ZH6350B 集成降压模块的三相 PN 半桥预驱

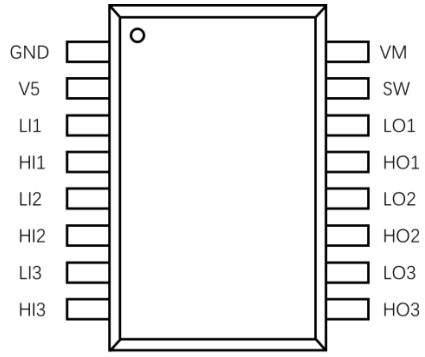
特点：

- 最高 40V，三相 PN 半桥驱动
- 驱动能力 100mA
- 集成 DCDC 降压模块
- 防上电串通
- 防逻辑串通
- 自适应死区时间
- 欠压保护功能
- SOP-16、QFN-16封装形式
- 供电功能

产品应用：

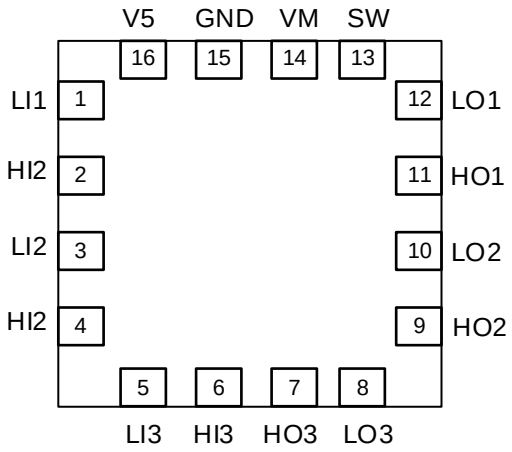
- 风扇
- 水泵
- 筋膜枪
- 20A 以内的电动工具
- 其它三相电机驱动

引脚图和引脚说明：



SOP-16（ZH6350BEC）

序号	符号	I/O	功能说明
1	GND	P	地
2	V5	O	dcdc 反馈供电
3	LI1	I	1 通道低边输入
4	HI1	I	1 通道高边输入
5	LI2	I	2 通道低边输入
6	HI2	I	2 通道高边输入
7	LI3	I	3 通道低边输入
8	HI3	I	3 通道高边输入
9	HO3	O	3 通道高边输出
10	LO3	O	3 通道低边输出
11	HO2	O	2 通道高边输出
12	LO2	O	2 通道低边输出
13	HO1	O	1 通道高边输出
14	LO1	O	1 通道低边输出
15	SW	O	dcdc 振荡端
16	VM	P	电源

引脚图	序号	符号	I/O	功能说明
 QFN-16（ZH6350BNC）	1	LI1	I	1 通道低边输入
	2	HI1	I	1 通道高边输入
	3	LI2	I	2 通道低边输入
	4	HI2	I	2 通道高边输入
	5	LI3	I	3 通道低边输入
	6	HI3	I	3 通道高边输入
	7	HO3	I	3 通道高边输出
	8	LO3	I	3 通道低边输出
	9	HO2	O	2 通道高边输出
	10	LO2	O	2 通道低边输出
	11	HO1	O	2 通道高边输出
	12	LO1	O	2 通道低边输出
	13	SW	O	dcdc 振荡端
	14	VM	P	电源
	15	GND	P	地
	16	V5	O	dcdc 反馈供电

绝对最大额定值

参数	符号	值	单位
电源电压	VM	40	V
工作节温	T_J	-40~125	℃
高边输出电压	VO_{HI}	VM-6~VM+1	V
低边输出电压	VO_{LOW}	-1~6	V
控制输入电压	VI	-1~6	V
输出电流峰值	I_{SW_PEAK}	1	A
SW 输出电压	SW	40	V
V5 输出电压	V5	6	V

推荐工作条件

参数	符号	额定值	单位
电源电压	VM	5~40	V
控制输入电压	V_{INX}	0~5	V
DCDC 输出电流	I_{DCDC}	50	mA
环境温度	TA	-40~115	℃

订购信息

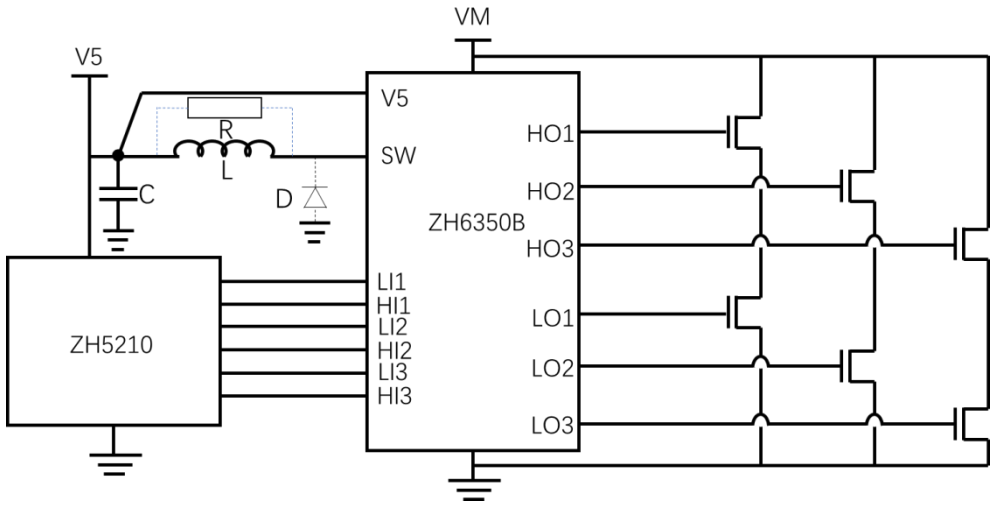
全称	封装	包装	包装数量
ZH6350BNC	QFN-16	Reel	5000
ZH6350BEC	SOP-16	Reel	4000

电气特性

(TA=25℃,VM=24V)

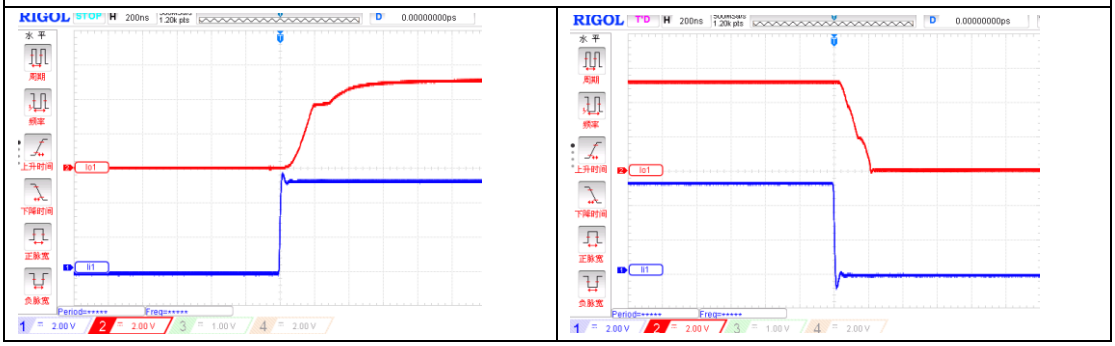
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电流	ICC	HIx=0，LIx=0		80		uA
		HIx=0，LIx=1		80		uA
		HIx=1，LIx=0		80		uA
输入高	V_{INH}			1.85		V
输入低	V_{INL}			0.85		V
下拉电阻	R_{PD}			150k		Ω
输出阻抗	R_{OH}	HIx=0，HOx=VM-0.2V		5		Ω
		LIx=0，LOx=0.2V		5		Ω
驱动电流	I_{H_ON}	HIx=1，HOx=VM		100		mA
	I_{H_OFF}	HIx=0，HOx=VM-5		100		mA
	I_{L_ON}	LIx=1，LOx=0		25		mA
	I_{L_OFF}	LIx=0，LOx=5		50		mA
欠压点		输出 off		2.8		V

应用参考电路

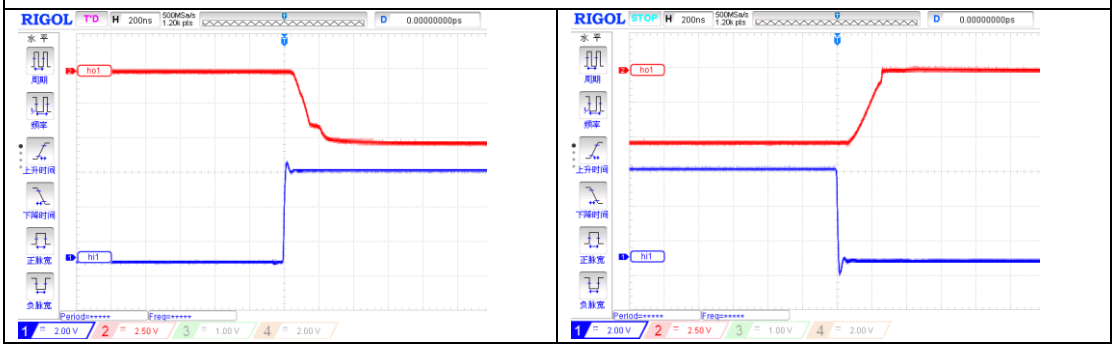


预驱输入输出波形

LI1，LO1 输入输出波形



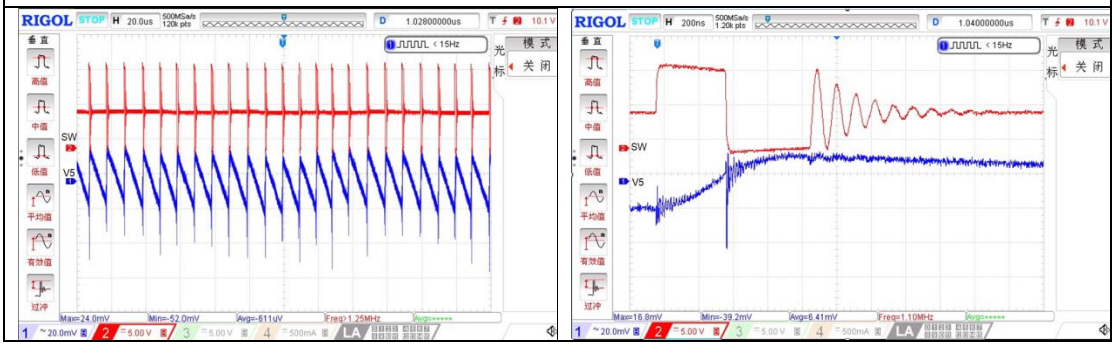
HI1　HO1 输入输出波形



注：HO1 实验波形采集采用隔离探头，探头一端接 VM 一端接 HO。

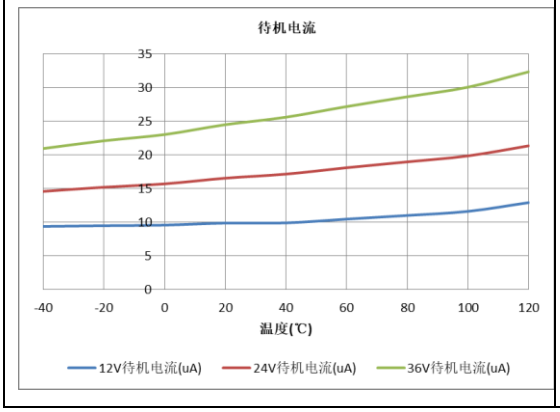
DC/DC 输出波形

SW 波形，V5 波形（交流）

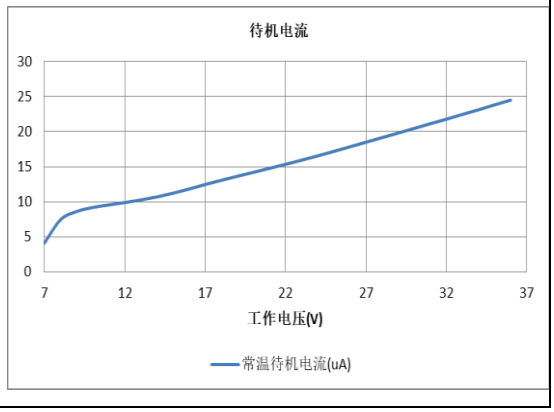


DC/DC 参数曲线

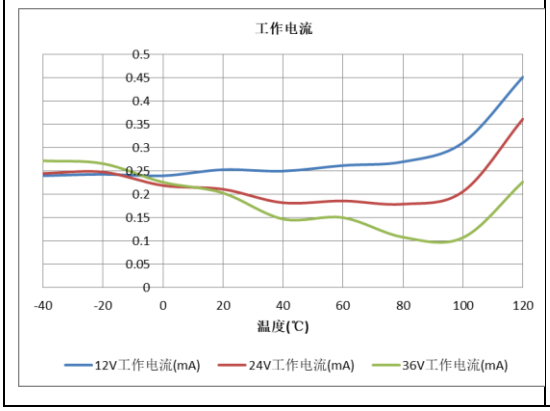
待机电流随温度变化



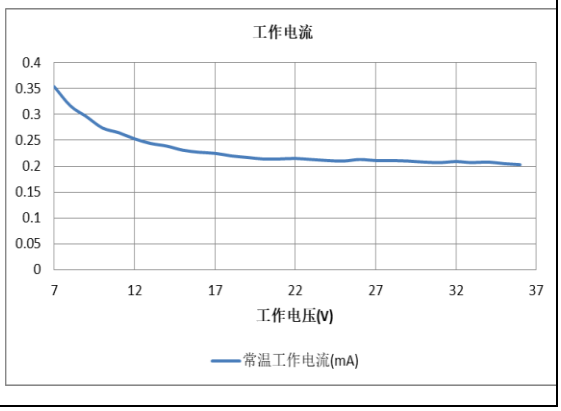
待机电流随电压变化



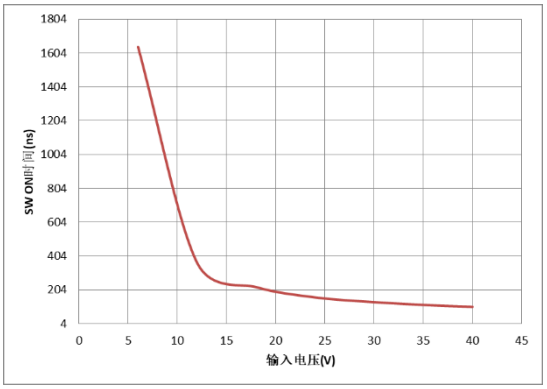
工作电流随温度变化



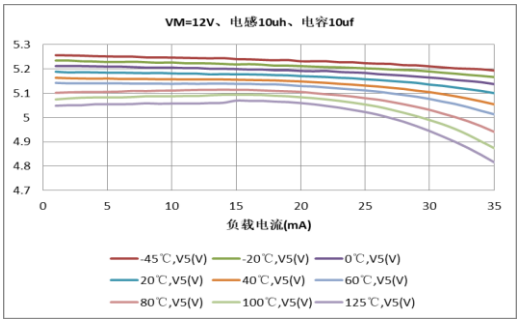
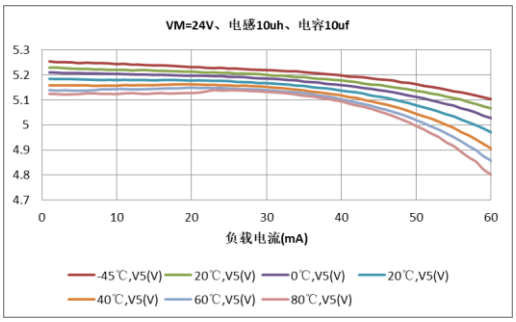
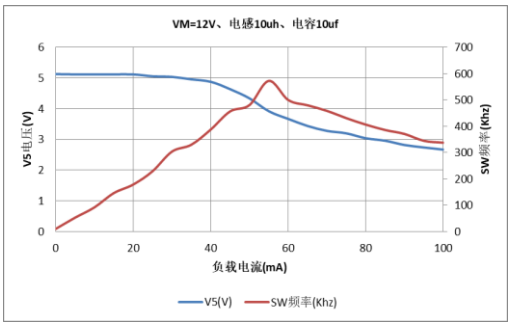
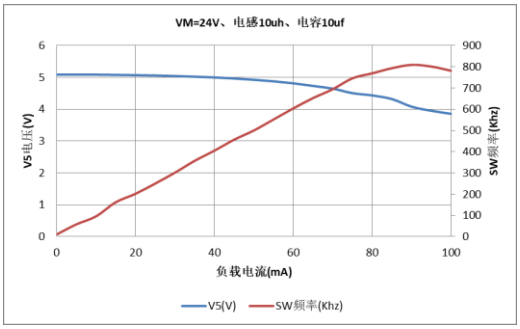
工作电流随电压变化

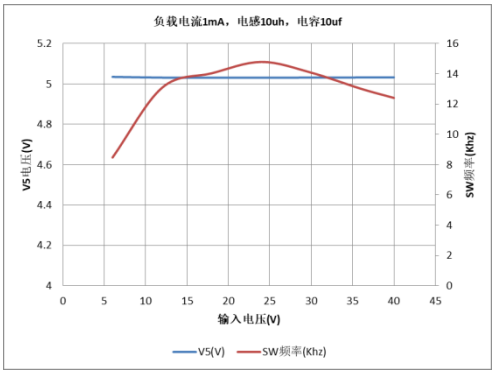


SW 固定开通时间随 VM 变化

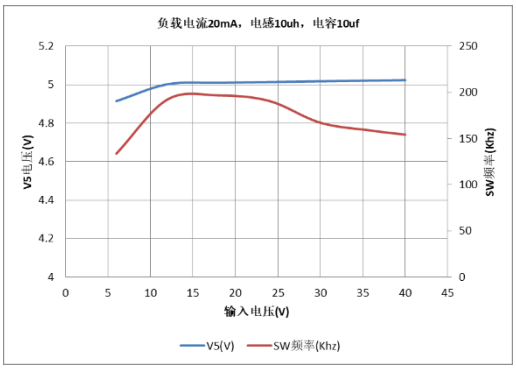


电路配置：L=10uh,C=10uf

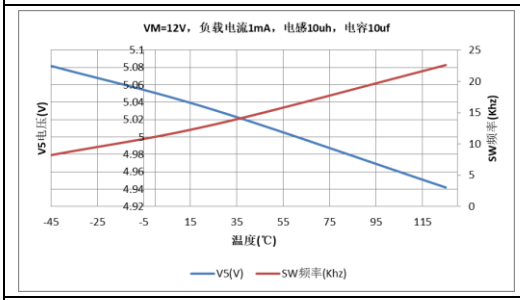
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	
常温，VM 为 12V V5 随负载电流变化 SW 频率随负载电流变化	常温，VM 为 24V V5 随负载电流变化 SW 频率随负载电流变化
	
常温，负载电流为 1mA V5 随输入电压变化 SW 频率随输入电压变化	常温，负载电流为 20mA V5 随输入电压变化 SW 频率随输入电压变化



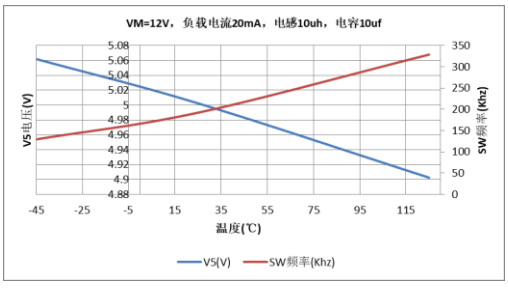
常温，VM 为 12V，负载电流为 1mA
V5 随温度变化
SW 频率随温度变化



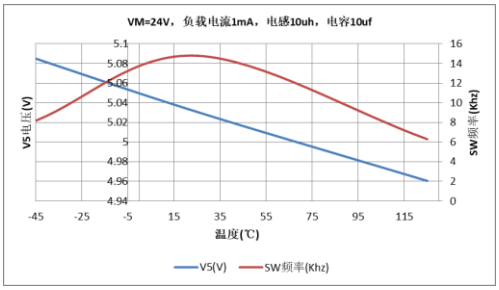
常温，VM 为 12V，负载电流为 20mA
V5 随温度变化
SW 频率随温度变化

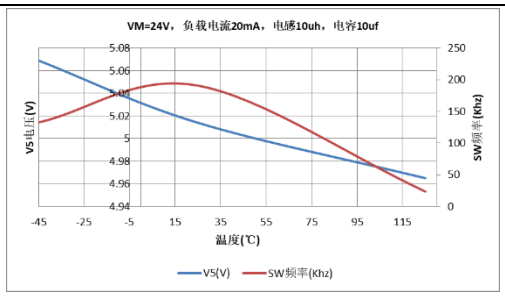


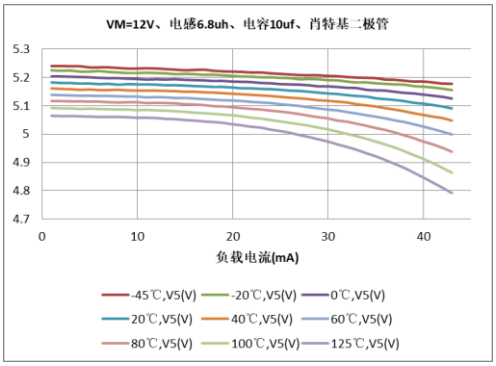
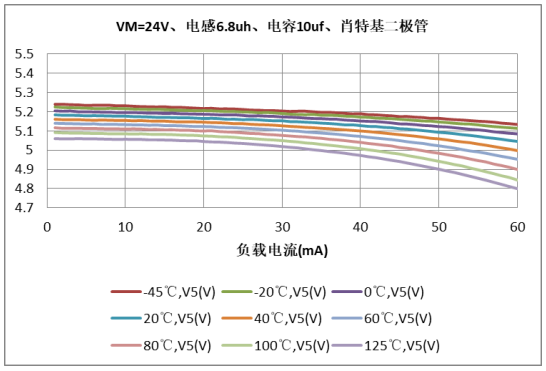
常温，VM 为 24V，负载电流为 1mA
V5 随温度变化
SW 频率随温度变化

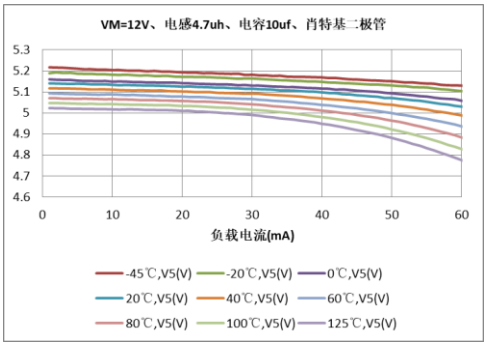
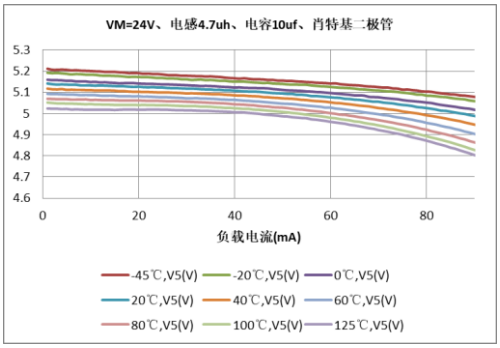


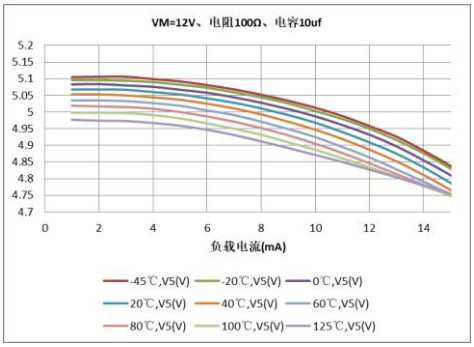
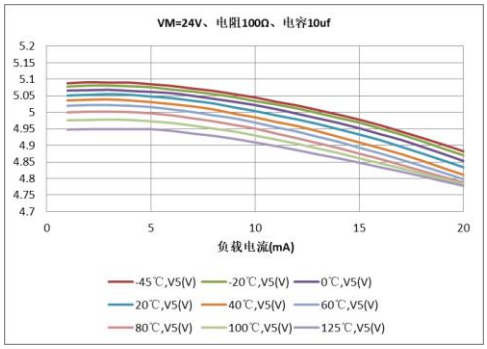
常温，VM 为 24V，负载电流为 20mA
V5 随温度变化
SW 频率随温度变化

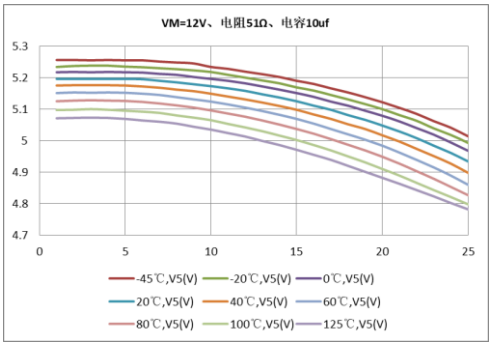
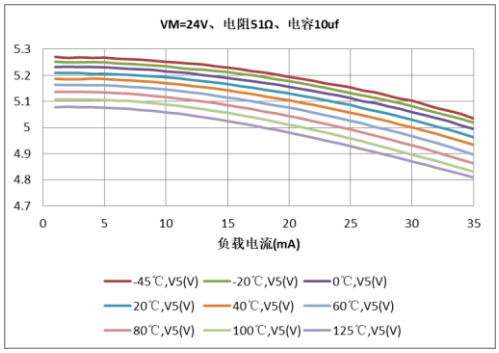


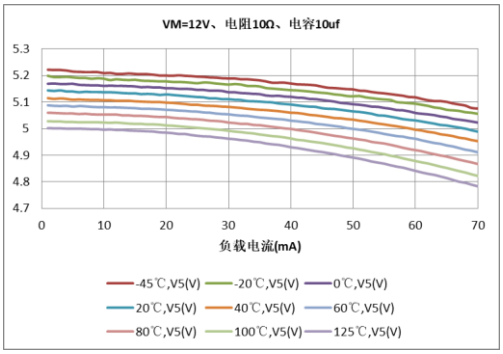
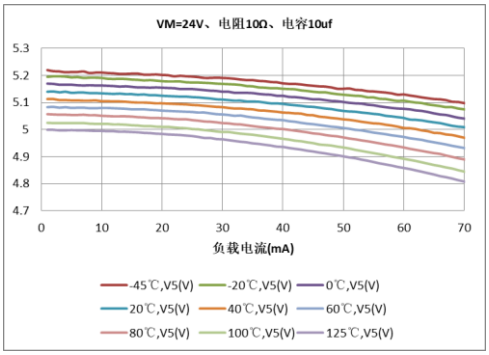


电路配置：L=6.8uh,C=10uf,D=1N5819	
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	

电路配置：L=4.7uh,C=10uf,D=1N5819	
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	

电路配置：R=100Ω,C=10uf	
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	

电路配置：R=51Ω,C=10uf	
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	

电路配置：R=10Ω,C=10uf	
VM 为 12V 不同温度条件，V5 随负载电流变化	VM 为 24V 不同温度条件，V5 随负载电流变化
	

详细描述

ZH6350B 是一款 PN 预驱芯片，适用于 5V~40V 的三相 BLDC 的应用。

其中的 DCDC 模块是基于 COT（固定开通时间）的 Buck 降压斩波电路，内部集成了上桥臂开关管 Mosfet 和用于同步整流的下桥臂开关管。开通时间随输入电压的升高而降低，从而保持相对稳定的峰值电流。具有最小的关断时间，ZH6350B 只工作在 DCM（不连续斩波模式）下。

DCDC 模块无需补偿电容，无需自举电容，仅仅使用最简的外围元器件就可以实现斩波降压的功能。电感元器件可以选择 10uH 的功率电感，也可以选择两个 22uH，0805 的贴片电感串联（串联后总电感是 44uH）。在小功率且追求极度性价比的场合，电感也可以替换为一个电阻，建议使用 100Ω，根据所需功率进行调整。该电阻的功耗为（VM-5V）乘以输出电流，请根据此功率选择电阻的功率等级。

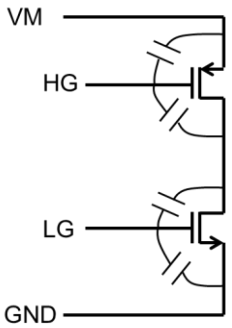
电感模式负载等级选项：

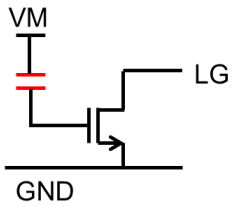
供电电压	负载能力	器件配置
12V	5mA	L=两个 22uh 串联(0805 封装) C=10uf
24V	5mA	L=两个 22uh 串联(0805 封装) C=10uf
12V	30mA	L=10uh(功率电感) C=10uf
24V	50mA	L=10uh(功率电感) C=10uf
12V	40mA	L=6.8uh(功率电感) C=10uf D=1N5819
24V	60mA	L=6.8uh(功率电感) C=10uf D=1N5819
12V	60mA	L=4.7uh(功率电感) C=10uf D=1N5819
24V	90mA	L=4.7uh(功率电感) C=10uf D=1N5819

电阻模式负载等级选项：

12V	15mA	R=100Ω (1206 封装) C=10uf
24V	20mA	R=100Ω (1206 封装) C=10uf
12V	25mA	R=51Ω (1206 封装) C=10uf
24V	35mA	R=51Ω (1206 封装) C=10uf
12V	70mA	R=10Ω (1206 封装) C=10uf
24V	70mA	R=10Ω (1206 封装) C=10uf

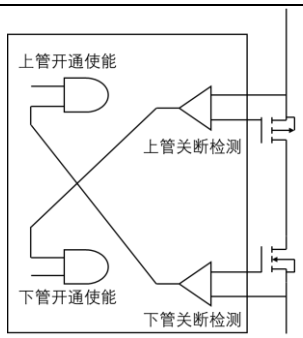
防上电串通：上电过程中，尤其是热插拔的操作中，功率管的栅极电压会因为弥勒电容而耦合到高压（下图左），电压超过功率的导通电压则功率管会误导通而烧毁。ZH6350 设计了防止上电误导通的逻辑（下图右），芯片和功率管将不会在快速上电过程中损坏。





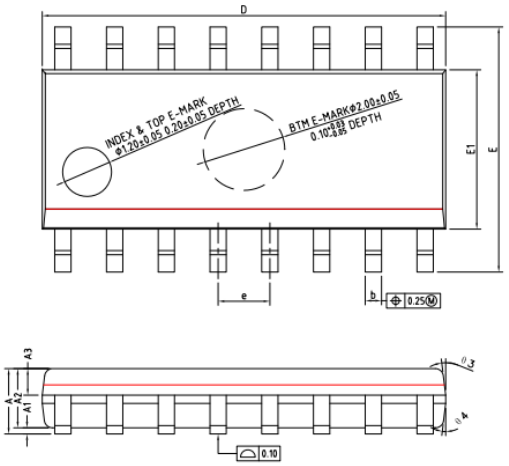
防止逻辑串通：如果 LIx 和 Hix 同时为 1，则上下路输出全部为 off 状态，防止串通。

自适应死区：在不同的负载功率管，以及不同的工作电压，工作温度下，栅极电压上升和下降的时间会发生变化。传统的死区生成方式为固定死区时间，并不能适应这种参数的变化，轻负载时浪费较多的死区空间，造成输出波形失真，重负载时有可能死区时间不足，造成上下管串通。ZH6350 使用了基于反馈的自适应死区控制。驱动芯片在上管关断的过程中，始终监控上管的完成情况，当关断完全完成后，通知下管的驱动信号，可以导通。同样，驱动芯片在下管关断的过程中，始终监控上管的完成情况，当关断完全完成后，通知上管的驱动信号，可以导通。这样设计可以在保证安全的情况下，尽量减少死区的宽度。


上管开通使能
上管关断检测
下管开通使能
下管关断检测

封装尺寸

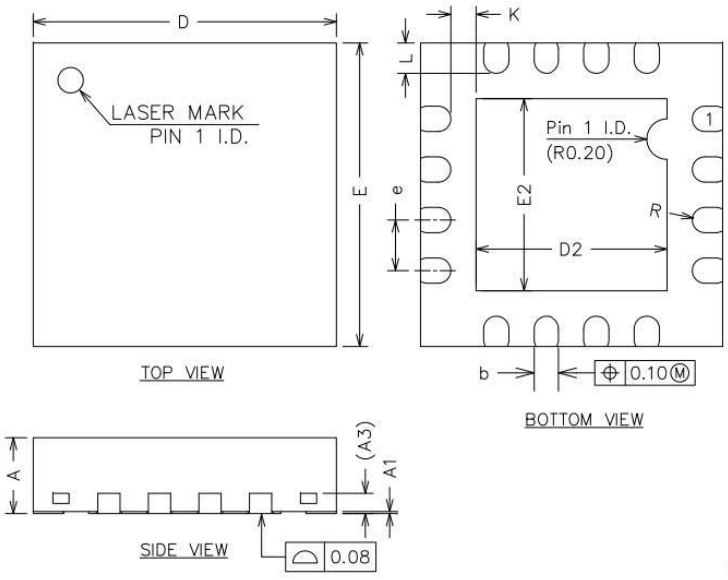
SOP-16



COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	–	–	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.36	–	0.51
b1	0.35	0.40	0.45
c	0.18	–	0.25
c1	0.17	0.20	0.23
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.22	1.27	1.32
L	0.45	0.60	0.80
L1		1.04REF	
L2		0.25BSC	
R	0.07	–	–
R1	0.07	–	–
h	0.30	0.40	0.50
θ	0°	–	8°
θ1	6°	8°	10°
θ2	6°	8°	10°
θ3	5°	7°	9°
θ4	5°	7°	9°

QFN-16



COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A3		0.20REF	
b	0.20	0.25	0.30
D	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10
D2	1.80	1.90	2.00
E2	1.80	1.90	2.00
e	0.40	0.50	0.60
K	0.15	0.25	0.35
L	0.20	0.30	0.40
R	0.10	–	–

NOTES:
ALL DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSION.

修改历史

版本	修改日期	修改内容
V1.0	2023.01.13	初始版本，增加了封装尺寸、订购信息等内容。
V1.2	2024.01.22	增加了图表
V1.3	2024.03.25	驱动电流测试条件 HIx 和 LIx 的数值调换
V1.4	2024.03.27	增加了 ZH6350BNC 的引脚图和两种封装的引脚分布图
V1.5	2024.04.28	增加订购信息