

规格书变更记录

版本	变更内容	变更日期	变更签名
0.95	首版	2023.03.10	AE
0.96	增加料号 LP6655AB	2023.05.18	AE
0.97	增加推荐应用功率	2023.06.15	AE
0.98	增加料号 LP6655AC	2023.07.03	AE

概述

LP6655 是一款 CCM 控制模式的功率因数校正控制器，且采用定频工作模式。

LP6655 外部组件少，极大地简化了 PFC 的实现。此外 LP6655 还集成了多种保护功能，包括 VCC 欠压保护 (UVLO)、电感过流保护 (OCP)、过功率限制 (OPL)、输入欠压保护 (Brown-out)、输出过压保护 (OVP)、输出欠压保护 (UVP) 以及过温保护 (OTP) 等，确保系统安全可靠地工作。

LP6655 采用 SOP8L 封装

应用

- 平板电视电源
- 台式电源
- 适配器
- 其它开关电源

特点

- 定频工作模式
- CCM控制模式
- 快速瞬态响应
- 极低的启动电流(<50uA)
- 极低的关机电流(<400uA)
- 低待机功耗
- 外部元器件少
- 内部集成精准的65kHz振荡器
- 软启动
- 安全保护功能
 - VCC欠压保护 (UVLO)
 - 电感过流保护 (OCP)
 - 过功率限制 (OPL)
 - 输入欠压保护 (Brown-out)
 - 输出过压保护 (OVP)
 - 输出欠压保护 (UVP)
 - 过温保护 (OTP)

典型应用

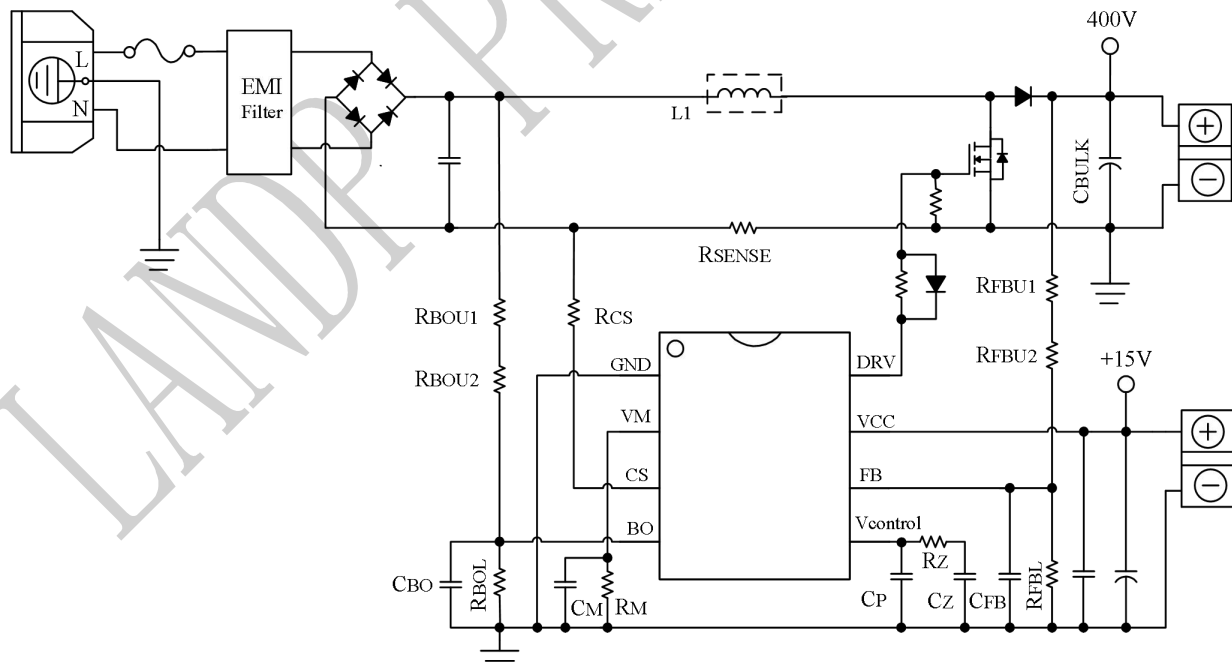


图 1 LP6655 典型应用

订购信息

订购型号	封装	包装形式	印章
LP6655AA	SOP8L	编带 4000 颗/盘	LP6655 AAXXXX
LP6655AB	SOP8L	编带 4000 颗/盘	LP6655 ABXXXX
LP6655AC	SOP8L	编带 4000 颗/盘	LP6655 ACXXXX

印章说明:

X: 第一个字母代表年份, A: 2014 年, B: 2015 年, C: 2016 年, D: 2017 年.....按顺序依此类推

X: 第二个数字或字母代表周数, 第 1 周: 数字 1, 2345678 依此类推到第 9 周: 数字 9。第 10 周开始用大写字母 A B C.....Z, 依此类推“Z”代表第 35 周。第 36 周开始用小写字母 abcd.....z 依此类推到本年份的最后一周。

XX: 第三个和第四个代表内部序号

版本信息

型号	Switching Frequency	Package
LP6655AA	65kHz	SOP8L
LP6655AB	130kHz	SOP8L
LP6655AC	200kHz	SOP8L

管脚封装

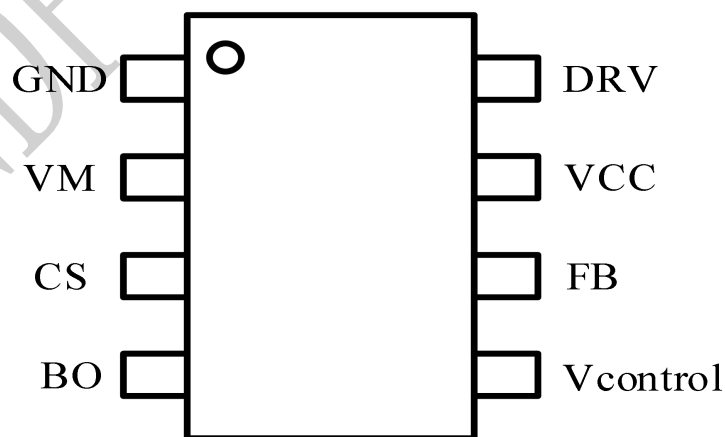


图 2 管脚封装图

管脚描述

管脚编号	管脚名称	描述
1	GND	基准地
2	VM	乘法器输出脚位。调节占空比；PFC电路的输入阻抗与连接到该引脚的外部电阻 R_M 成正比；如果此脚外部连接电容到地，则以平均电流模式工作，否则，将以峰值电流模式运行。
3	CS	电流检测脚位。采样电流 I_{CS} 与电感电流 I_L 成正比；采样电流 I_{CS} 提供过流保护，过功率限制以及调节PFC占空比。
4	BO	输入电压检测脚位。通过分压电阻连接到输入电压，且BO脚连接电容到地，BO脚检测到的电压与输入电压 V_{AC} 成正比；当BO脚检测到的电压小于 V_{BOL} ，则实现输入欠压保护，关闭驱动，当BO脚检测到的电压大于 V_{BOH} ，则退出输入欠压保护。另外，BO脚检测到的电压信号也会用做PFC占空比调制以及过功率限制。
5	Vcontrol	输入阻抗的电压控制脚位。调节占空比；该引脚外部连接补偿电路，限制Vcontrol带宽（通常在20Hz以下）；当 $V_{control} < V_{CONTROL(min)}$ ，关闭驱动；芯片上电开始工作后，Vcontrol电压缓慢上升，实现软启动功能。
6	FB	输出电压反馈脚位。通过分压电阻连接到PFC电路的输出电压。采样到的电压信号，调节输出电压以及实现输出过压、欠压保护。
7	VCC	电源供电脚位。
8	DRV	功率MOSFET驱动脚位。

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
DRV	驱动脚位	-0.3~30	V
VCC	电源供电脚位	-0.3~25	V
VM, CS, BO, FB Vcontrol	信号检测脚位	-0.3-6.5	V
P_{DMAX}	功耗(注 2)	0.45	W
θ_{JA}	PN结到环境的热阻	120	°C/W
T_J	工作结温范围	-40 to 150	°C
T_{STG}	储存温度范围	-55 to 150	°C
	ESD (注 3)	> 2	KV

注 1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX} 、 θ_{JA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$ 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 3：人体模型，100pF 电容通过 1.5K Ω 电阻放电。

推荐应用功率

型号	Vin: 90VAC~265VAC, 50/60Hz
LP6655AA	>200W
LP6655AB	>200W
LP6655AC	>200W

电气参数(注4, 5) ($V_{CC} = 15V$, T_J is $-40^{\circ}C$ to $125^{\circ}C$, unless otherwise noted)

符号	描述	说明	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
V_{CC_ST}	V_{CC} 启动电压	V_{CC} 上升		10.3		V
V_{CC_OFF}	V_{CC} 最小工作电压	V_{CC} 下降		8.8		V
$V_{CC(HYS)}$	迟滞电压	$V_{CC_ST} - V_{CC_OFF}$		1.5		V
I_{ST}	启动电流	$V_{CC}=V_{CC_ST}-1V$			50	uA
I_{CC1}	工作电流 (无开关)	$V_{CC}=15V$		450	600	uA
I_{CC2}	工作电流 (满载, 有开关)	$V_{CC}=15V$		2.9	3.5	mA
I_{STDN}	关闭模式电流	$V_{CC}=15V$, $V_{FB}=0V$		150	300	uA
反馈控制						
V_{REF}	基准电压		2.425	2.5	2.575	V
I_{EA}	误差放大器电流能力			± 30		uA
G_{EA}	误差放大器增益		100	200	300	uS
I_{FB}	FB 偏置电流	$V_{FB}=V_{REF}$	-500		500	nA
$V_{CONTROL(max)}$	Vcontrol 最大电压	$V_{FB}=2V$		3.6		V
$V_{CONTROL(min)}$	Vcontrol 最小电压	$V_{FB}=3V$		0.6		V
V_{OUT_L}/V_{REF}	输出低电压阈值与基准电压比值		93	95	97	%
H_{OUT_L}/V_{REF}	输出低电压阈值与基准电压比值迟滞			1		%
I_{BOOST}	快速瞬态反应, Vcontrol 增加的电流	$V_{OUT}<V_{OUT_L}$	180	200	220	uA
PWM 占空比						
D_{max}	最大占空比			95.5		%
电流调节						
I_{M1}	乘法器输出电流 1	$V_{FB}=3V$, $V_{control}=3.6V$ $V_{BO}=1.5V$, $I_{CS}=25uA$		2.8		uA
I_{M2}	乘法器输出电流 2	$V_{FB}=3V$, $V_{control}=3.6V$ $V_{BO}=1.5V$, $I_{CS}=75uA$		7.5		uA
I_{M3}	乘法器输出电流 3	$V_{FB}=3V$, $V_{control}=1.2V$ $V_{BO}=1.5V$, $I_{CS}=25uA$		23.0		uA
I_{M4}	乘法器输出电流 4	$V_{FB}=3V$, $V_{control}=1.2V$ $V_{BO}=1.5V$, $I_{CS}=25uA$		63.0		uA

开关频率						
F Option	开关频率			65 130 200		kHz
驱动						
R _{OH}	驱动上管导通电阻 (注 6)	I _{source} =100mA		1.2		Ω
R _{OL}	驱动下管导通电阻 (注 6)	I _{sink} =-100mA		1.2		Ω
T _r	驱动电压上升时间 (注 6)	1.2V→10.8V, C _L =2.2nF		29		ns
T _f	驱动电压跌落时间 (注 6)	10.8V→1.2V, C _L =2.2nF		12		ns
电流采样						
V _S	电流检测脚的失调电压 (注 6)	I _{CS} =100uA		10		mV
I _{S(OCp)}	过流保护电流阈值		185	200	215	uA
过功率限制						
I _{CS} ×V _{BO}	过功率限制阈值	V _{BO} =2.7V		200		uVA
I _{CS(OPL1)}	过功率限制电流阈值	V _{BO} =0.9V, V _M =3V		222		uA
I _{CS(OPL2)}	过功率限制电流阈值	V _{BO} =2.7V, V _M =3V		75		uA
输出过压保护						
V _{OVP} /V _{REF}	输出过压保护阈值与基准电压比值			107		%
T _{OVP}	输出过压保护传播延时 (注 6)			500		ns
输出欠压保护						
V _{UVP(on)} /V _{REF}	触发输出欠压保护比值		4	8	12	%
V _{UVP(off)} /V _{REF}	解除输出欠压保护比值		6	12	18	%
V _{UVP(H)}	输出欠压保护迟滞			4		%
T _{UVP}	输出欠压保护传播延时 (注 6)			500		ns
Brownout 检测						
V _{BOH}	输入欠压保护解除电压	V _{BO} 上升	1.22	1.30	1.38	V
V _{BOL}	输入欠压保护触发电压	V _{BO} 下降	0.65	0.70	0.75	V
V _{BO(HYS)}	输入欠压保护迟滞电压			0.6		V
I _{BO}	BO 偏置电流 (注 6)	V _{BO} =1V	-500		500	ns
过温保护						
T _{SHDN}	过温保护 (注 6)	温度上升		150		℃
T _{SHDN (HYS)}	过温保护迟滞 (注 6)	温度下降		30		℃

注 4: 典型参数值为 25℃ 下测得的参数标准。

注 5: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

注 6: 设计保证。

内部结构框图

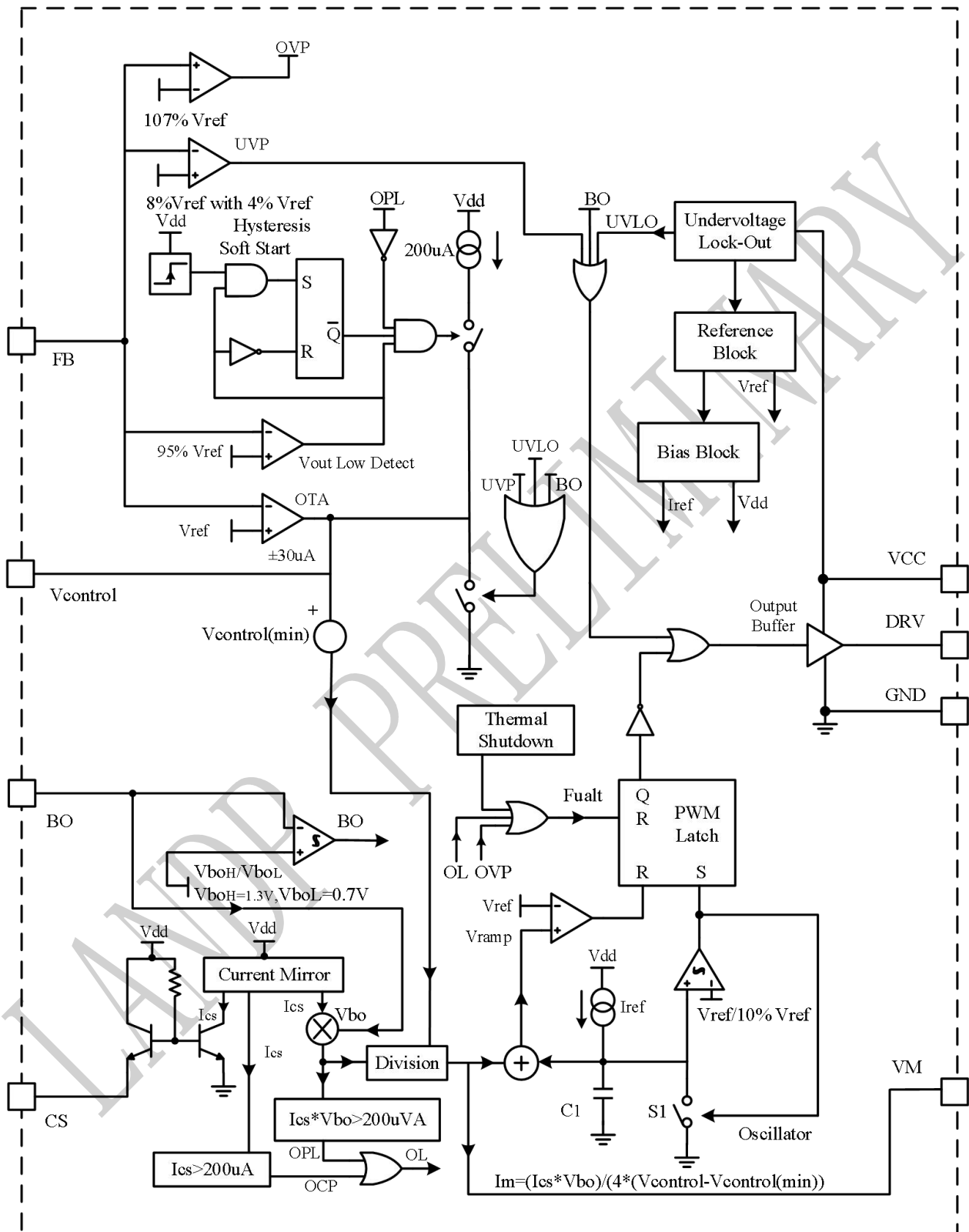


图 3 LP6655 内部框图

应用信息

LP6655 是一款 CCM 控制模式的功率因数校正控制器采用定频工作模式。LP6655 外部组件少，极大地简化了 PFC 的实现。此外 LP6655 还集成了多种保护功能，包括 VCC 欠压保护（UVLO）、电感过流保护（OCP）、过功率限制（OPL）、输入欠压保护（Brown-out）、输出过压保护（OVP）、输出欠压保护（UVP）以及过温保护（OTP）等，确保系统安全可靠地工作。

CCM PFC Boost 技术原理

LP6655 采用 CCM 控制方式。如下图 4、图 5，输出电压 V_{out} 与输入电压 V_{in} 的关系式：

$$V_{in} \times t_1 = (V_{out} - V_{in}) \times t_2$$

$$V_{in} = \frac{T - t_1}{T} \times V_{out} \dots\dots\dots \text{公式 1}$$

V_{out} : 输出电压

V_{in} : 输入电压

T : 开关周期

t_1 : MOSFET 导通时间

t_2 : MOSFET 关断时间

由于输入的滤波电容 C_{filter} ，使得：

$$I_{in} = I_{L_50} \dots\dots\dots \text{公式 2}$$

I_{in} : 输入 AC 电流

I_L : 电感电流

I_{L_50} : 带宽 50Hz 的电感电流

从公式 1 和公式 2 可得输入阻抗 Z_{in} ：

$$Z_{in} = \frac{V_{in}}{I_{in}} = \frac{T - t_1}{T} \times \frac{V_{out}}{I_{L_50}} \dots\dots\dots \text{公式 3}$$

Z_{in} : 输入阻抗

当输入阻抗 Z_{in} 维持不变时，实现高 PFC 功能。

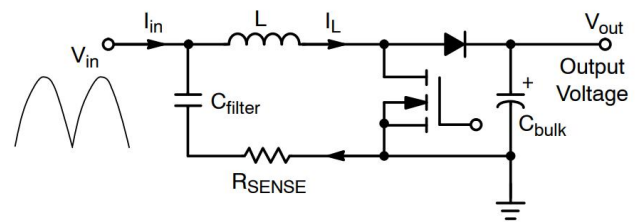


图 4

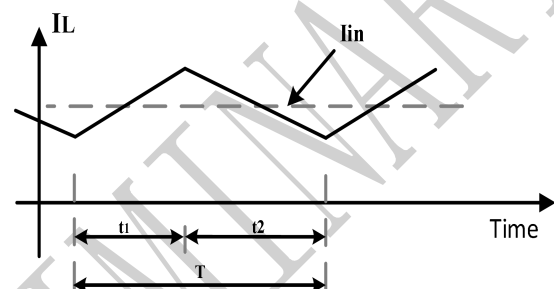


图 5

PFC 的调制和时序如下图 6，导通时间 t_1 由 V_{ramp} 电压和基准电压 V_{REF} 比较产生。

$$V_{ramp} = V_M + \frac{I_{ch} \times t_1}{C_{ramp}} \dots\dots\dots \text{公式 4}$$

V_{ramp} : 芯片内部的斜坡电压，接 PFC 调制比较器的正端

V_M : 经过乘法器后的 VM 脚电压

I_{ch} : 芯片内部的充电电流

C_{ramp} : 芯片内部电容

V_{REF} : 芯片内部基准电压，接 PFC 调制比较器的负端

I_{ch} , C_{ramp} 和 V_{REF} 也作为开关频率的斜坡信号， I_{ch} 有以下公式得到：

$$I_{ch} = \frac{C_{ramp} \times V_{REF}}{T} \dots\dots\dots \text{公式 5}$$

从公式 4 和公式 5 可得如下公式：

$$V_M = V_{REF} - \frac{t_1}{C_{ramp}} \times \frac{C_{ramp} \times V_{REF}}{T} = V_{REF} \times \frac{T - t_1}{T} \dots\dots \text{公式 6}$$

从公式 3 和公式 6，可得输入阻抗 Z_{in} ：

$$Z_{in} = \frac{V_M}{V_{REF}} \times \frac{V_{out}}{I_{L_50}} \dots\dots \text{公式 7}$$

V_{REF} 和 V_{out} 基本上是恒定常数，从公式 7 可知，只要 V_M/I_{L_50} 是恒定常数，就能实现 Z_{in} 是恒定常数，实现高 PFC 的目的。

从图 6 可知， V_M 包含电感电流 I_L 开关脉冲纹波，开关脉冲纹波可以精准的控制 LP6655 的导通占空比，此种控制方式是峰值电流控制模式；当 VM 脚外加滤波电容 C_M 后，可以旁路 VM 脚的高频信号，使得 LP6655 实现平均电流控制模式。

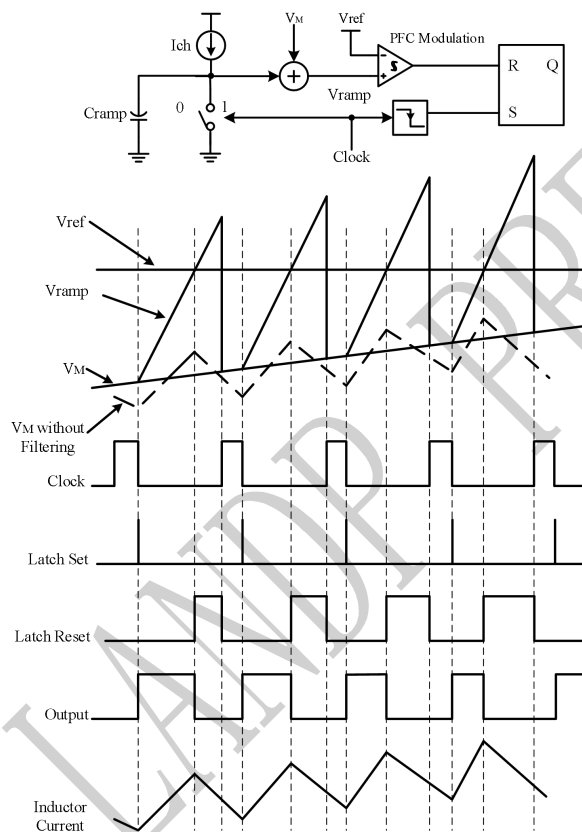


图 6

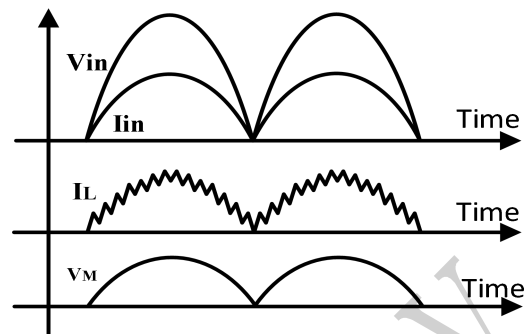


图 7

经过乘法器后的 V_M 电压公式如下：

$$V_M = \frac{R_M \times I_{CS} \times V_{bo}}{4 \times (V_{control} - V_{CONTROL (min)})} \dots\dots \text{公式 8}$$

R_M ：VM 脚外接的电阻

V_{bo} ：BO 脚电压，与输入电压成 V_{ac} 正比

I_{CS} ：采样电流，与电感电流成正比

$V_{control}$ ： $V_{control}$ 脚的电压，也是 OTA 比较器的输出电压

$V_{CONTROL (min)}$ ： $V_{control}$ 脚最小限制电压

R_M 直接限制了最大输入功率能力， R_M 的值影响“跟随升压模式”或“恒输出电压模式”两种情况的运行。

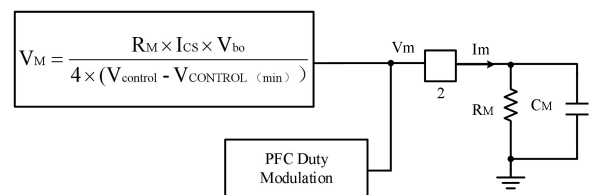


图 8

如下图 9：

$$V_{bo} = K_{BO} \times \overline{V_{in}} = K_{BO} \times \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times V_{ac} \dots\dots \text{公式 9}$$

$$K_{BO} = \frac{R_{boL}}{R_{boL} + R_{boU}} \dots\dots \text{公式 10}$$

K_{BO} ： V_{in} 到 V_{bo} 的衰减比

$\overline{V_{in}}$: V_{in} 平均电压

V_{in} : 经过滤波电容 C_{filter} 后的母线电压

V_{ac} : 输入电压 (有效值电压)

R_{boL} : BO 脚下电阻, 连接 BO 脚和 GND

R_{boU} : BO 脚上电阻, 连接 BO 脚和 V_{in}

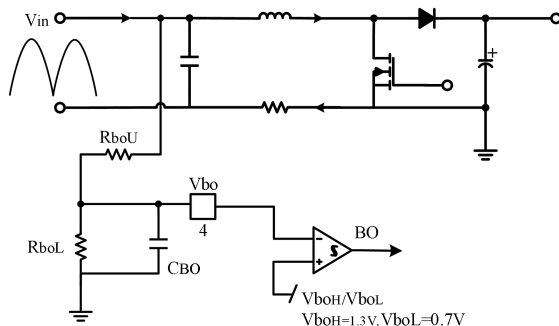


图 9

如下图 10, 采样电流 I_{CS} 与电感电流 I_L 成正比。 I_L 包含有 di/dt 以及电感 L 共同产生的高频部分和低频部分 I_{L_50} 。

$$I_{CS} = \frac{R_{SENSE}}{R_{CS}} \times I_L \quad \text{公式 11}$$

R_{SENSE} : 电感 L 的采样电阻

R_{CS} : CS 脚和 R_{SENSE} 之间的电阻

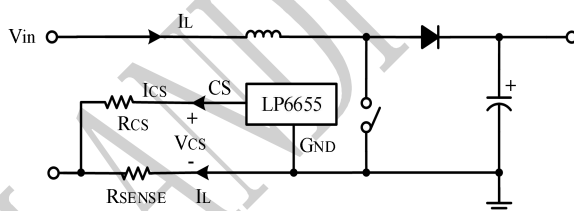


图 10

如下图 11, 跨导放大器 OTA, 通过反馈分压电阻 R_{fbL} 和 R_{fbU} 采样输出电压 V_{out} 。经过跨导放大器后, 构造控制电压 $V_{control}$, $V_{control}$ 反应输出功率和输出电压 V_{out} 的变化。 $V_{control}$ 的电压范围是 $V_{CONTROL(min)}$ 到 $V_{CONTROL(max)}$ 。 $V_{control}-V_{CONTROL(min)}$ 用来控制 LP6655 导通占空比。跨导放大器 OTA 输出的控制

电流 $I_{control}$ 跟随输出电压 V_{out} , V_{out} 是缓慢变化的信号, 相应的 $I_{control}$ 也是缓慢变化的电流。 $V_{control}$ 脚外加补偿电路 (R_Z , C_Z , C_P), 使得 $V_{control}$ 和 $I_{control}$ 的带宽小于 20HZ, 以达到优异的 PFC 目的。如果, $C_Z \gg C_P$, 则 V_{out} 到 $V_{control}$ 的传输公式如下:

$$\frac{V_{control}}{V_{out}} = \frac{R_{fbL} G_{EA} R_Z}{R_{fbL} + R_{fbU}} \times \frac{1 + s R_Z C_Z}{s R_Z C_Z (1 + R_Z C_P)} \quad \text{公式 12}$$

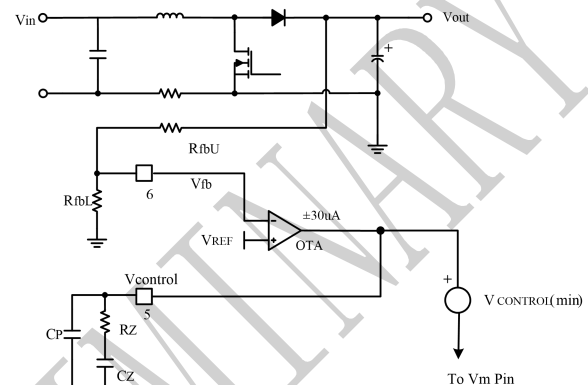


图 11

从公式 7~公式 11, 输入阻抗 Z_{in} 转化成以下公式:

$$Z_{in} = \frac{\sqrt{2} R_M R_{SENSE} V_{out} V_{ac} K_{BO} I_L}{2\pi R_{CS} (V_{control} - V_{CONTROL(min)}) V_{REF} I_{L_50}} \quad \text{公式 13}$$

当 I_L 等于 I_{L_50} 时, Z_{in} 转换成如下公式:

$$Z_{in} = \frac{\sqrt{2} R_M R_{SENSE} V_{out} V_{ac} K_{BO}}{2\pi R_{CS} (V_{control} - V_{CONTROL(min)}) V_{REF}} \quad \text{公式 14}$$

电容 C_M 对 VM 脚的高频信号进行滤波, VM 脚的高频信号主要来自电感电流 I_L ; 另一方面, 输入电容 C_{filter} 也会对电感电流 I_L 进行滤波。当 C_M 和 C_{filter} 匹配较好时, I_L 近似等于 I_{L_50} , 使得输入阻抗 Z_{in} 在 50Hz 或 60Hz 的带宽上是恒定的, 实现高 PFC 功能。

输入功率公式如下:

$$P_{in} = \frac{V_{ac}^2}{Z_{in}} = \frac{2\pi R_{CS} (V_{control} - V_{CONTROL(min)}) V_{REF} V_{ac}}{\sqrt{2} R_M R_{SENSE} V_{out} K_{BO}} \quad \text{公式 15}$$

输出功率公式如下:

$$P_{out} = \eta P_{in} = \eta \frac{2\pi R_{CS}(V_{control} - V_{CONTROL(min)})V_{REF}V_{ac}}{\sqrt{2}R_M R_{SENSE} V_{out} K_{BO}} \dots \text{公式 16}$$

η : 系统的转化效率

跟随升压模式

当 $V_{control}$ 增大到 $V_{CONTROL(max)}$ 时,
 $V_{control} - V_{CONTROL(min)} = V_{CONTROL(max)} - V_{CONTROL(min)} = \Delta V_{CONTROL}$
 $V_{CONTROL}$ 是恒定值, 公式 16 可简化成公式 17:

$$P_{out} = \eta \frac{2\pi R_{CS} \Delta V_{CONTROL} V_{REF} V_{ac}}{\sqrt{2} R_M R_{SENSE} V_{out} K_{BO}} \dots \text{公式 17}$$

有公式 17 转化可得输出电压 V_{out} 计算公式如下:

$$V_{out} = \eta \frac{2\pi R_{CS} \Delta V_{CONTROL} V_{REF}}{\sqrt{2} R_M R_{SENSE} K_{BO}} \times \frac{V_{ac}}{P_{out}} \dots \text{公式 18}$$

从公式 18 可知, 当带载恒定不变时, V_{out} 跟输入电压 V_{ac} 成正比; 当输入电压 V_{ac} 不变时, V_{out} 跟输出功率成正比。

从跟随升压模式的原理可知, 不管 V_{out} 随输入电压 V_{ac} 的增大而增大, 还是 V_{out} 随带载功率 P_{out} 增大而减小, V_{out} 始终会大于输入电压 $\sqrt{2}V_{ac}$; 从占

空比可知, 导通时间 t_1 会减小, t_1 减小会使得电感功耗和 MOS 功耗减小。有助于优化电感和 MOS 成本; 有助于减小电感和 MOS 所受的应力, 增强可靠性。

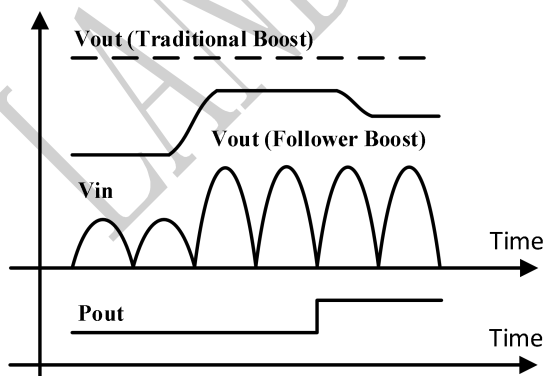


图 12

输出电压反馈

如图 11, FB 脚通过分压电阻 R_{fbL} 和 R_{fbU} 采样输出电压 V_{out} , V_{out} 电压调节公式如下:

$$V_{out} = V_{REF} \frac{R_{fbU} + R_{fbL}}{R_{fbL}} \dots \text{公式 19}$$

快速瞬态响应

由于调节模块的低带宽, 当负载或输入电压突然变化时 (例如在启动时), PFC 的输出电压会出现过压 (overshoot) 或欠压 (undershoot) 情况。为了改善输出过压, LP6655 增加输出过压保护功能 (OVP); 为了改善输出欠压, LP6655 增加输出欠压动态响应功能。

输出过压保护(OVP): V_{fb} 跟随输出电压 V_{out} 增大而增大, 当 $V_{fb} \geq 107\% \cdot V_{REF}$ 时, 关闭开关脉冲, 避免 overshoot; 当输出电压 V_{out} 降低, $V_{fb} < 107\% \cdot V_{REF}$ 时, 恢复开关脉冲。

输出欠压动态响应: 当输出电压低于其调节水平的 95%, 即 $V_{fb} \leq 95\% \cdot V_{REF}$ 时, $V_{control}$ 脚会增加 200uA 电流, 使得 $V_{control}$ 脚电压瞬间增大, 加速动态响应能力, 避免 undershoot。

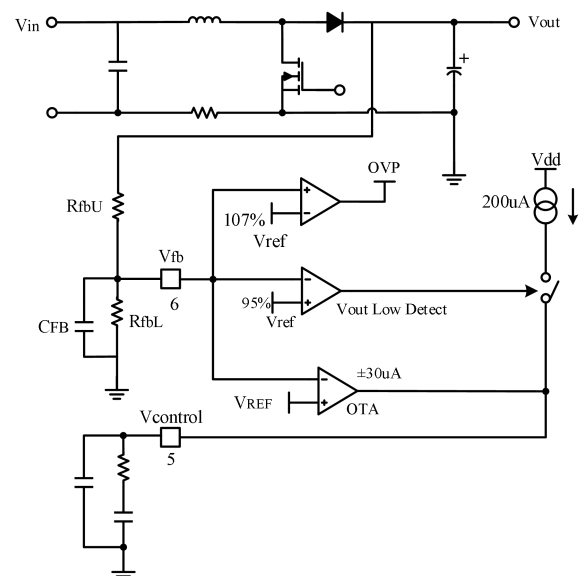


图 13

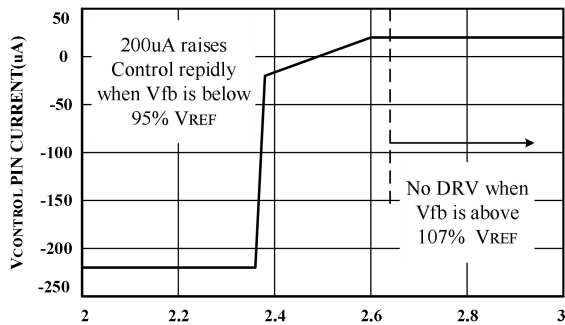


图 14

软启动

如下图 15，当 LP6655 处于输入欠压保护（Brown-out），输出欠压保护（UVP）以及 VCC 欠压保护（UVLO）时，Vcontrol 脚电压会被拉低到低于 V_{CONTROL (min)}，禁止开关脉冲。如下图 16，当 LP6655 从输入欠压保护（Brown-out）、VCC 欠压保护（UVLO）或输出欠压保护（UVP）恢复时，即使 V_{fb} 小于 95%*V_{REF}，200uA 也不会增加到 Vcontrol 脚，Vcontrol 脚电压会缓慢上升，导通占空比缓慢增加，减小 MOSFET 的电流以及电压应力，实现软启动功能。

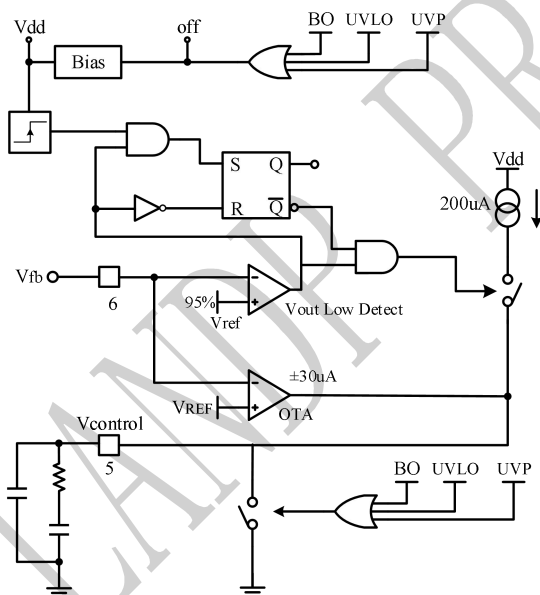


图 15

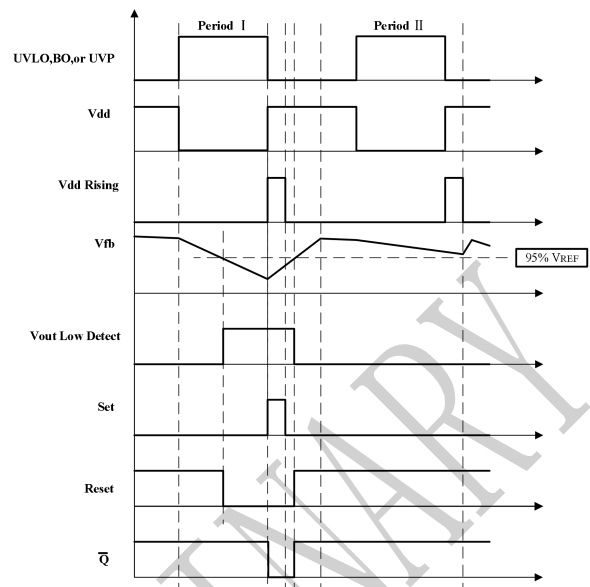


图 16

输出欠压保护（UVP）

当 V_{fb} 电压小于 8%*V_{REF} 时，触发输出欠压保护（UVP），禁止开关脉冲。当 V_{fb} 电压大于 12%*V_{REF} 时，自动解除输出欠压保护（UVP），恢复正常出开关脉冲。输出欠压使得 FB 脚短路到 GND 或 R_{fbU} 断开时，能起保护作用。

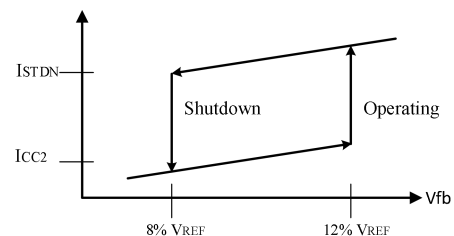


图 17

输入欠压保护（Brown-out）

当 BO 脚不加滤波电容时，BO 脚的电压公式如下：

$$V_{bo} = \frac{R_{boL}}{R_{boL} + R_{boU}} \sqrt{2} V_{ac} \dots\dots\dots \text{公式 20}$$

当 BO 脚加滤波电容 C_{BO} 后，BO 脚的电压公式如下：

$$V_{bo} = \frac{R_{boL}}{R_{boL} + R_{boU}} \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_{ac} \dots\dots\dots \text{公式 21}$$

从公式 21 可知，BO 脚的电压 V_{bo} 与 V_{ac} 成正比；

当 V_{ac} 减小, BO 脚检测到的电压 V_{bo} 小于 V_{BOL} , 则触发输入欠压保护, 禁止开关脉冲; 当 V_{ac} 增大, BO 脚检测到的电压 V_{bo} 大于 V_{BOH} , 则解除输入欠压保护, 恢复正常开关脉冲。

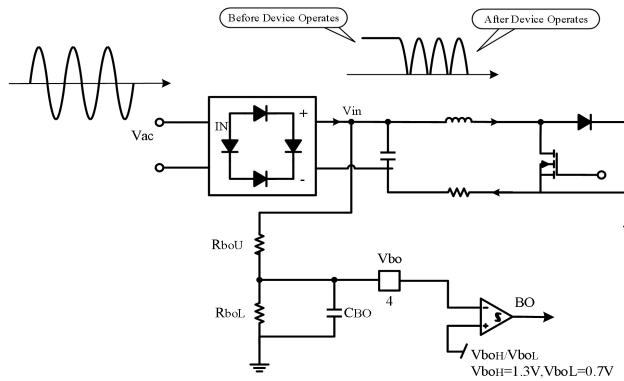


图 18

电感过流保护 (OCP)

采样脚 CS 设置最大过流电流 $I_{S(OCP)}$ (典型值 $200\mu A$)。当 CS 脚检测到的电流 I_{CS} 大于 $I_{S(OCP)}$ 时, 触发电感过流保护, 禁止开关脉冲。按如下公式计算电感过流保护电流:

$$I_{L(OCP)} = \frac{R_{CS} I_{S(OCP)}}{R_{SENSE}} = \frac{R_{CS}}{R_{SENSE}} * 200\mu A \dots\dots \text{公式 22}$$

过功率限制 (OPL)

如下图 19, 芯片内部检测 $V_{bo} * I_{cs}$ 的值, 当此值大于 $200\mu VA$ 时, 则触发过功率限制 (OPL), 禁止开关脉冲; 当此值小于 $200\mu VA$ 时, 自动解除过功率限制。

$$I_{CS} * V_{bo} < 200\mu VA \dots\dots \text{公式 23}$$

$$(I_L \frac{R_{SENSE}}{R_{CS}}) * (\frac{2\sqrt{2}K_{BO}}{\pi} V_{ac}) < 200\mu VA$$

$$I_L * V_{ac} < \frac{R_{CS} * \pi}{R_{SENSE} * K_{BO}} * 50\sqrt{2} \mu VA$$

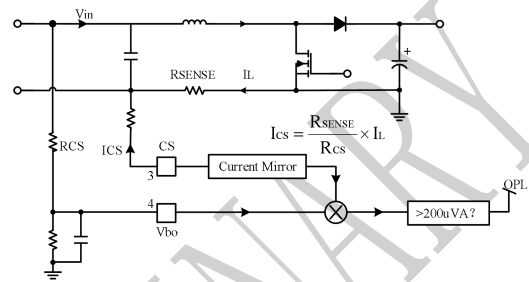


图 19

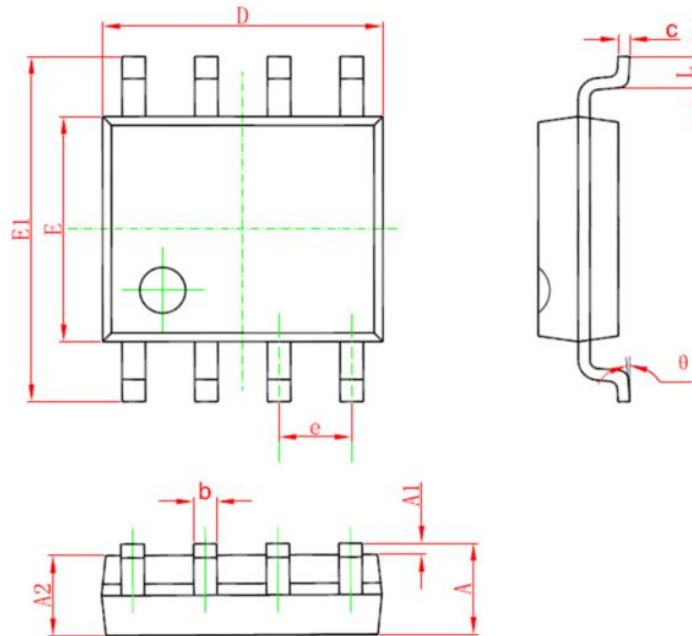
VCC 欠压保护 (UVLO)

当 V_{CC} 电压降低到低于 V_{CC_OFF} 时, 触发 VCC 欠压保护, 停止开关脉冲; 当 V_{CC} 电压重新上升到 V_{CC_ST} 时, 恢复开关脉冲。VCC 正常工作电压是 $9\sim 20V$ 。

过温保护 (OTP)

当芯片的温度高于 $150^{\circ}C$ 时, 触发过温保护, 禁止开关脉冲; 当温度降低到 $120^{\circ}C$, 自动解除过温保护, 恢复正常开关脉冲。

封装信息 (SOP8L)



Symbol	Dimensions in Millimeters		Symbol	Dimensions in Millimeters	
A	1.35	1.75	E1	5.80	6.20
A1	0.05	0.25	E	3.80	4.05
A2	1.30	1.50	e	1.27BSC	
b	0.30	0.51	L	0.40	1.27
c	0.10	0.25	θ	0°	8°
D	4.70	5.10	/		

SOP8L 焊盘推荐尺寸

