

EG2163 芯片数据手册

带 LDO 三相独立半桥驱动芯片

版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2023 年 11 月 11 日	EG2163 数据手册初稿

目 录

1. 特性	1
2. 描述	1
3. 应用领域	1
4. 引脚	2
4.1 引脚定义	2
4.2 引脚描述	3
5. 结构框图	4
6. 典型应用电路	5
7. 电气特性	5
7.1 极限参数	5
7.2 典型参数	6
7.3 开关时间特性及死区时间波形图	8
8. 应用设计	9
8.1 VCC 端电源电压	9
8.2 VB 端电源电压	9
8.3 输入逻辑信号要求和输出驱动器特性	10
8.4 自举电路	12
9. 封装尺寸	13
9.1 SSOP24 封装尺寸	13

EG2163 芯片数据手册 V1.0

1. 特性

- 高端悬浮自举电源，耐压可达 70V
- 集成 5V 的 LDO 电路
- 集成 12V 的 LDO 电路
- 集成内部自举二极管
- 集成三路独立半桥驱动
- 适应 5V、3.3V 输入电压
- 最高频率支持 500KHZ
- 低端 VCC 电压范围 4.5V-20V
- 输出电流能力 IO +1.5A/-1.8A
- VCC 和 VB 带欠压保护
- 内建死区控制电路
- 自带闭锁功能，彻底杜绝上、下管输出同时导通
- HIN 输入通道高电平有效，控制高端 HO 输出
- LIN 输入通道高电平有效，控制低端 LO 输出
- 封装形式：SSOP24
- 无铅无卤符合 ROHS 标准

2. 描述

EG2163 是一款高性价比的大功率 MOS 管的三相独立栅极驱动专用芯片，内部集成了逻辑信号输入处理电路、死区时控制电路、欠压保护电路、闭锁电路、电平位移电路、脉冲滤波电路、自举二极管、5V LDO 和 12V LDO 电路及输出驱动电路。非常适合于 12V 和 24V 的三相电机应用中。

EG2163 高端的工作电压可达 70V，低端 VCC 的电源电压范围宽 4.5V~20V。该芯片具有闭锁功能防止输出功率管同时导通，输入通道 HIN 和 LIN 内建了下拉电阻，在输入悬空时使上、下功率 MOS 管处于关闭状态，输出电流能力 IO +1.5A/-1.8A，采用 SSOP24 封装。

3. 应用领域

- 三相直流无刷电机驱动器

4. 引脚

4.1 引脚定义

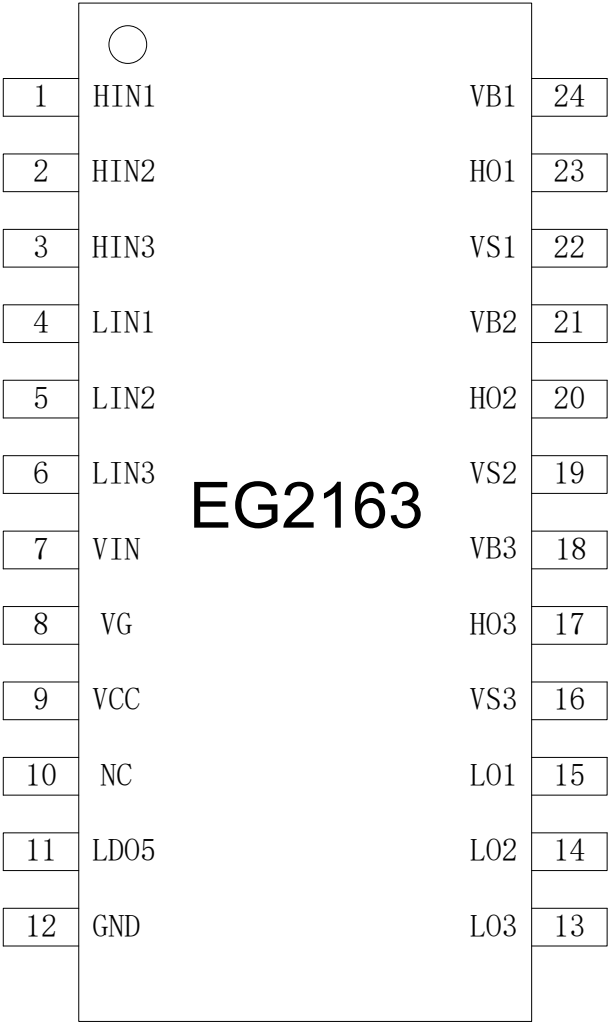


图 4-1. EG2163 管脚定义

4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	HIN1	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制高端功率 MOS 管的导通与截止
2	HIN2	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制高端功率 MOS 管的导通与截止
3	HIN3	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制高端功率 MOS 管的导通与截止
4	LIN1	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制低端功率 MOS 管的导通与截止
5	LIN2	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制低端功率 MOS 管的导通与截止
6	LIN3	I	逻辑输入控制信号高电平有效, 控制低端功率 MOS 管的导通与截止
7	VIN	P	模拟电源
8	VG	O	外接 MOS 栅极驱动
9	VCC	P	12V LDO 输出, 连接外置 NPN 或 NMOS 的源端
10	NC	-	悬空
11	LDO5	O	5V LDO 输出
12	GND	P	模拟电源
13	LO3	O	输出控制低端 MOS 功率管的导通与截止
14	LO2	O	输出控制低端 MOS 功率管的导通与截止
15	LO1	O	输出控制低端 MOS 功率管的导通与截止
16	VS3	P	高端悬浮地端
17	HO3	O	输出控制高端 MOS 功率管的导通与截止
18	VB3	P	高端悬浮电源
19	VS2	P	高端悬浮地端
20	HO2	O	输出控制高端 MOS 功率管的导通与截止
21	VB2	P	高端悬浮电源
22	VS1	P	高端悬浮地端
23	HO1	O	输出控制高端 MOS 功率管的导通与截止
24	VB1	P	高端悬浮电源

5. 结构框图

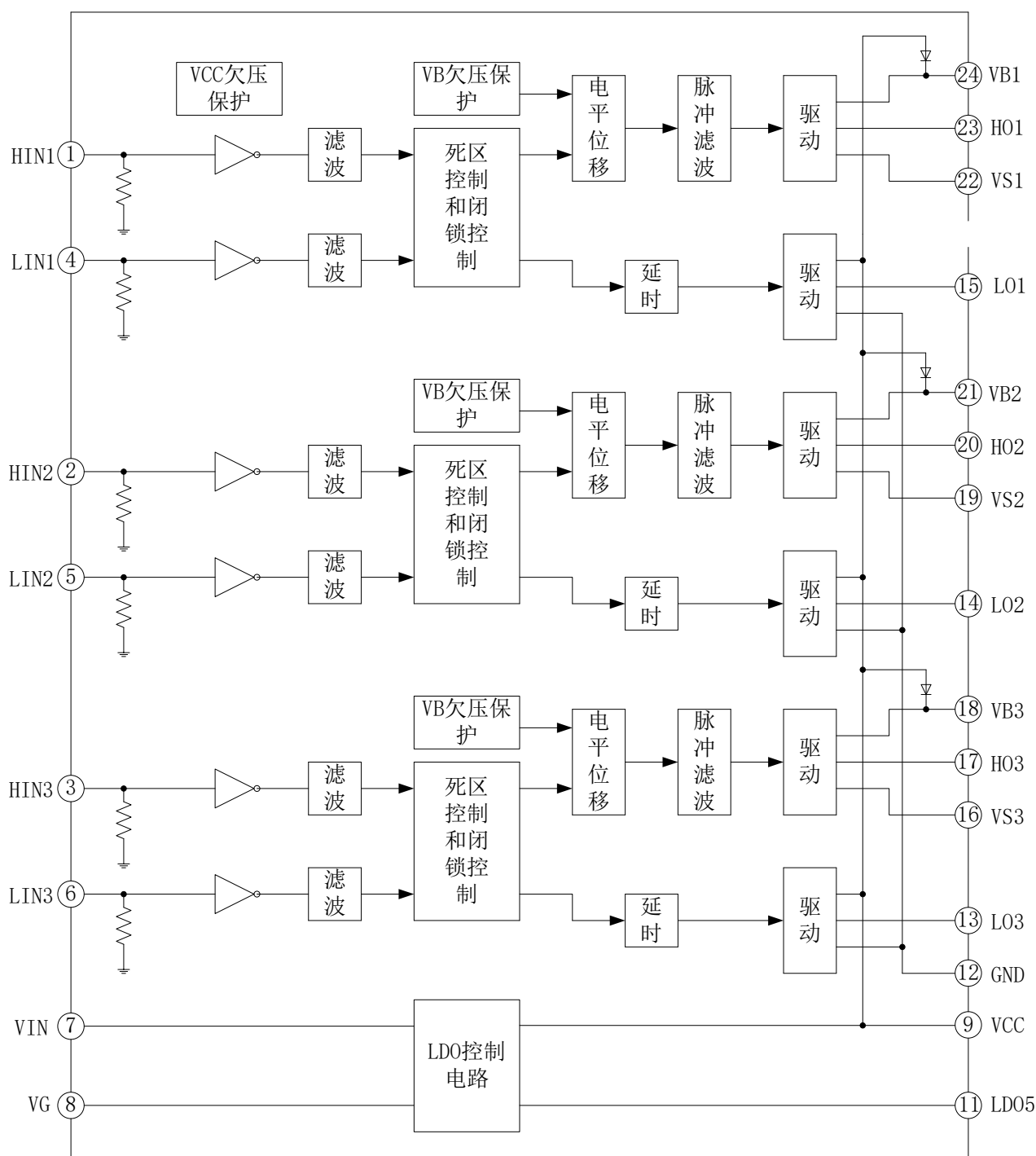


图5-1. EG2163内部电路图

6. 典型应用电路

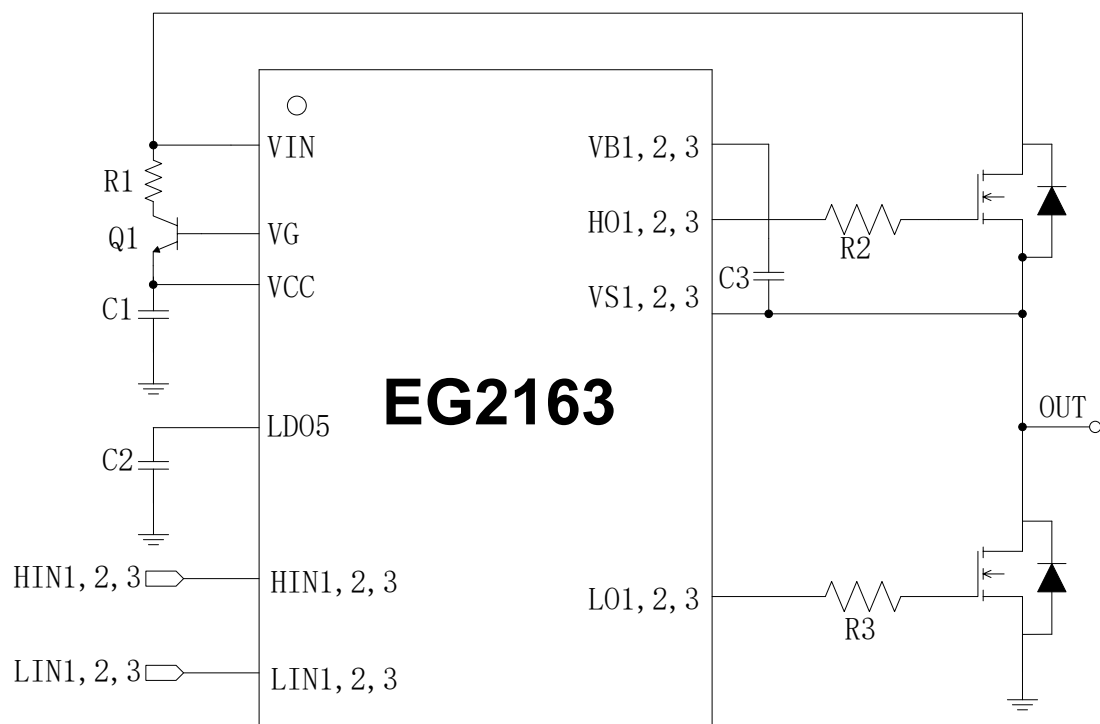


图 6-1. EG2163 典型应用电路图

注：1.在 12V 应用下，VIN 和 VCC 可以直接短接，Q1 和 R1 可以不需要。

2.在 24V 应用下，可以调整 R1 电阻值优化散热。

7. 电气特性

7.1 极限参数

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
自举高端电源	VB1、VB2、VB3	-	-0.3	70	V
高端悬浮地端	VS1、VS2、VS3	-	VB-20	VB+0.3	V
高端输出	HO1、HO2、HO3	-	VS-0.3	VB+0.3	V
低端输出	LO1、LO2、LO3	-	-0.3	VCC+0.3	V
高端电源	VIN	-	-0.3	65	V
电源	VCC	-	-0.3	20	V
高通道逻辑信号输入电平	HIN1、HIN2、HIN3	-	-0.3	5.5	V
低通道逻辑信号输入电平	LIN1、LIN2、LIN3	-	-0.3	5.5	V

环境温度	环境温度	-	-40	125	℃
储存温度	储存温度	-	-55	150	℃
焊接温度	焊接温度	T=10S	-	300	℃

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

7.2 典型参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{IN}=24\text{V}$ ，负载电容 $C_L=1\text{nF}$ 条件下

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
高压输入电源	V_{IN}	-	-	-	65	V
V_{IN} 静态电流	I_{VIN}	H_{IN}, L_{IN} 悬空		420		μA
V_B 静态电流	I_{BS}	$V_{BS}=12\text{V}$, $H_{IN}=0\text{V}$ or 5V		90		μA
V_S 漏电流	I_{LK}	$V_B=V_S=60\text{V}$		0.1		μA
自举高端电源	V_{B1} 、 V_{B2} 、 V_{B3}	-	-0.3	-	65	V
高端悬浮地端	V_{S1} 、 V_{S2} 、 V_{S3}	-	V_B-15	-	$V_B+0.3$	V
高端输出	H_{O1} 、 H_{O2} 、 H_{O3}	-	$V_S-0.3$	-	$V_B+0.3$	V
低端输出	L_{O1} 、 L_{O2} 、 L_{O3}	-	-0.3	-	15	V
低侧电源	V_{CC}	-	5	-	15	V
输入逻辑信号高 电位	$V_{in}(H)$	所有输入控制信号	2.0	-	-	V
输入逻辑信号低 电位	$V_{in}(L)$	所有输入控制信号	-0.3	0	0.8	V
输入逻辑信号高 电平的电流	$I_{IN}(H)$	$V_{in}=5\text{V}$	-	30	-	μA
输入逻辑信号低 电平的电流	$I_{IN}(L)$	$V_{in}=0\text{V}$	-10	-	-	μA
V_S 静态负压	V_{SN}	$V_{BS}=10\text{V}$	-	-	-10	V
L_{IN} 高电平输入 偏置电流	I_{LINH}	$V_{LIN}=5\text{V}$	-	30	-	μA
L_{IN} 低电平输入 偏置电流	I_{LINL}	$V_{LIN}=0\text{V}$	-	-	2	μA

HIN 高电平输入偏置电流	I _{HINH}	V _{LIN} =5V	-	30	-	uA
HIN 低电平输入偏置电流	I _{HINL}	V _{LIN} =0V	-	-	2	uA
输入下拉电阻	R _{IN}	-	-	170	-	KΩ
HO 下拉电阻	R _{HO}	-	-	110	-	KΩ
VCC 电源欠压关断特性						
Vcc 开启电压	V _{cc(on)}	-	-	3.8	-	V
Vcc 关断电压	V _{cc (off)}	-	-	3.4	-	V
VB 电源欠压关断特性						
VB 开启电压	VB(on)	-	-	3.5	-	V
VB 关断电压	VB (off)	-	-	3.2	-	V
LDO 输出特性						
栅极输出电压	VG		-	13	-	V
VCC 输出电压	VCC	V _{IN} =24V,外置 NPN8050	-	12	-	V
5V LDO 输出电压	VDD5	-	-	4.95	-	V
5V LDO 输出电流	I _{VDD5}	-	-	100	-	mA
低端输出 LO、LO 开关时间特性						
开延时	T _{on}	见图 7-1	-	200	300	nS
关延时	T _{off}	见图 7-1	-	60	90	nS
上升时间	T _r	见图 7-1	-	30	50	nS
下降时间	T _f	见图 7-1	-	20	40	nS
高端输出 HO、HO 开关时间特性						
开延时	T _{on}	见图 7-2	-	200	300	nS
关延时	T _{off}	见图 7-2	-	60	90	nS
上升时间	T _r	见图 7-2	-	30	50	nS
下降时间	T _f	见图 7-2	-	20	40	nS
死区时间特性						
死区时间	DT	见图 7-3, 无负载电容 CL=0	-	170	-	nS
IO 输出最大驱动能力						
IO 输出拉电流	IO+	V _o =0V,V _{IN} =V _{IH}	-	+1.5	-	A

		PW≤10uS				
IO 输出灌电流	IO-	Vo=12V,VIN=VIL PW≤10uS	-	-1.8	-	A

7.3 开关时间特性及死区时间波形图

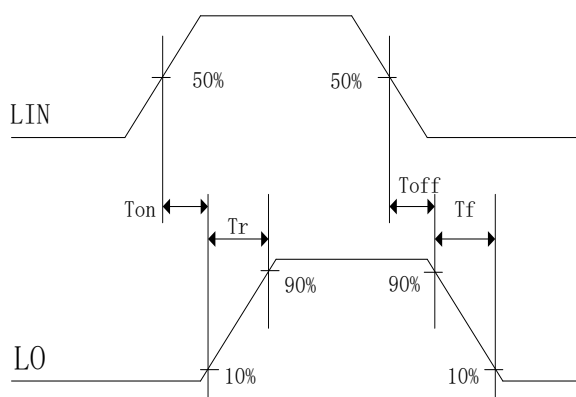


图 7-1. 低端输出 LO 开关时间波形图

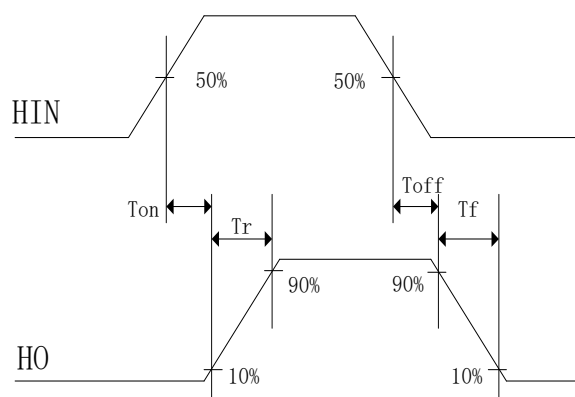


图 7-2. 高端输出 HO 开关时间波形图

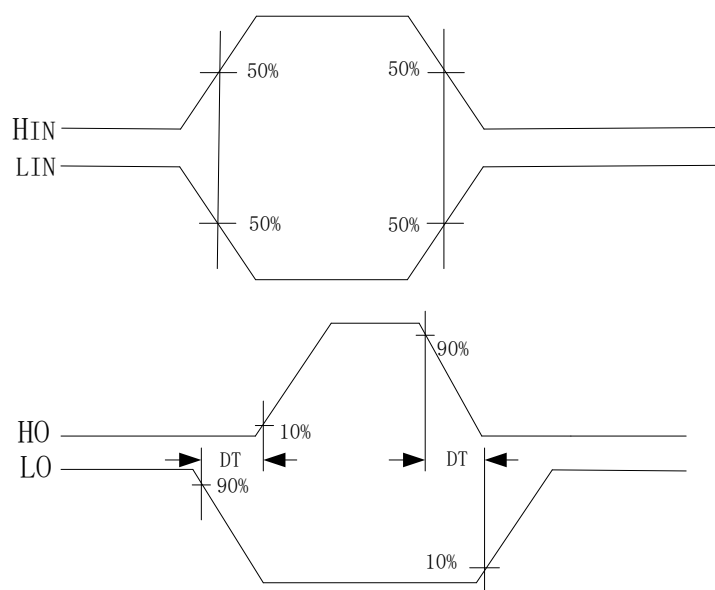


图 7-3. 死区时间波形图

8. 应用设计

8.1 VCC 端电源电压

VCC 为低边电路电源供应端，能为输入逻辑电路和低边输出功率级工作提供所需的驱动能量。内置的欠压锁定电路能保证芯片工作在足够高的电源电压范围，进而防止由于低驱动电压所产生的热耗散对 MOSFET/IGBT 造成损害。如图 8-1 所示，当 VCC 上升并超过阈值电压 $VCC_R = 6.7V$ 后，低边控制电路解锁并开始工作，LO 开始输出；反之，VCC 下降并低于阈值电压 $VCC_F = 6.4V$ 后，低边电路锁定，芯片停止工作，LO 停止输出。VCC 工作电压范围建议为 10.0V-15.0V。

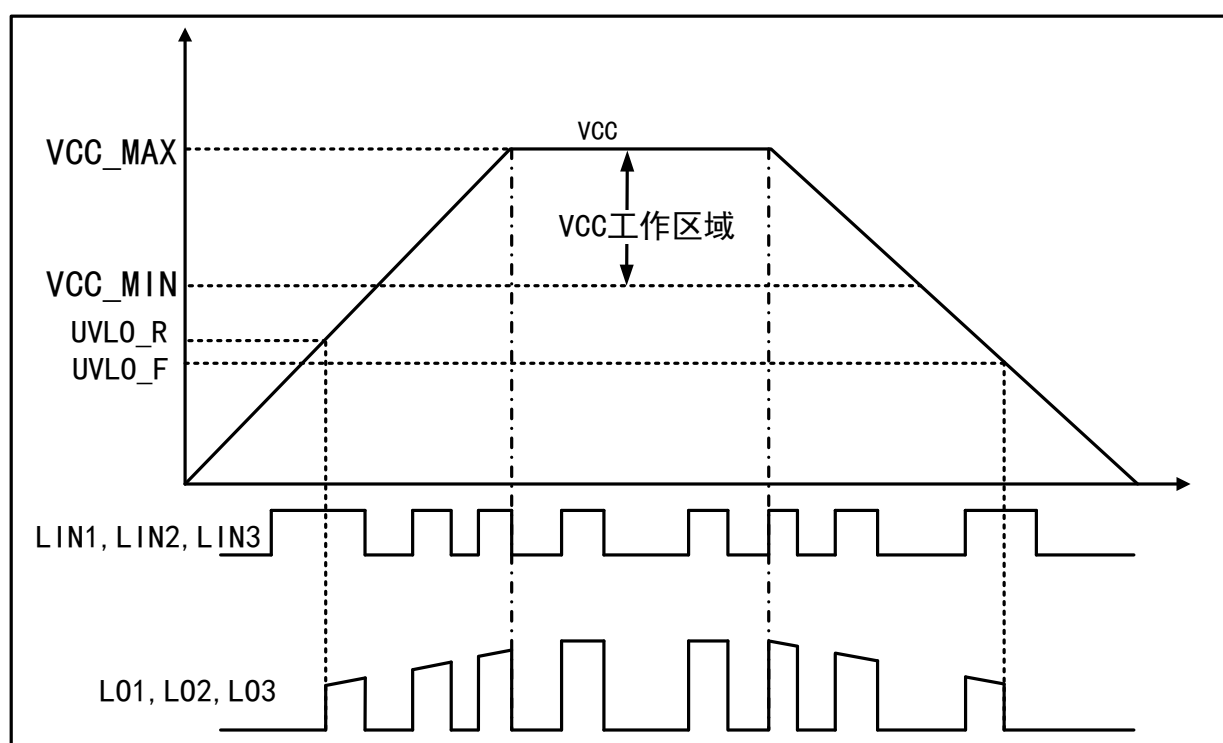


图 8-1.VCC 电压工作波形图

8.2 VB 端电源电压

VB 电源为高边电路供电电源，其中 VBS1(VB1-VS1), VBS2(VB2-VS2)和 VBS3(VB3-VS3) 分别对应相 1，相 2 和相 3 高边驱动电源。由浮动电源 VBS 供电的整体高边电路以地 GND 为参考点，并跟随外部功率管 MOSFET/IGBT 的源/发射极电压，在地线和母线电压之间摆动。由于高边电路具有低静态电流消耗，因此整个高边电路可以由与 VCC 连接的自举电路技术供电，并且只需一个较小的电容就能维持驱动功率管所需电压。如图 8-2 所示，高边电源 VBS 的欠压锁定类似于低边 VCC 电源，VBS 工作电压范围建议在 10.0V-15V。

高端上桥臂和低端下桥臂输出驱动器的最大灌入可达 1.8A 和最大输出电流可达 1.5A, 高端上桥臂通道可以承受 65V 的电压, 输入逻辑信号与输出控制信号之间的传导延时小, 低端输出开通传导延时为 200nS、关断传导延时为 60nS, 高端输出开通传导延时为 200nS、关断传导延时为 60nS。低端输出开通的上升时间为 30nS、关断的下降时间为 20nS, 高端输出开通的上升时间为 30nS、关断的下降时间为 20nS。

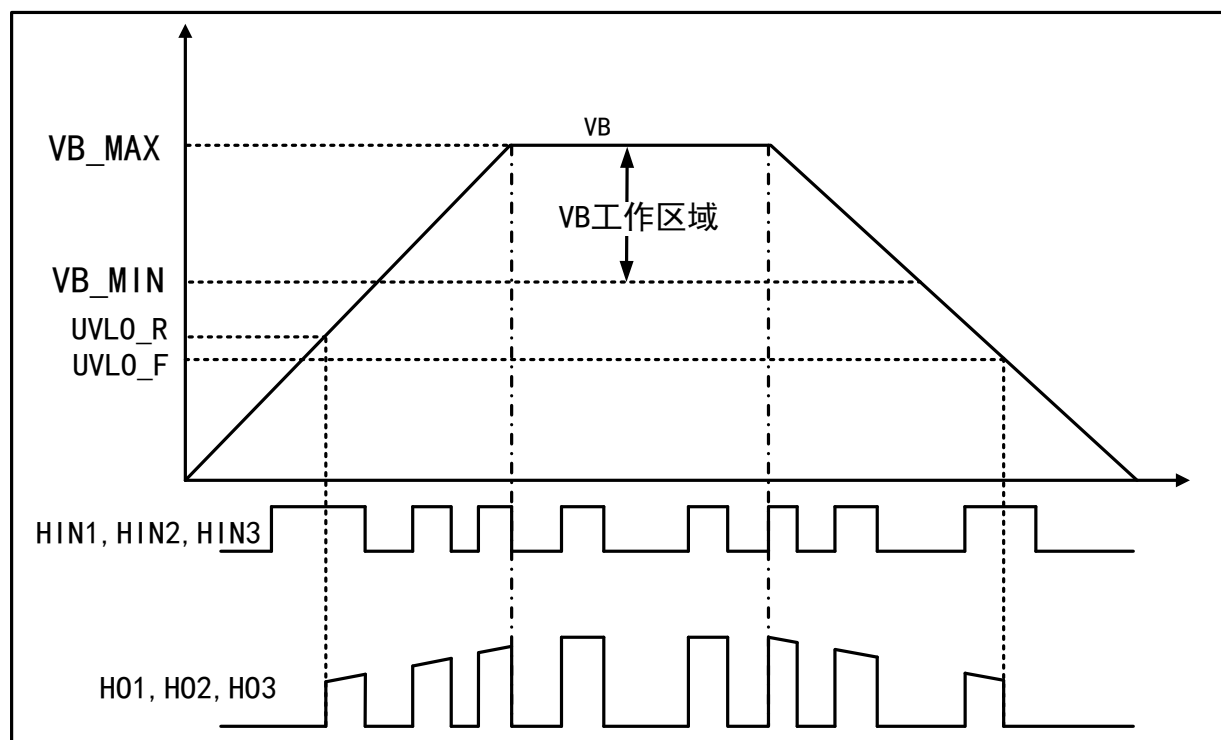


图 8-2.VB 电压工作波形图

8.3 输入逻辑信号要求和输出驱动器特性

EG2163 主要功能有逻辑信号输入处理、死区时间控制、电平转换功能、悬浮自举电源结构和上下桥图腾柱式输出。逻辑信号输入端高电平阈值为 2.0V 以上, 低电平阈值为 0.8V 以下, 要求逻辑信号的输出电流小, 可以使 MCU 输出逻辑信号直接连接到 EG2163 的输入通道上。

输入信号和输出信号逻辑功能图如图 8-2:

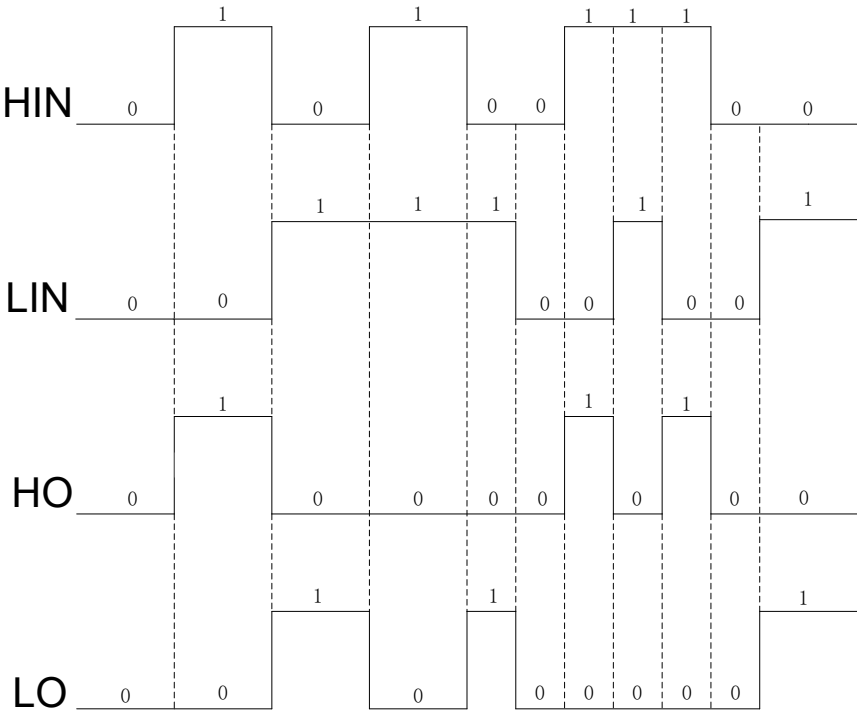


图 8-2. 输入信号和输出信号逻辑功能图

输入信号和输出信号逻辑真值表：

输入		输出	
输入、输出逻辑			
HIN	LIN	HO	LO
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0

从真值表可知，当输入逻辑信号 HIN 为“1”和 LIN 为“0”时，驱动器控制输出 HO 为“1”上管打开，LO 为“0”下管关断；当输入逻辑信号 HIN 为“0”和 LIN 为“1”时，驱动器控制输出 HO 为“0”上管关断，LO 为“1”下管打开；在输入逻辑信号 HIN 为“1”和 LIN 为“1”或者 HIN 为“0”和 LIN 为“0”时，驱动器控制输出 HO、LO 为“0”将上、下功率管同时关断；内部逻辑处理器杜绝控制器输出上、下功率管同时导通，具有相互闭锁功能。

8.4 自举电路

EG2163 采用自举悬浮驱动电源结构大大简化了驱动电源设计，只用一路电源电压 V_{CC} 即可完成高端 N 沟道 MOS 管和低端 N 沟道 MOS 管两个功率开关器件的驱动，给实际应用带来极大的方便。EG2163 可以使用外接一个自举二极管如图 8-3 和一个自举电容自动完成自举升压功能，假定在下管开通、上管关断期间 V_C 自举电容已充到足够的电压 ($V_C=V_{CC}$)，当 HO 输出高电平时上管开通、下管关断时， V_C 自举电容上的电压将等效一个电压源作为内部驱动器 VB 和 VS 的电源，完成高端 N 沟道 MOS 管的驱动。

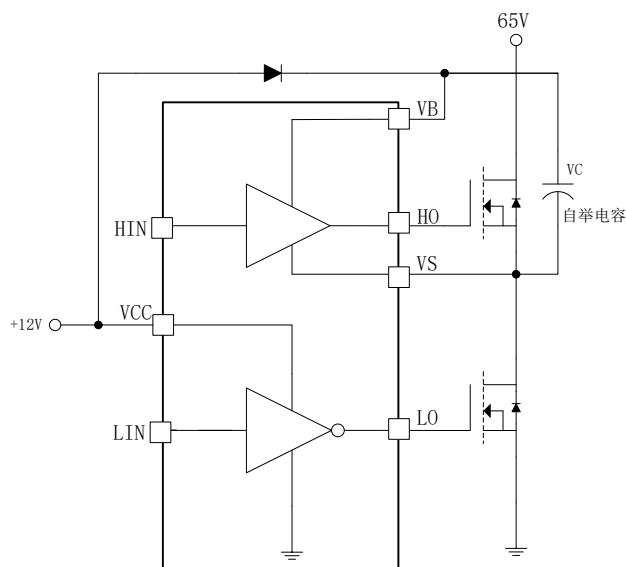


图 8-3. EG2163 自举电路结构

9. 封装尺寸

9.1 SSOP24 封装尺寸

