

浙江屹晶微电子股份有限公司

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、电位移位电路、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

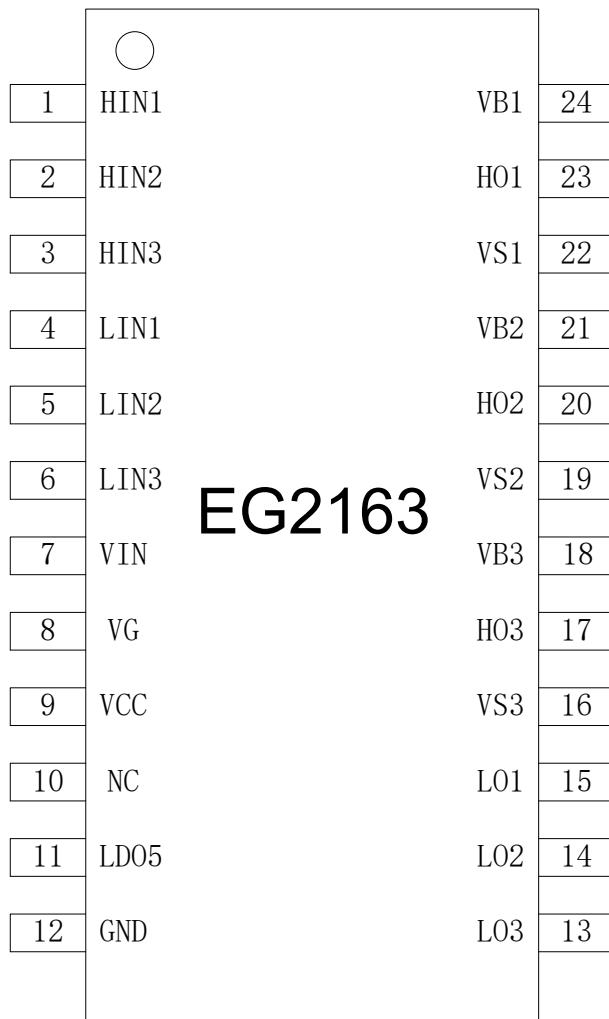


图 4-1. EG2163 管脚定义

## 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

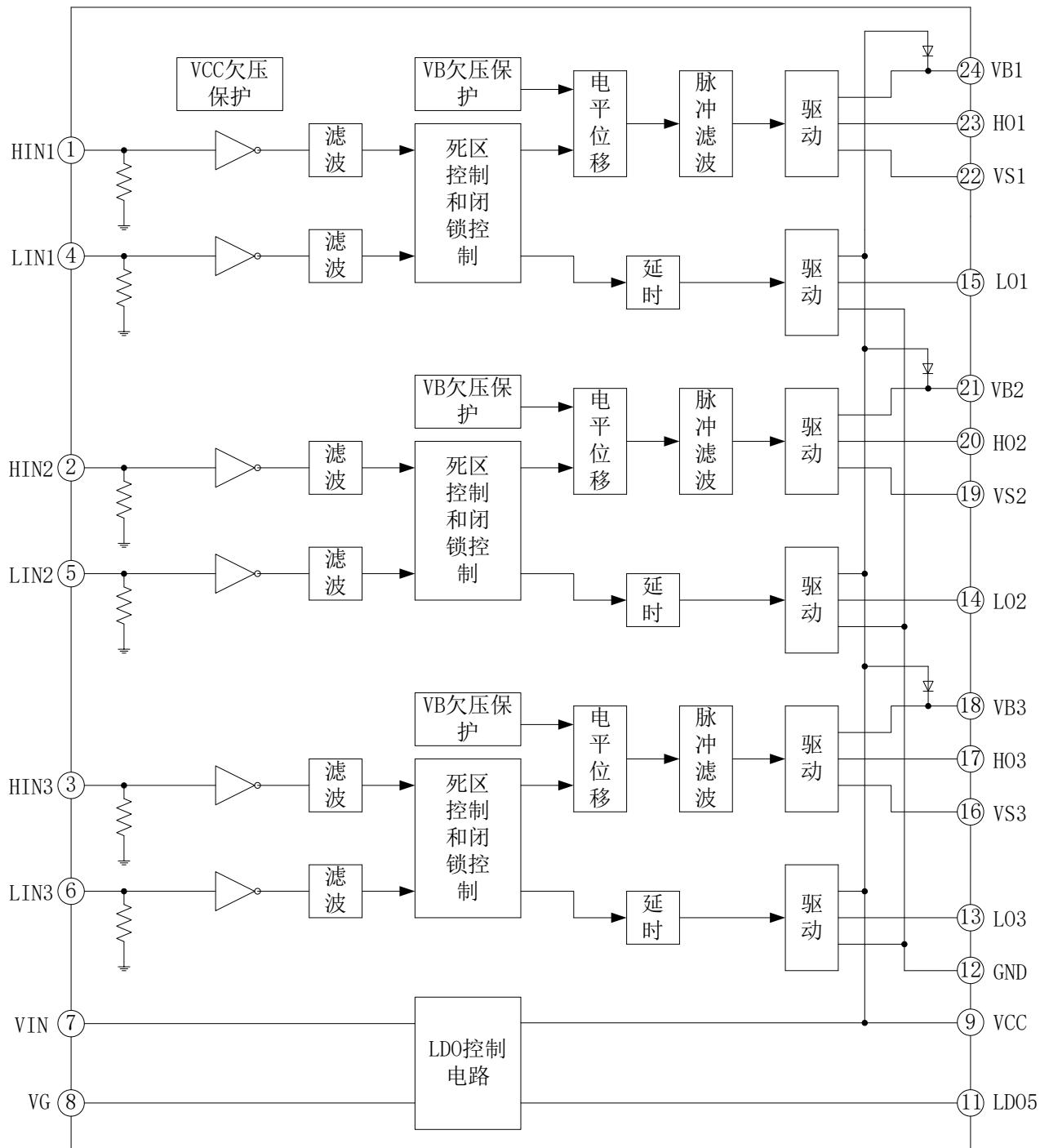


图5-1. EG2163内部电路图

## 6. 典型应用电路

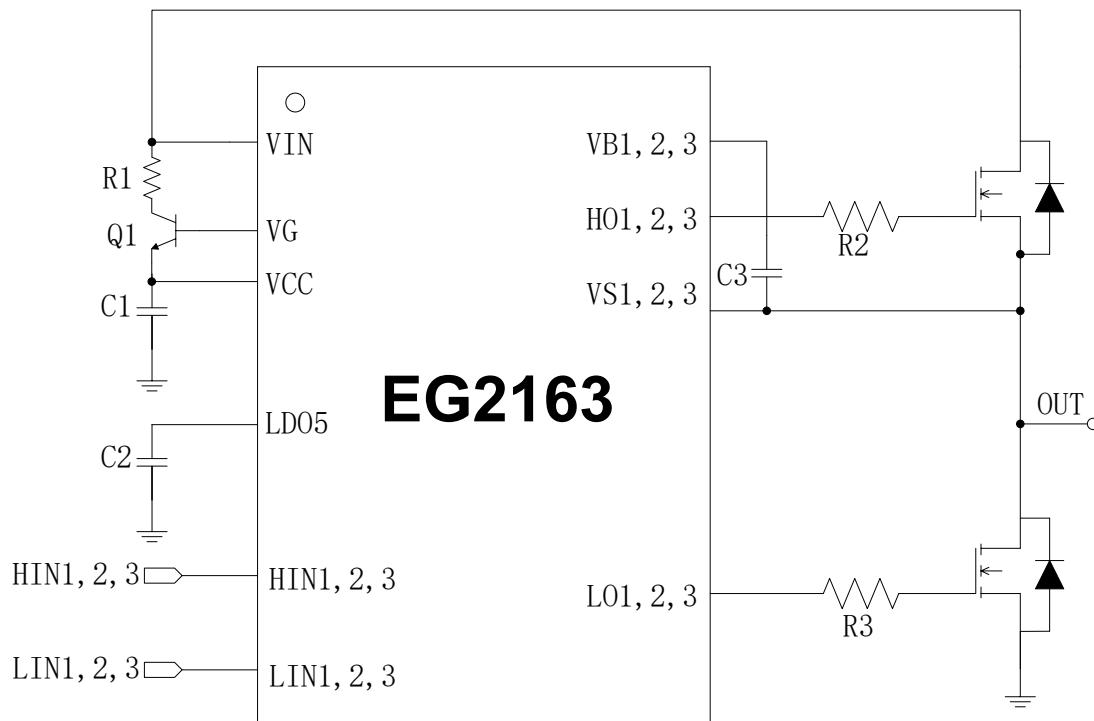


图 6-1. EG2163 典型应用电路图

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	°C
储存温度	储存温度	-	-55	150	°C
焊接温度	焊接温度	T=10S	-	300	°C

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		uA
$V_B$ 静态电流	$I_{BS}$	$V_{BS}=12\text{V}, H_{IN}=0\text{V}$ or $5\text{V}$		90		uA
$V_S$ 漏电流	$I_{LK}$	$V_B=V_S=60\text{V}$		0.1		uA
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	-	uA
输入逻辑信号低电平的电流	$I_{IN(L)}$	$V_{in}=0\text{V}$	-10	-	-	uA
$V_S$ 静态负压	$V_{SN}$	$V_{BS}=10\text{V}$	-	-	-10	V
LIN 高电平输入偏置电流	$I_{LINH}$	$V_{LIN}=5\text{V}$	-	30	-	uA
LIN 低电平输入偏置电流	$I_{LINL}$	$V_{LIN}=0\text{V}$	-	-	2	uA

HIN 高电平输入偏置电流	I <sub>HINH</sub>	V <sub>LIN</sub> =5V	-	30	-	uA
HIN 低电平输入偏置电流	I <sub>HINL</sub>	V <sub>LIN</sub> =0V	-	-	2	uA
输入下拉电阻	R <sub>IN</sub>	-	-	170	-	KΩ
HO 下拉电阻	R <sub>HO</sub>	-	-	110	-	KΩ
<b>VCC 电源欠压关断特性</b>						
Vcc 开启电压	V <sub>cc</sub> (on)	-	-	3.8	-	V
Vcc 关断电压	V <sub>cc</sub> (off)	-	-	3.4	-	V
<b>VB 电源欠压关断特性</b>						
VB 开启电压	V <sub>B</sub> (on)	-	-	3.5	-	V
VB 关断电压	V <sub>B</sub> (off)	-	-	3.2	-	V
<b>LDO 输出特性</b>						
栅极输出电压	V <sub>G</sub>		-	13	-	V
VCC 输出电压	V <sub>CC</sub>	V <sub>IN</sub> =24V, 外置 NPN8050	-	12	-	V
5V LDO 输出电压	V <sub>DD5</sub>	-	-	4.95	-	V
5V LDO 输出电流	I <sub>VDD5</sub>	-	-	100	-	mA
<b>低端输出 LO、LO 开关时间特性</b>						
开延时	T <sub>on</sub>	见图 7-1	-	200	300	nS
关延时	T <sub>off</sub>	见图 7-1	-	60	90	nS
上升时间	T <sub>r</sub>	见图 7-1	-	30	50	nS
下降时间	T <sub>f</sub>	见图 7-1	-	20	40	nS
<b>高端输出 HO、HO 开关时间特性</b>						
开延时	T <sub>on</sub>	见图 7-2	-	200	300	nS
关延时	T <sub>off</sub>	见图 7-2	-	60	90	nS
上升时间	T <sub>r</sub>	见图 7-2	-	30	50	nS
下降时间	T <sub>f</sub>	见图 7-2	-	20	40	nS
<b>死区时间特性</b>						
死区时间	D <sub>T</sub>	见图 7-3, 无负载电容 C <sub>L</sub> =0	-	170	-	nS
<b>IO 输出最大驱动能力</b>						
IO 输出拉电流	I <sub>IO+</sub>	V <sub>O</sub> =0V, V <sub>IN</sub> =V <sub>IH</sub>	-	+1.5	-	A

		PW≤10uS				
IO 输出灌电流	IO-	V <sub>O</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =V <sub>IL</sub> PW≤10uS	-	-1.8	-	A

### 7.3 开关时间特性及死区时间波形图

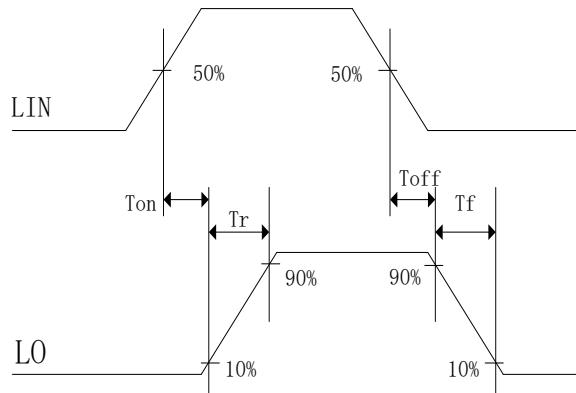


图 7-1. 低端输出 LO 开关时间波形图

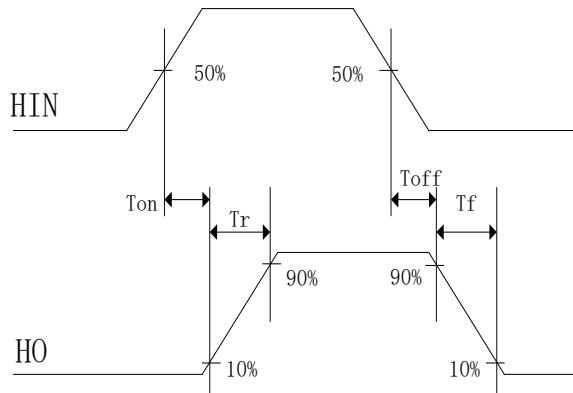


图 7-2. 高端输出 HO 开关时间波形图

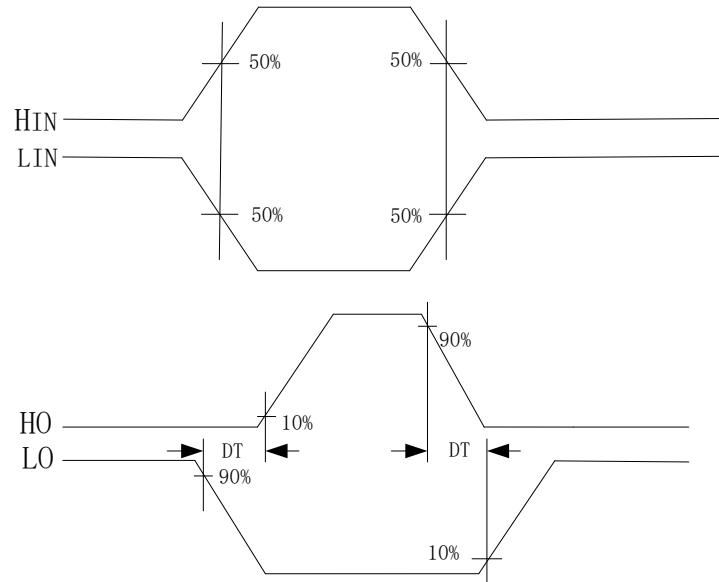


图 7-3. 死区时间波形图

## 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。

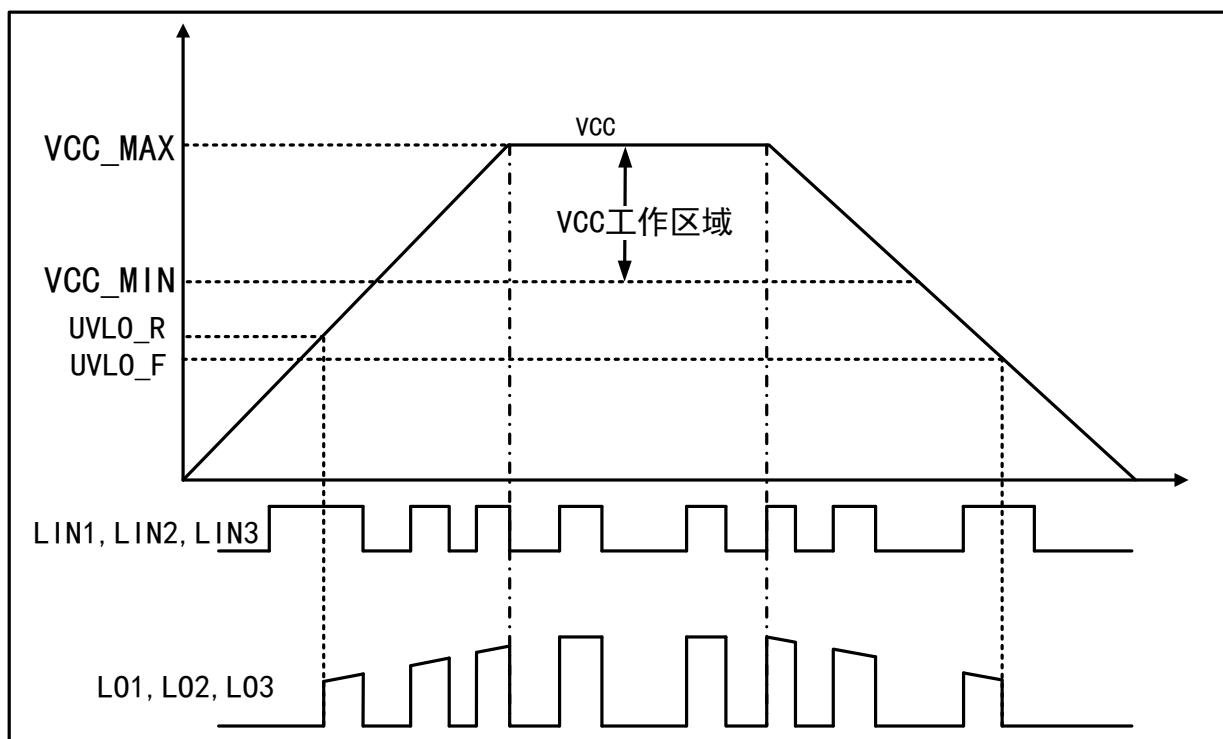


图 8-1.VCC 电压工作波形图

### 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。

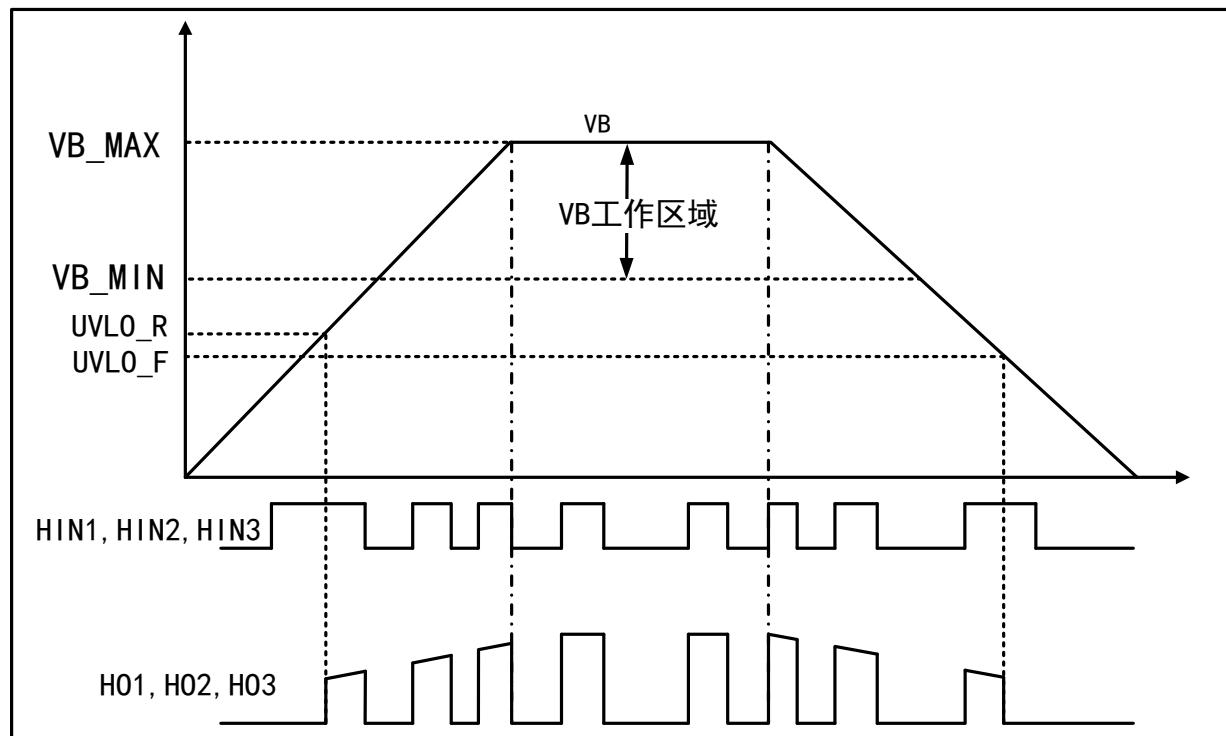


图 8-2.VB 电压工作波形图

### 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阀值为 2.0V 以上, 低电平阀值为 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:

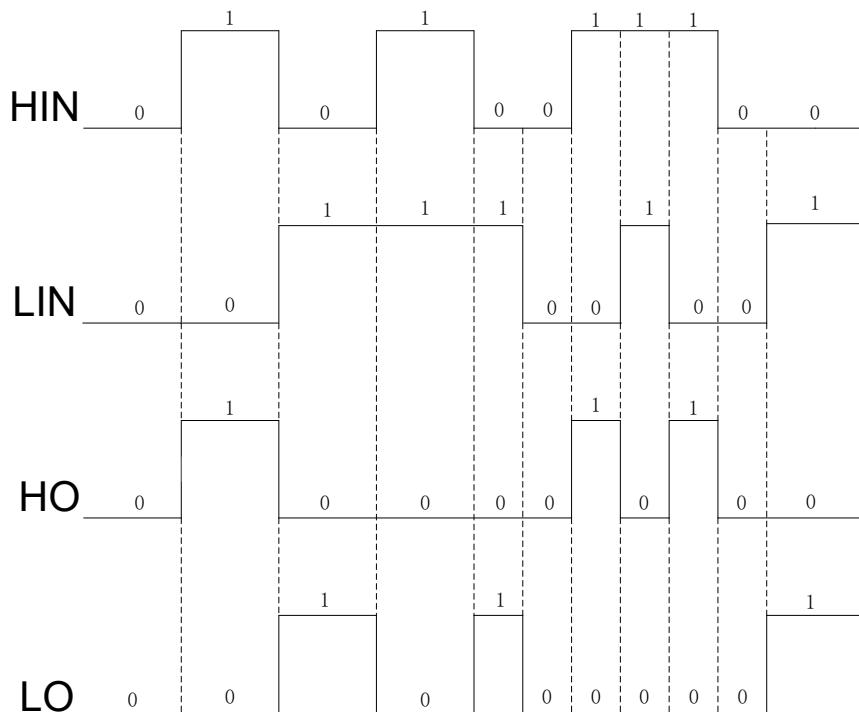


图 8-2. 输入信号和输出信号逻辑功能图

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
<b>0</b>	<b>0</b>	0	<b>0</b>
0	1	0	1
1	0	1	0
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	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 VCC 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 VC 自举电容已充到足够的电压 ( $VC=VCC$ )，当 HO 输出高电平时上管开通、下管关断时，VC 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。

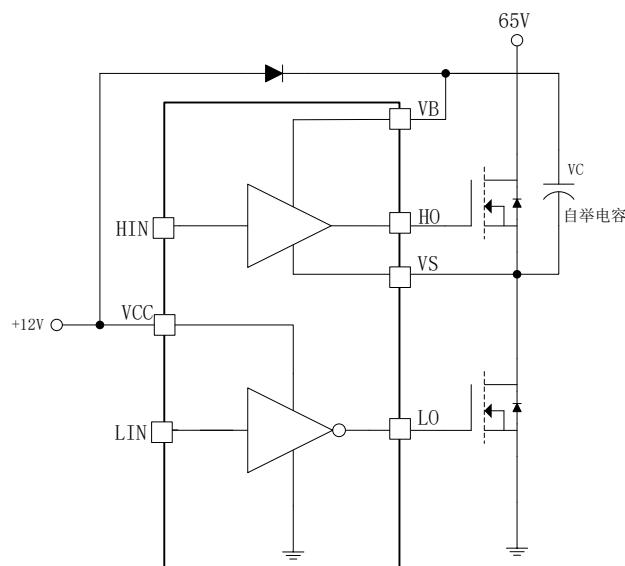
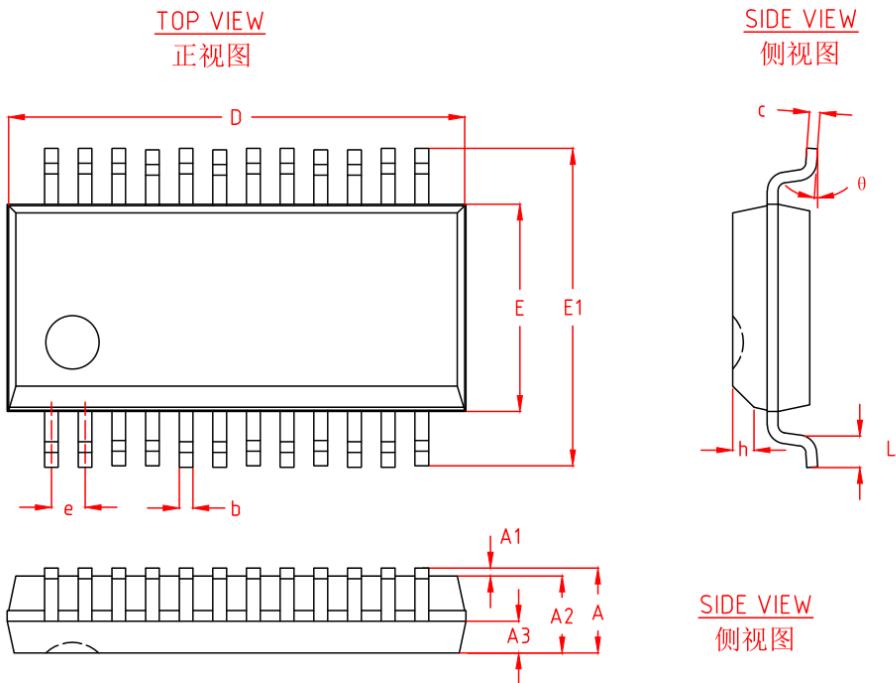


图 8-3. EG2163 自举电路结构

## 9. 封装尺寸

### 9.1 SSOP24 封装尺寸



机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.31
c	0.19	-	0.25
D	8.50	8.60	8.70
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e 0.635 BSC			
h	0.30	-	0.50
L	0.40	-	0.80
θ	0°	-	8°