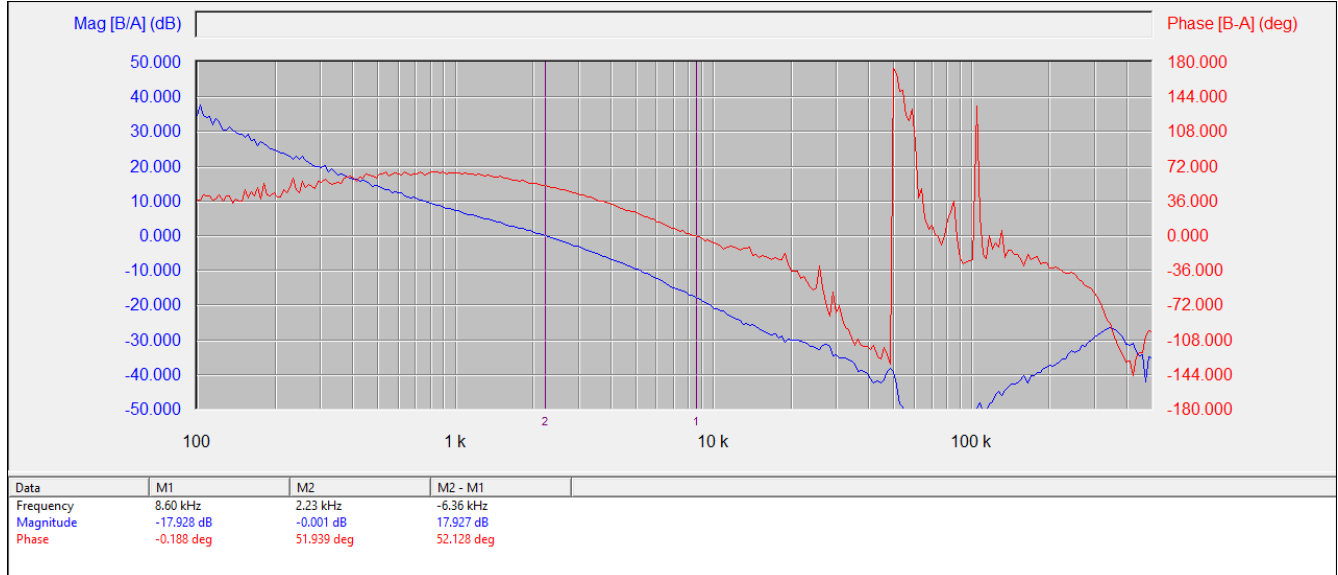


图 2-10. CV 模式波特图

## 2.5 负载调节

负载调节如下图所示。

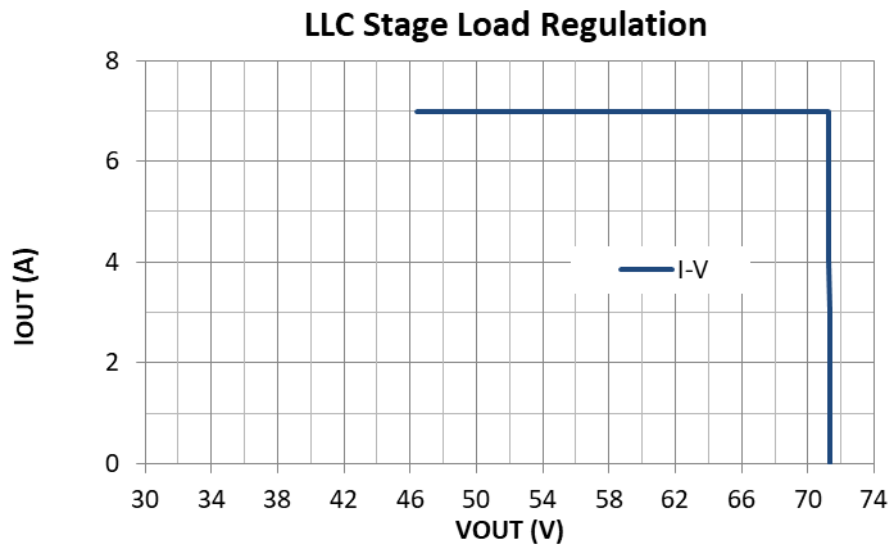


图 2-11. 负载调节

## 2.6 PF 和 iTHD

PF 和 iTHD 图形如下图所示。

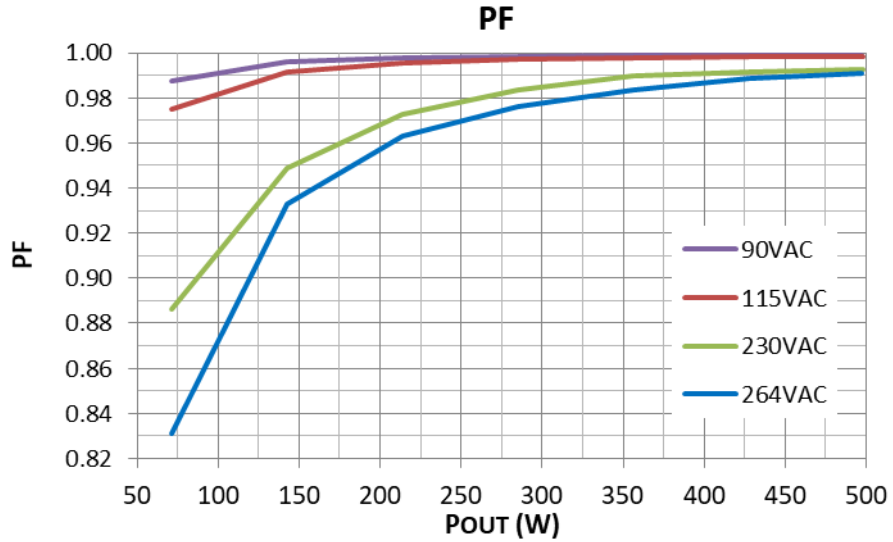


图 2-12. PF

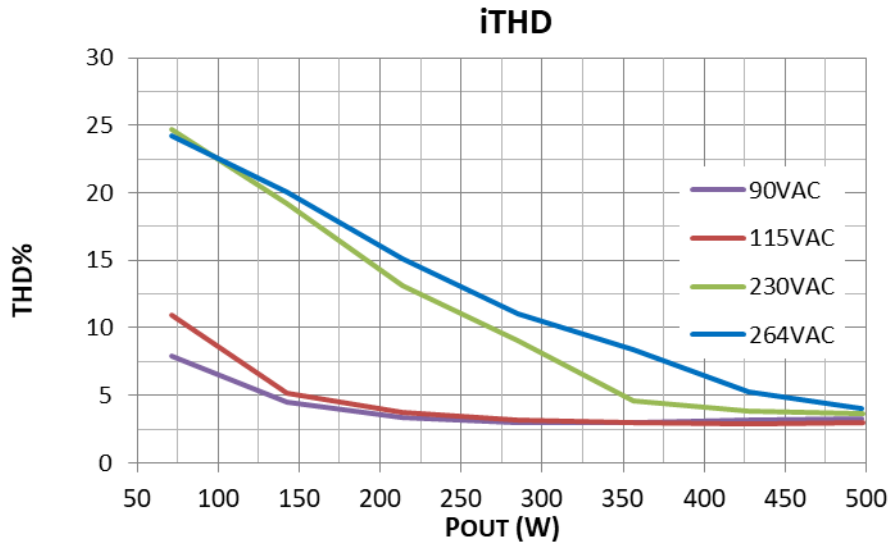


图 2-13. iTHD

## 3 波形

### 3.1 开关

开关行为如下图所示。

CH3 :  $V_{SW1}$ , CH4 :  $I_{IN}$

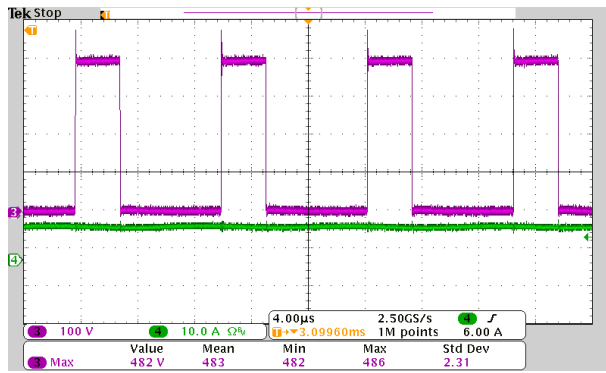


图 3-1. PFC 开关, 90V<sub>AC</sub> 输入, 71.4V 7A 负载

CH3 :  $V_{SW1}$ , CH4 :  $I_{IN}$

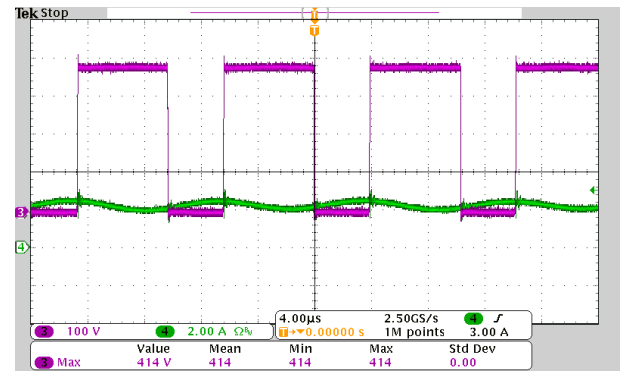


图 3-2. PFC 开关, 264V<sub>AC</sub> 输入, 71.4V 7A 负载

CH3 :  $V_{SW2}$ , CH4 :  $I_{PRI}$

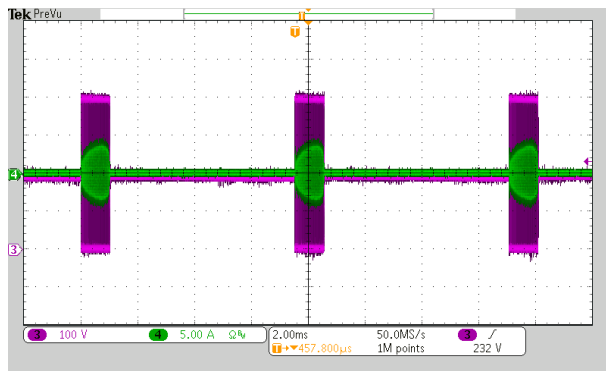


图 3-3. LLC 开关, 42V 0.7A 限流负载

CH3 :  $V_{SW2}$ , CH4 :  $I_{PRI}$

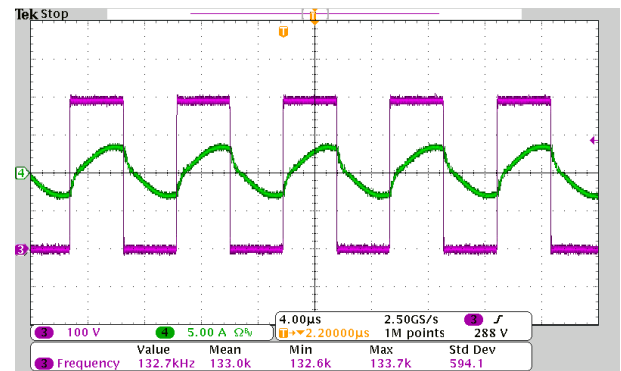


图 3-4. LLC 开关, 48V 7A 负载

CH3 :  $V_{SW2}$ , CH4 :  $I_{PRI}$

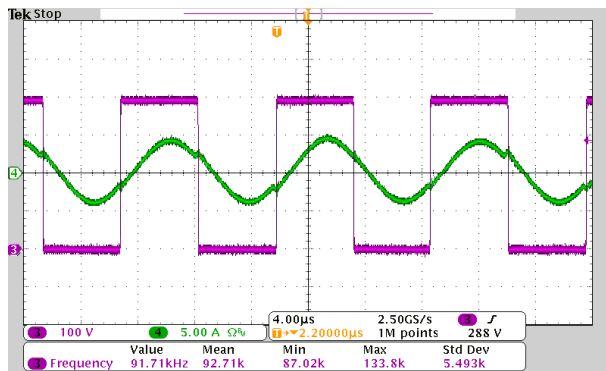


图 3-5. LLC 开关, 60V 7A 负载

CH3 :  $V_{SW2}$ , CH4 :  $I_{PRI}$

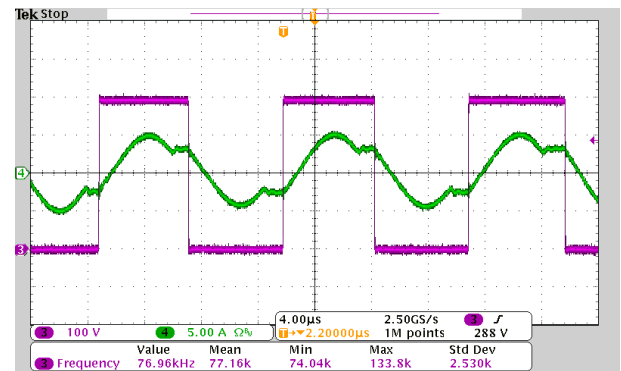


图 3-6. LLC 开关, 71.4V 7A 负载

CH3 : V<sub>SW2</sub> , CH4 : I<sub>PRI</sub>

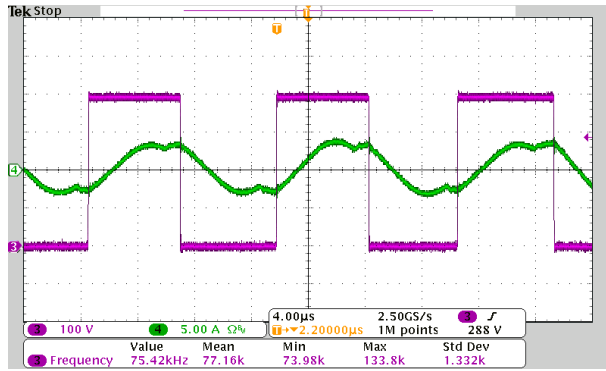


图 3-7. LLC 开关, 71.4V 3.5A 负载

CH3 : V<sub>SW2</sub> , CH4 : I<sub>PRI</sub>

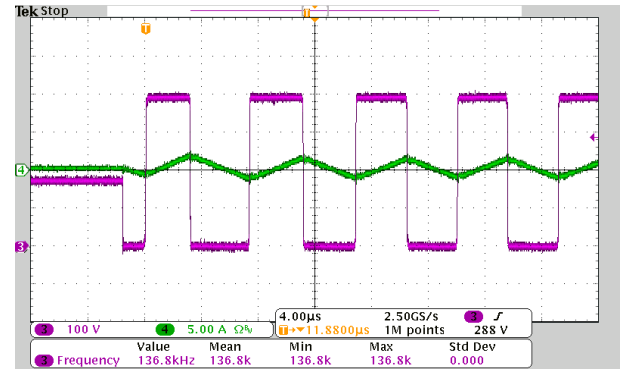


图 3-8. LLC 开关, 71.4V 无负载

CH1:V<sub>D</sub>

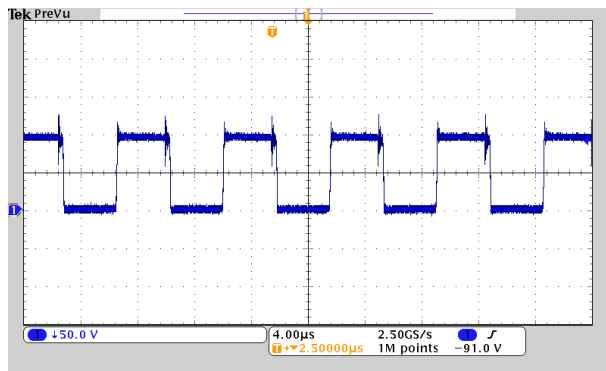


图 3-9. 整流器二极管, 48V 7A 负载

CH1:V<sub>D</sub>

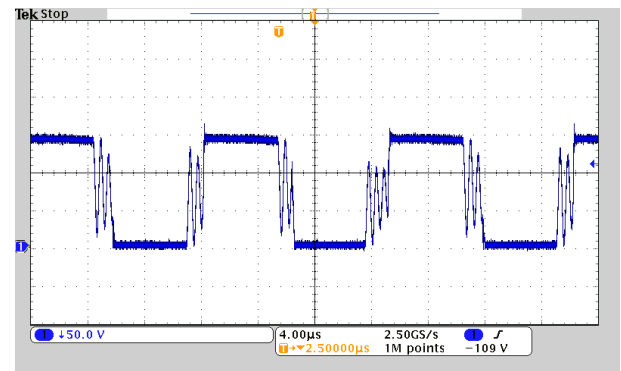


图 3-10. 整流器二极管, 71.4V 7A 负载

CH3 : V<sub>SW3</sub>

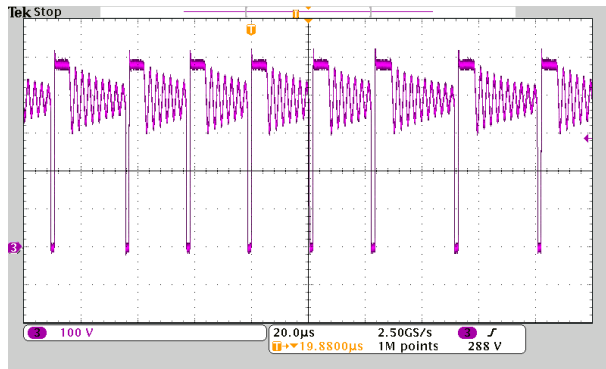


图 3-11. 反激式开关, 风扇开启

CH3 : V<sub>SW3</sub>

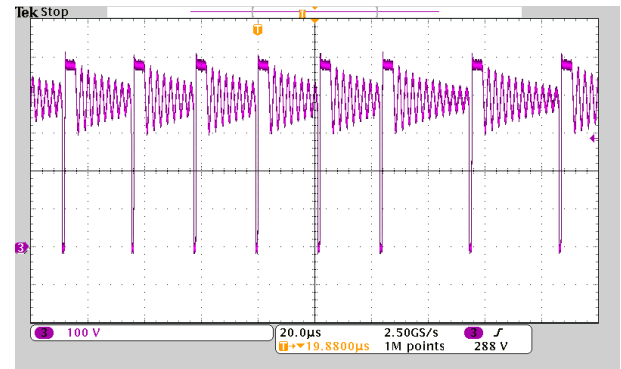


图 3-12. 反激式开关, 风扇关闭

### 3.2 输出电压纹波

输出电压纹波如下图所示。

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

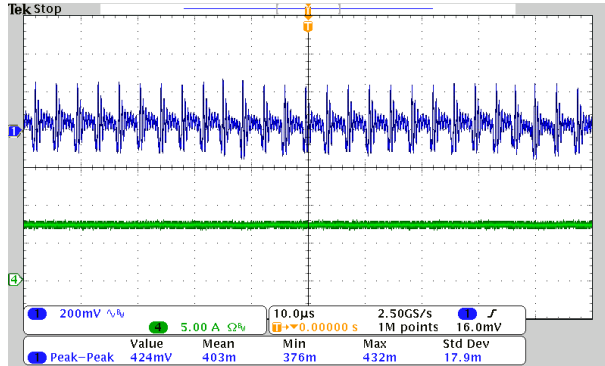


图 3-13. 115V<sub>AC</sub> 输入, 48V 7A 负载

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

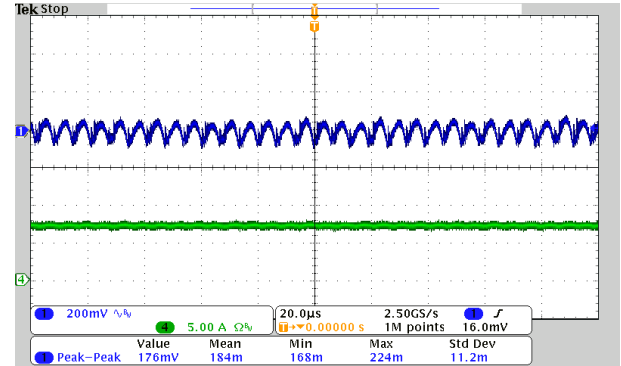


图 3-14. 115V<sub>AC</sub> 输入, 71.4V 7A 负载

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

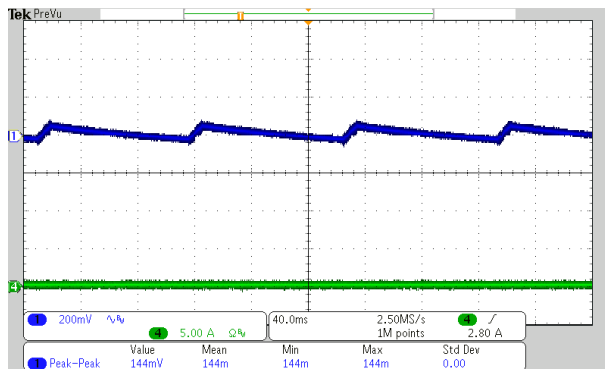


图 3-15. 115V<sub>AC</sub> 输入, 71.4V 无负载

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

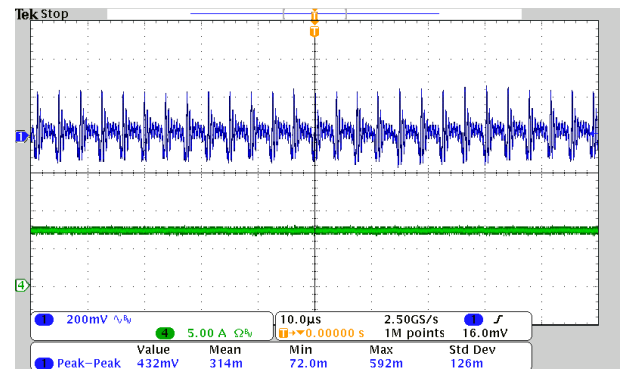


图 3-16. 230V<sub>AC</sub> 输入, 48V 7A 负载

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

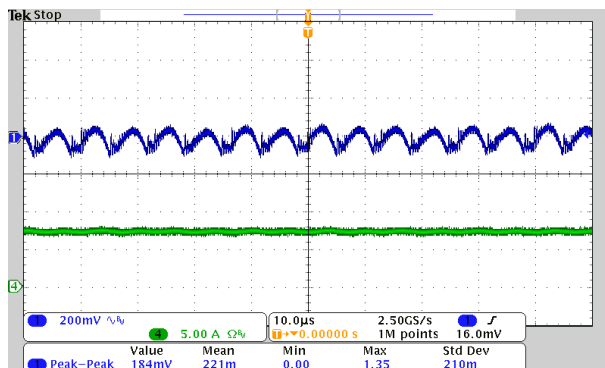


图 3-17. 230V<sub>AC</sub> 输入, 71.4V 7A 负载

CH1 : V<sub>OUT</sub> , CH4 : I<sub>OUT</sub>

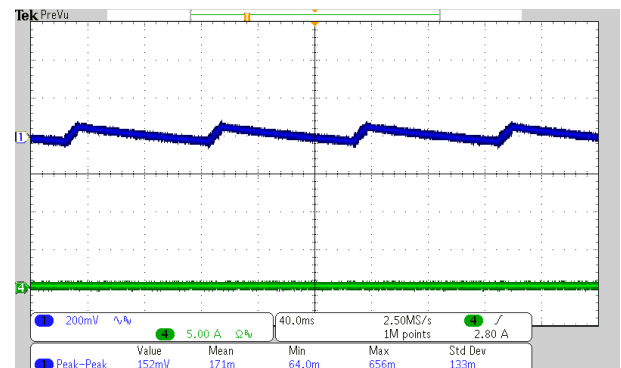


图 3-18. 230V<sub>AC</sub> 输入, 无负载

### 3.3 输入电压和输入电流

输入电压和输入电流的波形如下图所示。

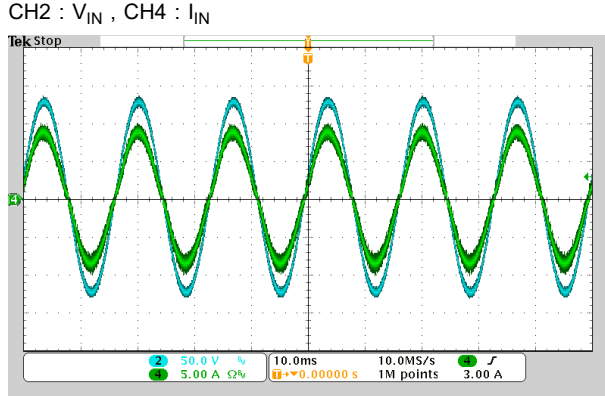


图 3-19. 90V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 7A 负载

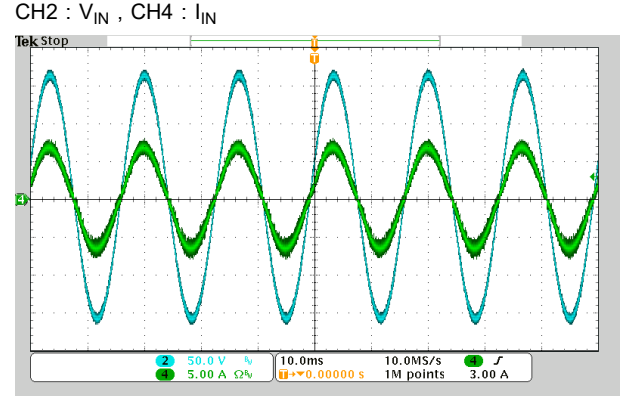


图 3-20. 115V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 7A 负载

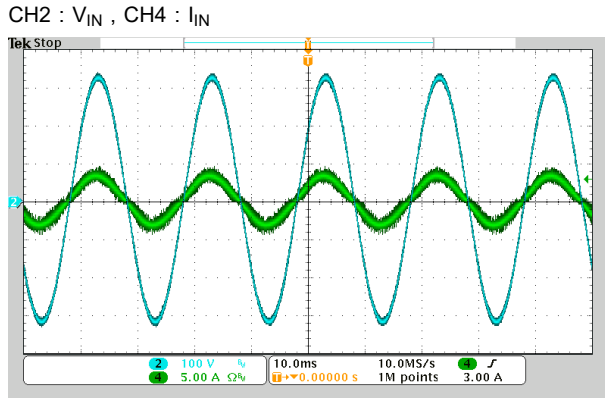


图 3-21. 230V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 7A 负载

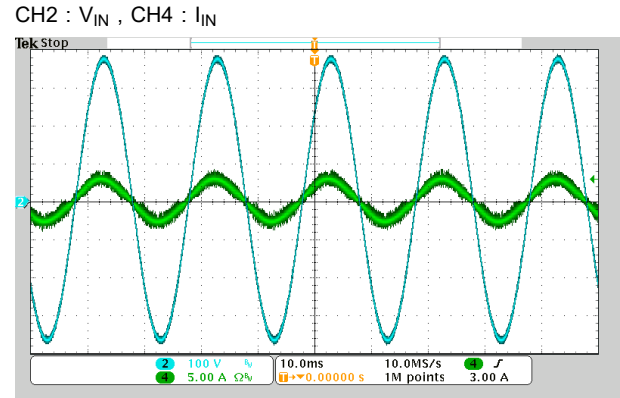


图 3-22. 264V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 7A 负载

### 3.4 负载瞬态

负载瞬态时的输出交流纹波的波形如下图所示。高电流电平为 3/4 负载，持续 10 ms；低电流电平为 1/4 负载，持续 10 ms，压摆率为  $0.1 \text{ A}/\mu\text{s}$ 。

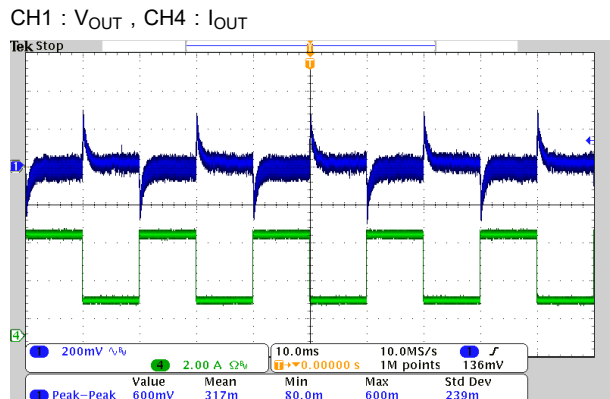


图 3-23. 115V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 1.75A->5.25A

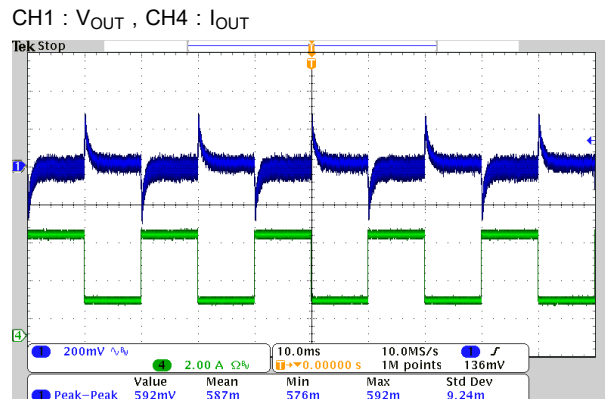


图 3-24. 230V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 1.75A->5.25A



### 3.5 启动顺序

启动行为如下图所示。

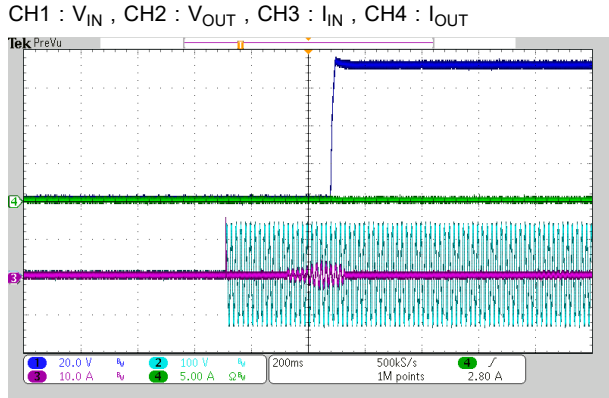


图 3-25. 90V<sub>AC</sub> 输入，无负载

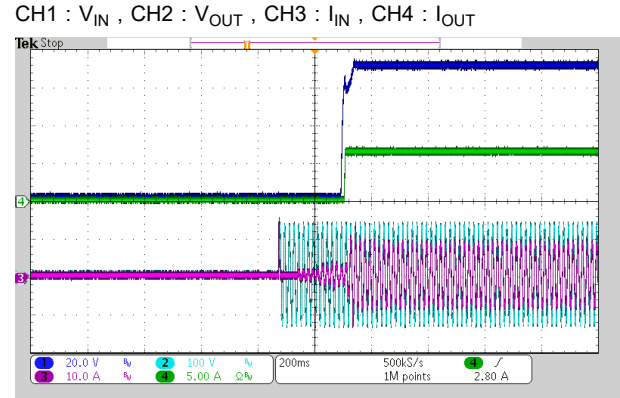


图 3-26. 90V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 6.5A 负载 (V<sub>ON</sub> : 60 V)

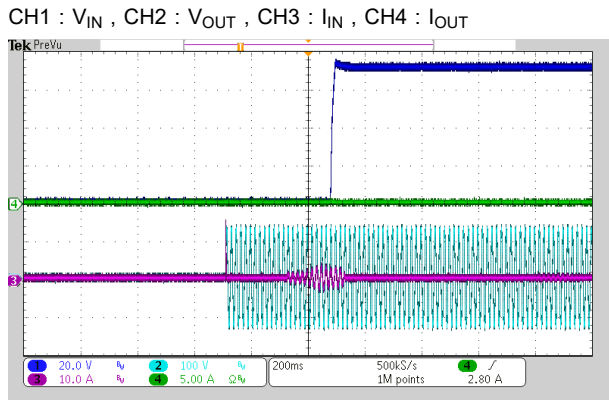


图 3-27. 90V<sub>AC</sub> 输入，60V 7A 负载 (电子负载上的 100  $\mu$ F 电容器)

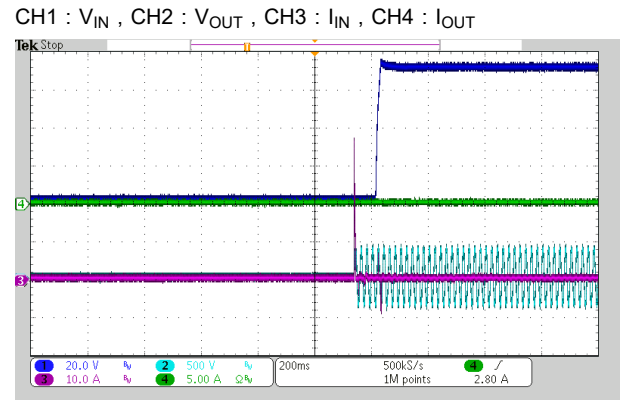


图 3-28. 264V<sub>AC</sub> 输入，无负载

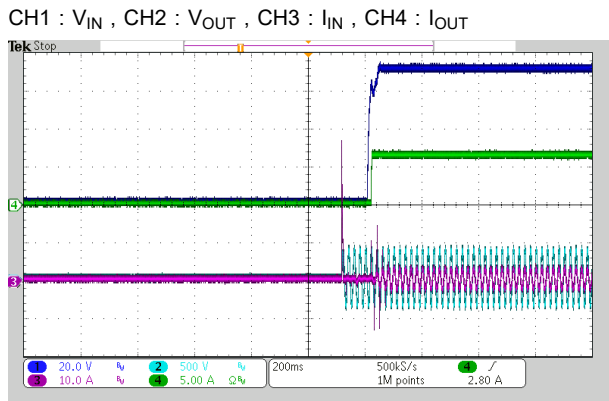


图 3-29. 264V<sub>AC</sub> 输入，71.4V 6.5A 负载 (V<sub>ON</sub> : 60 V)

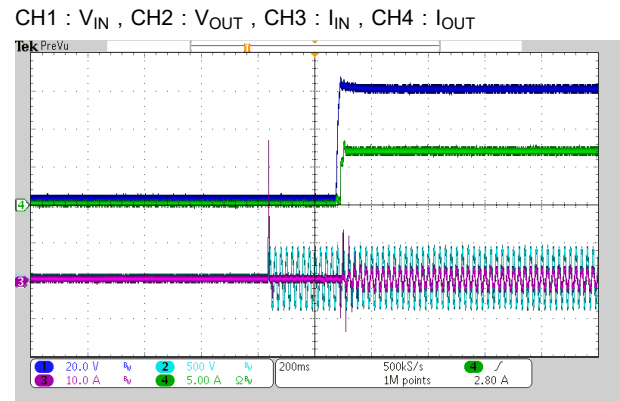


图 3-30. 264V<sub>AC</sub> 输入，60V 7A 负载 (电子负载上的 100  $\mu$ F 电容器)

## 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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司