

ISL6420AEVAL 用户使用手册

一 评估板介绍

1 概述

ISL6420AEVAL 是关于 INTERSIL ISL6420A 产品的评估套件，它由评估板 ISL6420A EVAL 和包括本文档在内的资料光盘组成。

ISL6420AEVAL 是已完全装配好并经测试的 2 层印制电路板，可适用于 ISL6420A 的评估。在使用本评估板之前，建议用户先详细阅读以下资料：

ISL6420A 数据手册 FN9169.1

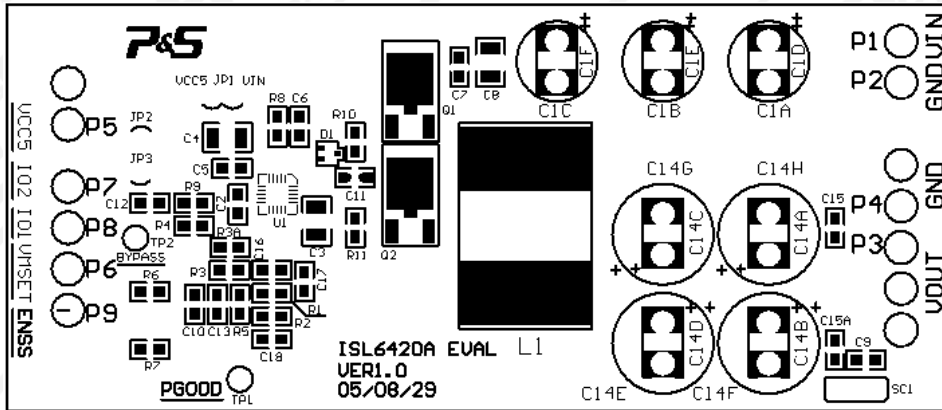
ISL6420 数据手册 FN9151.3

ISL6420, ISL6420A 是高性能 PWM 控制器，工作频率可在 100KHZ-1.4MHZ 范围内调整，更高的工作频率降低了成本及节省了空间，误差放大器的 15MHZ 增益带宽积及 6V/us 的压摆率使瞬态响应更加迅速。占空比可从 0%-100%。可改变软启动的时间，也可关断控制器，具有电源就绪指示，过压保护，过流保护等功能。有关该产品更为详细的说明请参见 ISL6420, ISL6420A 数据手册。

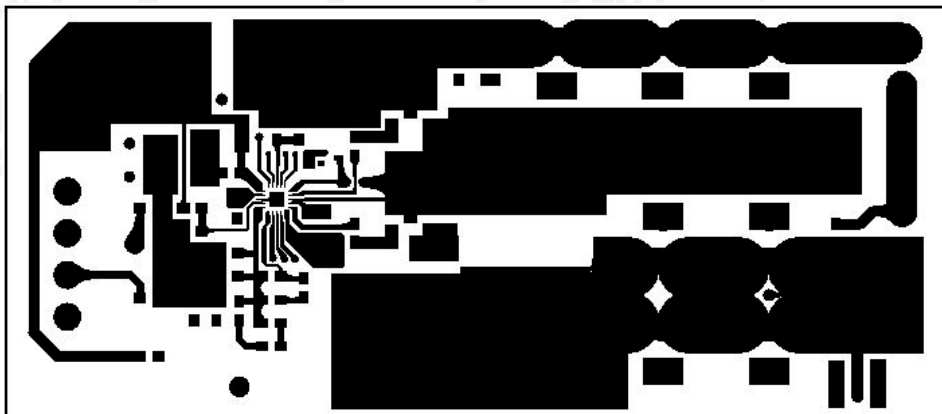
2 评估板外形图



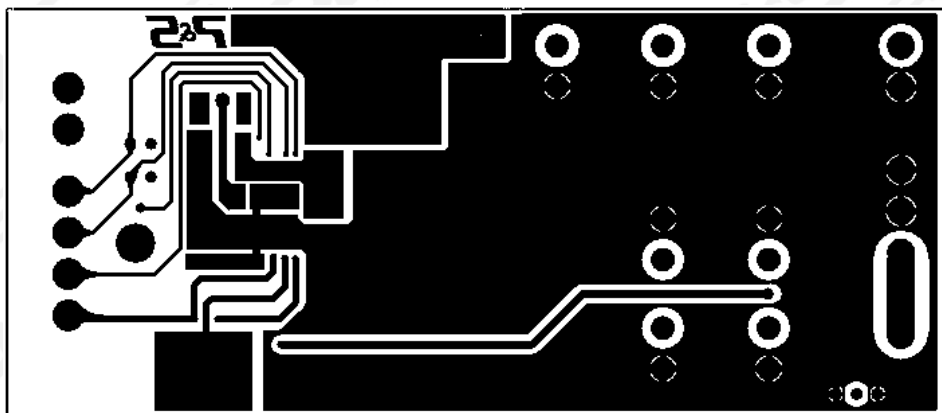
3 评估板参考 PCB 布局图



topoverlay

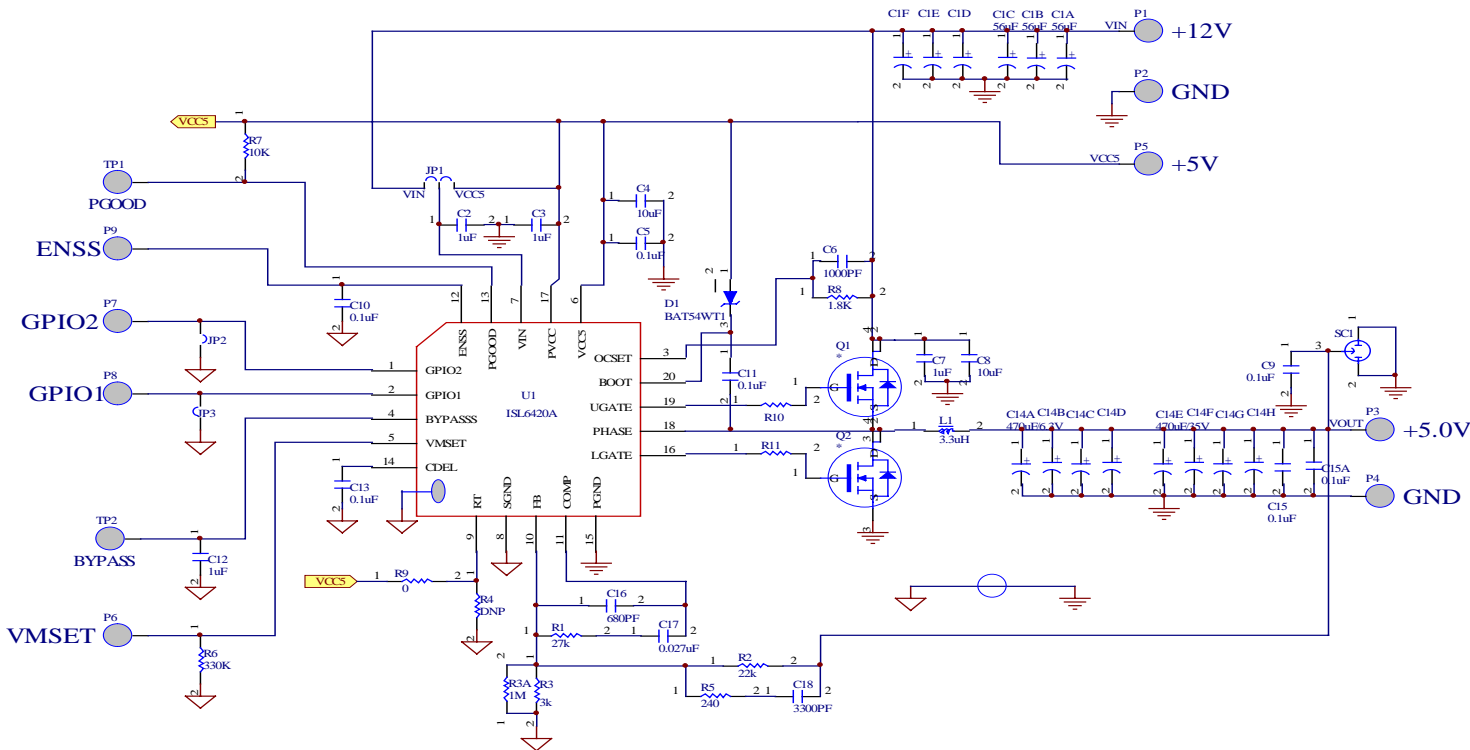


TOPLAYER



Bottom layer

4 评估板原理图



二 评估板使用说明

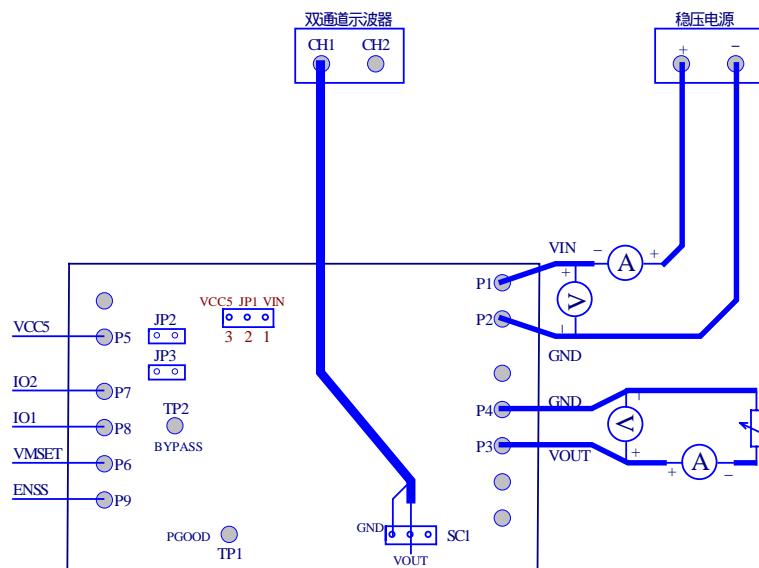
ISL6420AEVAL 是一个完全装配好并经测试的 ISL6420，ISL6420A 评估装置下面详细说明。

1 推荐测试设备

- 1 台 4.5V-30V, 8A 的稳压电源
- 1 台滑线变阻器
- 1 台两通道带探头的示波器
- 4 台万用表

2 输入电源及负载的连接

输入电源及负载连接示意图。



1. 跳线器的设置:

JP1: 选择输入电压范围. 4.5v-5.6v 或 5.6v-28v

JP2: 用短接片短接时, 管脚 GPIO2 连接到 GND, 取下短接片, GPIO2 悬空

JP3: 用短接片短接时, 管脚 GPIO1 连接到 GND, 取下短接片, GPIO1 悬空

2. 输入电压 VIN:

ISL6420AEVAL 输入电压范围是 4.5v-28v,但这里所指的输入电压范围 4.5v-28v 被划分成两个区间, 4.5v-5.6v 和 5.6v-28v。

当输入电压是在区间 4.5v-5.6v 时, 请将跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 3 (标识为 VCC5) 短接, 并且将端子 P1 (VIN) 和端子 P5 (VCC5) 用导线相连。这时芯片内 LDO 是不工作的, 芯片内的控制电路直接由外部输入电压供电, 在此输入电压范围工作时, 转换效率非常高。

当输入电压是在区间 5.6v-28v 时, 请将跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 1 (标识为 VIN) 短接, 这时芯片内 LDO 是工作的, LDO 的输出连到端子 P5 (VCC5), 芯片内控制电路由 LDO 供电。

注意: 当输入电压是在区间 4.5v-5.6v 时, 跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 3 (标识为 VCC5) 短接后, 如果输入电压超过 6V, 芯片将永久损坏!

3. 输出电压调节

通过改变反馈电阻, 可更改输出电压。

$$V_{out}=0.6*[1+R2/(R3//R3A)]$$

4. 软起动功能

可改变 C10 的值来改变软起动时间:

一个内部 10uA 的电流源对连接到脚 ENSS 的电容 C10 充电, 脚 ENSS 被连接到端子 P9, 你可以通过示波器观察软启动的过程。当 ENSS 脚的电压被充到 1V 以上时, 误差放大器以一定的斜率开时从 0V 向 0.6V 爬升。

5. 关闭功能

当 ENSS 脚的电压在 1V 以下时, 调整器将被关断。

6. 开关频率

ISL6420A 的开关频率可从 100K 到 1.4MHZ 间调整。当 RT 脚连到 VCC5 时, 开关频率为 300KHZ, 本评估板用一个 0 欧的电阻 R9 连接 RT 到 VCC5。

取下 0 欧的电阻, R4 上焊接一电阻, 可调整开关频率。

7. 电源就绪

当脚 FB 的电压在基准电压范围的 $\pm 10\%$, 并且软启动已完成, PGOOD 将为高电平, PGOOD 脚的状态可通过测试脚 TP1 监视。

8. 过流保护

过流保护功能通过重复软启动系列, 以一种“打嗝”的模式来实现的。通过监视流过上部 MOSFET 的 $R_{DS(ON)}$ 上的电流, 可实现过流检测。一个电阻 R8 设置过流值。当上部 MOSFET 导通时, 将脚 PHASE 与脚 OCSET 上的电压相比较, 如果 PHASE 的电压比 OCSET 的电压要低, 那么过流出现了, 在那个时钟周期, 脉冲立即中止, 计数器的值增加一次, 如果连续出现 8 次,

并且不在软启动时，ISL6420A 进入“打嗝”的模式。在“打嗝”模式，与脚 ENSS 相连的电容器被放电，软启动系列开始，在软启动期间，8 个打嗝计数器的值不变，直到软启动完成。

过流点通过流过电感的峰值电流 I_{PEAK} 来确定：

$$I_{PEAK} = (I_{OCSET} \cdot R_{OCSET}) / R_{DS(ON)}$$

I_{OCSET} 为内部 OCSET 的电流源。

过流触发点主要受 MOSFET 的 R_{DS(ON)} 的影响，为了使在正常工作时避免出现过流保护，在设置 R_{OCSET} 时，要留有一定的余量：

1. R_{DS(ON)} 应是 MOSFET 在结温最高时的阻值。
2. 取最小的 I_{OCSET}

I_{PEAK} 取值应为：

$$I_{PEAK} > I_{out(max)} + (I_r) / 2$$

I_r 是流过电感的纹波电流

9. 电压波动界限[幅度]

从 VMSET 脚连接一个电阻 R6 到 GND，可设置电压波动界限，例如：

本评估板上 R6=330K，R2=22K，则：

$$V_{(DELTA)} = (2.468 * R2) / R6 = 2.468 * 22 / 330 = 0.165V$$

脚 GPIO1，GPIO2 上的电位控制着电压的波动，脚 GPIO1 连接到端子 P8，脚 GPIO2 连接到端子 P7。

JP2 用短接片短接时，管脚 GPIO2 连接到 GND，JP3 用短接片短接时，管脚 GPIO1 连接到 GND。

GPIO1	GPIO2	VOUT
L (连 GND)	L (连 GND)	不改变 (5.010V)
L (连 GND)	H (连 VCC5)	+Delta Vout (5.175V)
H (连 VCC5)	L (连 GND)	-Delta Vout (4.835)
H (连 VCC5)	H (连 VCC5)	无关系

电压波动转换时间可通过脚 CDEL 相连的电容 C13 来设置，转换时间可在 300uS-2.5mS 间变化，本评估板上 c13=0.1UF,电压转换时间为 2.5mS。

三 评估板使用步骤

1. 当输入电压是在区间 4.5v-5.6v 时，请将跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 3 (标识为 VCC5) 短接，并且将端子 P1 (VIN) 和端子 P5 (VCC5) 用导线相连。当输入电压是在区间 5.6v-28v 时，请将跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 1 (标识为 VIN) 短接，注意：当输入电压是在区间 4.5v-5.6v 时，跳线器 JP1 上的脚 2 和脚 3 (标识为 VCC5) 短接后，如果输入电压超过 6V，芯片将永久损坏！

2. 将输入电源连接到评估板上，注意极性不可接反
3. 按输入电源及负载连接示意图接线

四 评估板元件清单

ISL6420AEVM 元器件清单

序号	标号	数量	型号	类别	描述	封装	厂家
1	U1	1	ISL6420AIR	IC,Linear	IC, Single PWM Controller	20 Ld QFN	Intersil
2	Q1,Q2	2	NTD20N03L27	MOSFET,Single	Nchannel,30V,20A,0.027 Ohms	DPAK	On Semi
3	D1	1	BAT54WT1	Diode,Schottky	30V, 200mA	SOT-323	On Semi
4	L1	1	SSL1306HC-3R3M-S	Inductor	3.3uH, 20%, 27A	SMD	CHILISIN
5	C1A,C1B	2	25SP56M	Capacitor,Alu.Elec.	56uF, 20%, 25V, 0.025 Ohms	10 X 11.5	SANYO
6	C2,C3,C7,C12	4	08053D105KAT2A	Capacitor,Ceramic,X5R	1.0uF, 10%, 25V	SM_0805	AVX/Generic
7	C4,C8	2	12103D106MAT2A	Capacitor,Ceramic,X5R	10uF, 20%, 25V	SM_1210	AVX/Generic
8	C5,C9,C10, C11,C13C15	6	08053C104KAT2	Capacitor,Ceramic,X7R	0.1uF, 10%, 25V	SM_0805	AVX/Generic
9	C6	1	08053C102KAT2	Capacitor,Ceramic,X7R	1000pF, 10%, 25V	SM_0805	AVX/Generic
10	C14A,C14B,C14C	3	6TPB470M	Capacitor,POSCAP	470uF,20%,6.3V,0.035Ohms	Case D4	SANYO
11	C14D - (DNP)	1		Capacitor,POSCAP		Case D3L/D4	SANYO
12	C16	1	0805YC681KAT2	Capacitor,Ceramic,X7R	680pF,10%,16V	SM_0805	AVX/Generic
13	C17	1	0805YC273KAT2	Capacitor,Ceramic,X7R	0.027uF,10%,16V	SM_0805	AVX/Generic
14	C18	1	0805YC332KAT2	Capacitor,Ceramic,X7R	3300pF,10%,16V	SM_0805	AVX/Generic
15	R1	1		Resistor,Film	27K ,5%,1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
16	R2	1		Resistor,Film	22K ,1%,1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
17	R3	1		Resistor,Film	3K ,1%,1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
18	R3A	1		Resistor, Film	1M ,1%,1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
19	R5	1		Resistor, Film	240 ,5%, 1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
20	R6	1		Resistor, Film	330K ,5%, 1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
21	R7	1		Resistor, Film	10K ,5%,1/10Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
22	R8	1		Resistor, Film	1.87K ,5%, 1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
23	R9	1		Resistor, Film	0 ,1%, 1/10 Watt	SM_0805	Panasonic/ Generic
Others:							
24	SC1	1		单排针 (3针)			
25	P5 - P9	1		单排针 (12针)			
26	P1-P4	1		单排针 (15针)			
27	TP1, TP2	2		单排针 (1针)			
28	JP1	1		单排针 (3针)			
29	JP2, JP3	2		单排针 (2针)			
30	JP1, JP2, JP3	3		单排针 (2针)			
31	短接片	3		短接片			
32	机脚	4		机脚			
33	印制板	1		ISL6420A EVAL			