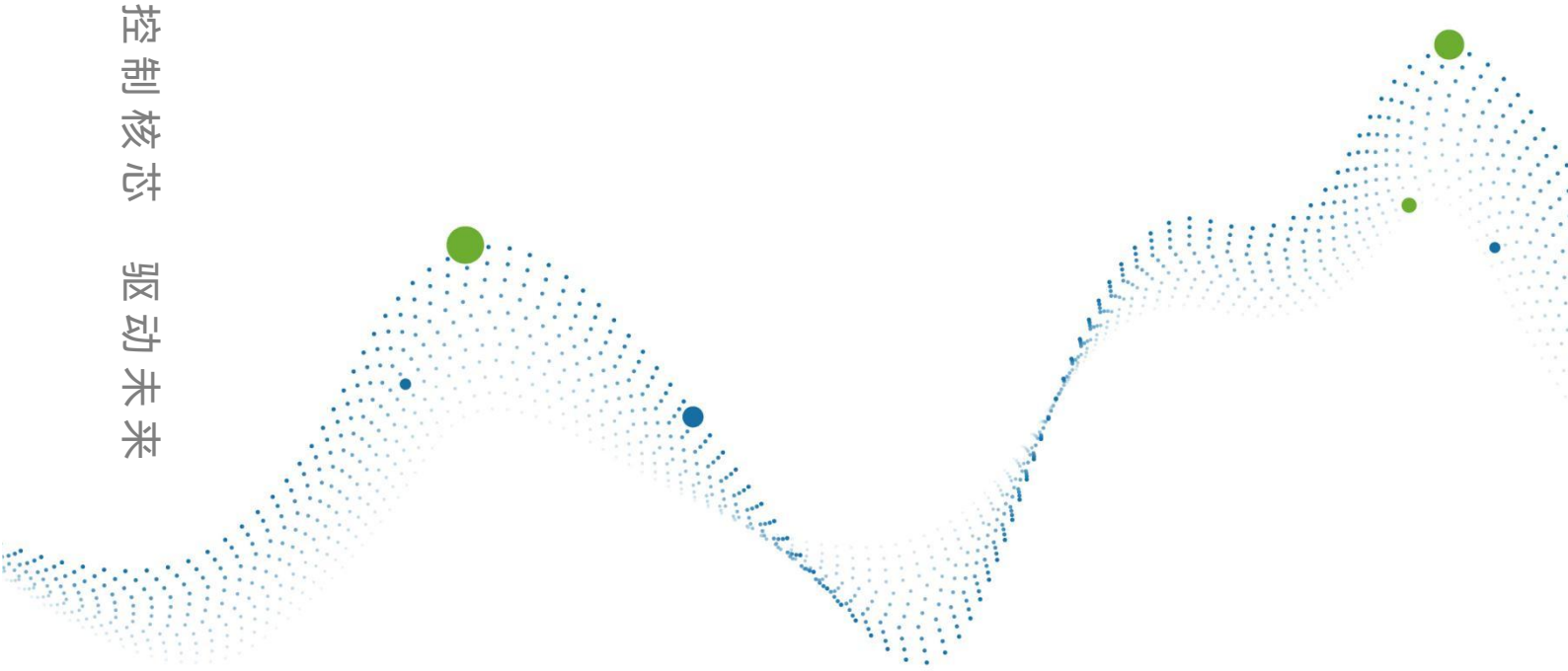
Fortior Tech
峰岹科技

数据手册

FT8171Q

三相内置 Pre-driver 直流无刷电机控制器

控制核心 驱动未来



版本号：V1.0

版权声明

版权所有©峰岹科技（深圳）股份有限公司（以下简称：峰岹科技）。

为改进设计和/或性能，峰岹科技保留对本文档所描述或包含的产品（包括电路、标准元件和/或软件）进行更改的权利。本文档中包含的信息供峰岹科技的客户进行一般性使用。峰岹科技的客户应确保采取适当行动，以使其对峰岹科技产品的使用不侵犯任何专利。峰岹科技尊重第三方的有效专利权，不侵犯或协助他人侵犯该等权利。

本文档版权归峰岹科技所有，未经峰岹科技明确书面许可，任何单位及个人不得以任何形式或方式（如电子、机械、磁性、光学、化学、手工操作或其他任何方式），对本文档任何内容进行复制、传播、抄录、存储于检索系统或翻译为任何语种，亦不得更改或删除本内容副本中的任何版权或其他声明信息。

免责声明

本文档为峰岹科技（深圳）股份有限公司及其子公司（以下简称“峰岹科技”）的财产。

本文档系以“原样”提供，峰岹科技对本文档不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于对适销性、特定用途适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示保证。本文档中提供的任何信息仅供参考，峰岹科技不承担因应用或使用本文档而产生的任何责任。本文档的使用者有责任正确地设计、编程和测试由本文档构成的任何应用程序和任何最终产品的功能和安全性，自行承担全部风险，并同意为此类使用所导致的任何损害自行承担赔偿责任，为由此导致的索赔、诉讼及费用为峰岹科技进行辩护并使其免受损害。本文档未对峰岹科技的任何知识产权作出明示或暗示的许可。峰岹科技保留随时更改、更正或改进本文档的权利，恕不另行通知。

对本免责声明如有理解歧义，最终解释权归峰岹科技（深圳）股份有限公司。

目 录

版权声明 1
免责声明 2
目 录 3
1 系统介绍 5
1.1 概述 5
1.2 应用场景 5
1.3 特性 5
1.4 典型应用电路 6
1.4.1 FT8171Q 有感 SVPWM 应用电路 6
1.4.2 FT8171Q 无感 FOC 双/三电阻应用电路 7
1.4.3 FT8171Q 无感 FOC 单电阻应用电路 8
1.5 功能框图 9
1.6 引脚定义 10
1.6.1 FT8171Q QFN32 引脚列表 10
1.6.2 FT8171Q QFN32 引脚图 12
2 封装信息 13
3 订购信息 14
4 电气特性 15
4.1 绝对最大额定值 15
4.2 全局电气特性 15
4.3 IO 电气特性 16
4.4 6N Pre-driver 电气特性 16
4.5 LDO 电气特性 16
4.6 PWM/CLOCK 调速频率 17
4.7 模拟调速 17
4.8 封装热阻 17
5 功能描述 18

5.1 DIR 18
5.2 ASPEED 18
5.3 SPEED/SCL 18
5.4 FG/RD/SDA 18
5.5 调速 18
5.5.1 调速模式 18
5.5.2 调速曲线 18
5.6 提前角曲线 19
5.7 休眠模式 20
5.8 Soft-on、Soft-off 20
5.9 堵转保护 21
5.10 缺相保护 21
5.11 限流保护 21
5.12 过流保护 21
5.13 过温保护 21
5.14 限速保护 21
5.15 VCC 欠压保护 22
5.16 VDC 过/欠压保护 22
5.17 Hall 异常保护 22
5.18 FG 的倍频和分频 22
5.19 CLOCK 调速模式 23
6 修改记录 24

FT8171Q　三相内置 Pre-driver 直流无刷电机控制器

1 系统介绍

1.1 概述

FT8171Q 是一款三相内置 Pre-driver 直流无刷电机驱动 IC。芯片高度集成，外围元器件少，支持有感 SVPWM 及无感 FOC 驱动模式，驱动电机噪声低，转矩脉动小。通过 GUI 可配置客户电机参数、启动和调速方式，并存储于内置 EEPROM 中。

FT8171Q 可选择模拟电压、PWM、CLOCK、I²C 调节电机转速，且集成转速指示功能，可通过 FG/RD/SDA 引脚或 I²C 接口实时读取电机转速。FT8171Q 集成过流、限流、欠压、过温、堵转、缺相、限速、VDC 过/欠压保护、Hall 异常保护、休眠模式等功能。芯片支持功率闭环。

1.2 应用场景

空调服

图 1-1 FT8171Q



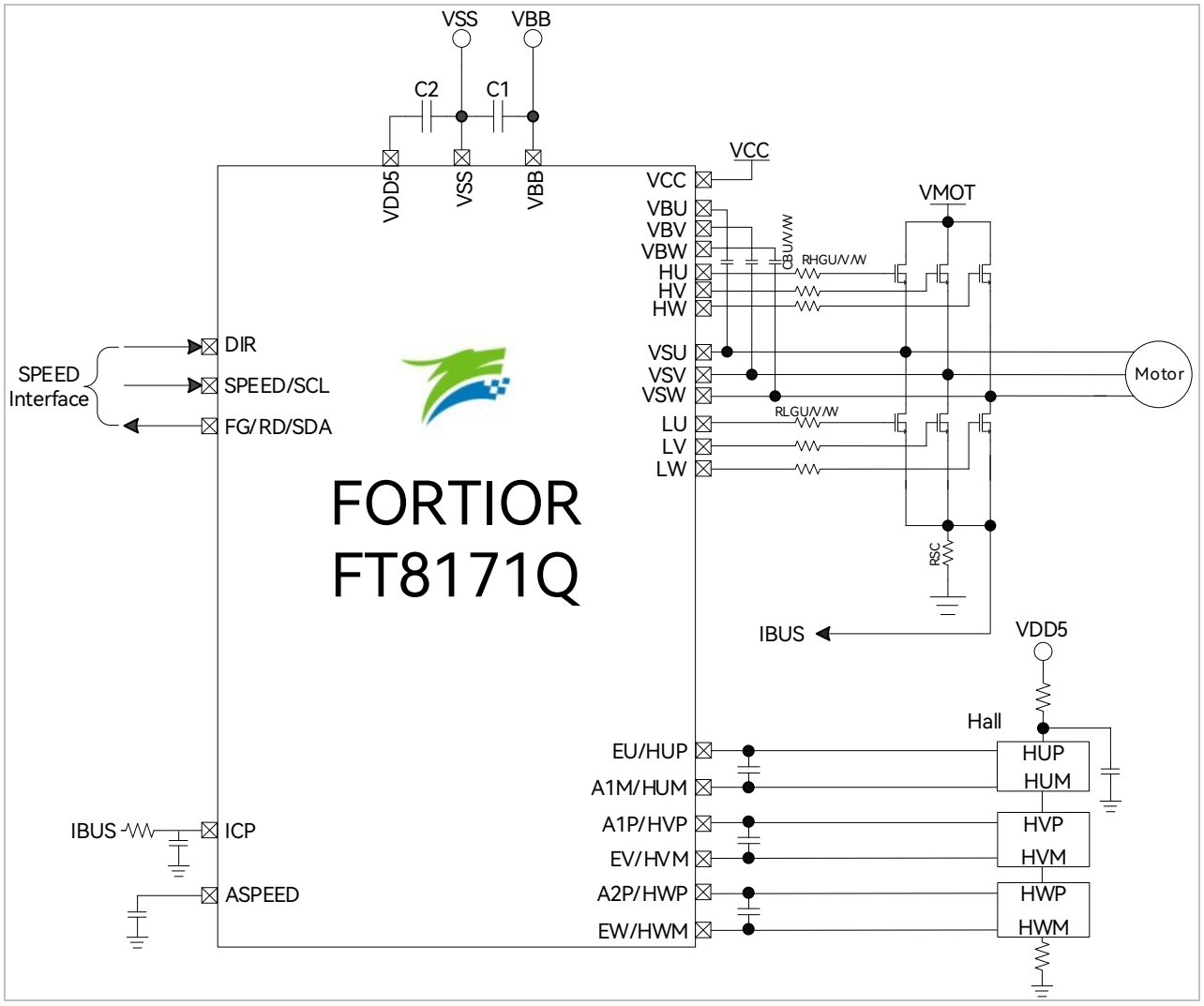
1.3 特性

- VCC 电压范围: 5.5V ~ 42V
- 支持无传感器 FOC
- 支持有感 FOC (Hall-IC/Hall-sensor)
- 支持有感 SVPWM (Hall-IC/Hall-sensor)
- 6N Pre-driver 输出，死区时间可选择
- 驱动电流: +0.2A/-0.2A
- 恒转速、恒电流、恒功率控制模式
- 正反转方向控制
- 支持 FG、RD 输出
- 支持模拟电压、PWM、CLOCK、I²C 调速
- 多段式提前角曲线，更好地拟合电机特性
- Soft-on、Soft-off 功能使电机平滑启动或停机，降低噪音运行
- 提供多种保护功能：过流、限流、欠压、过温、堵转、缺相、限速、VDC 过/欠压保护、Hall 异常保护

1.4 典型应用电路

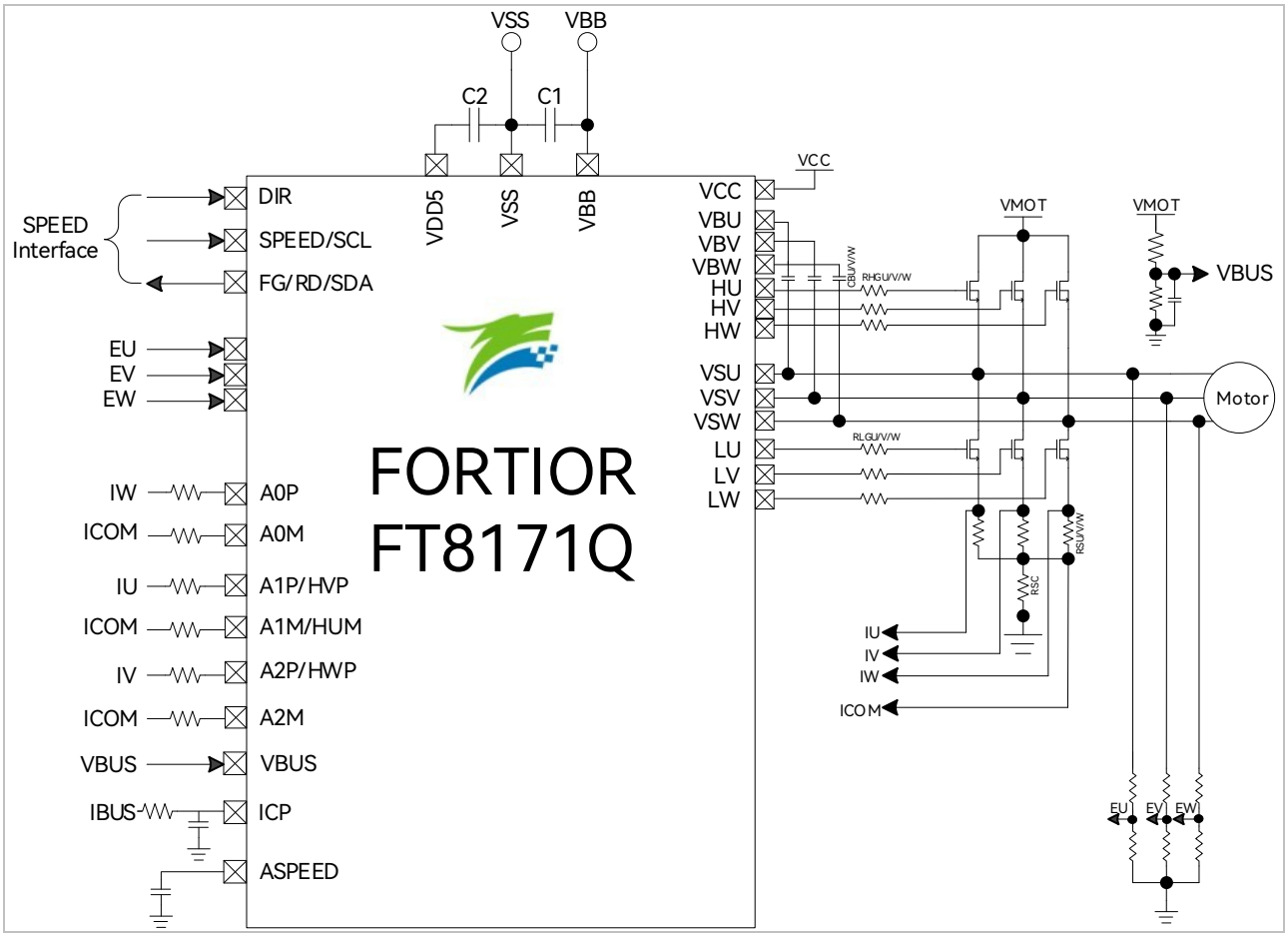
1.4.1 FT8171Q 有感 SVPWM 应用电路

图 1-2 FT8171Q 有感 SVPWM 应用电路



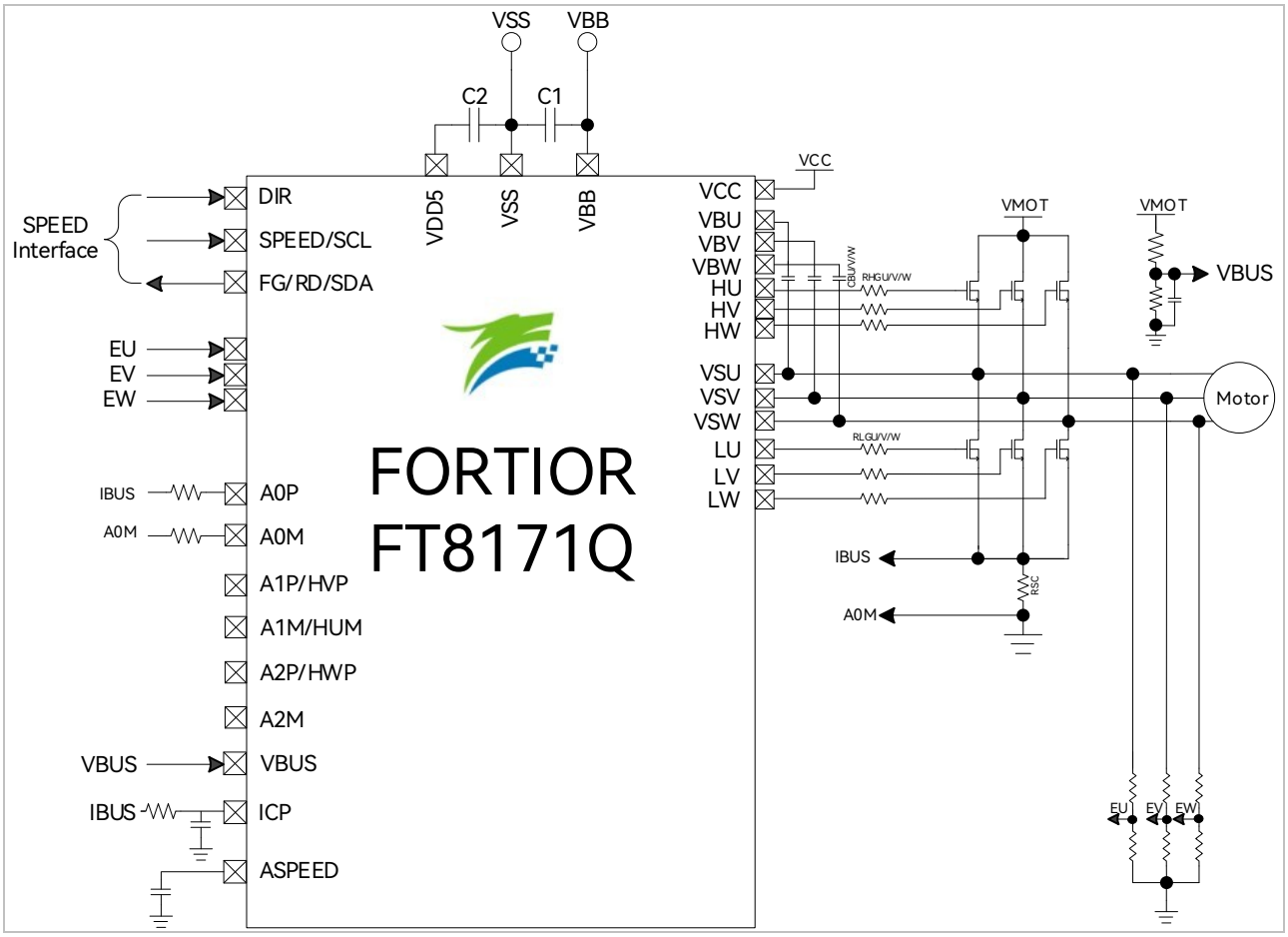
1.4.2 FT8171Q 无感 FOC 双/三电阻应用电路

图 1-3 FT8171Q 无感 FOC 双/三电阻应用电路



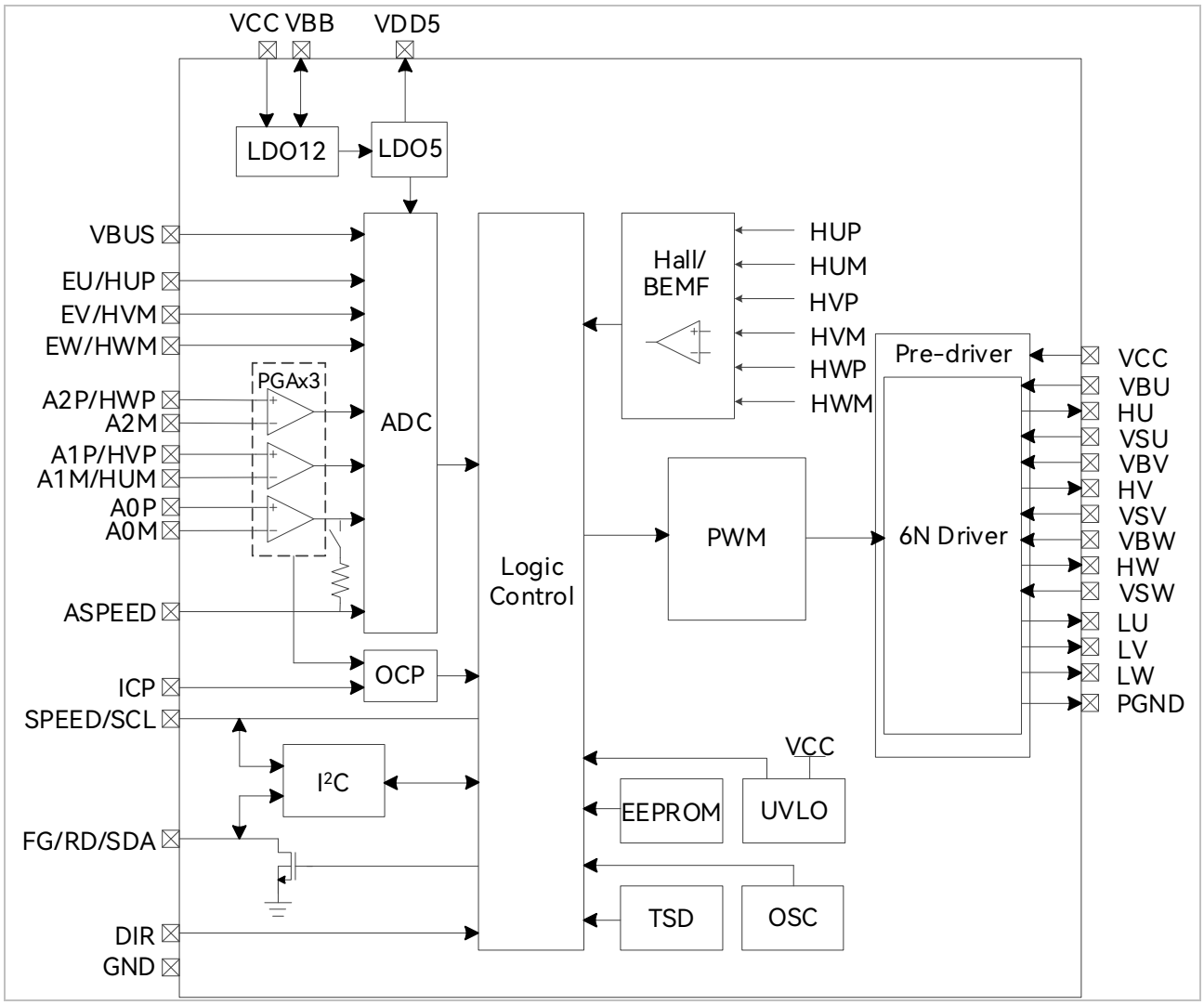
1.4.3 FT8171Q 无感 FOC 单电阻应用电路

图 1-4 FT8171Q 无感 FOC 单电阻应用电路



1.5 功能框图

图 1-5 FT8171Q 功能框图



1.6 引脚定义

IO 类型说明

- DI = 数字输入
- DB 数字双向
- DO = 数字输出
- AI = 模拟输入
- AO = 模拟输出
- P = 电源输入/输出或地

1.6.1 FT8171Q QFN32 引脚列表

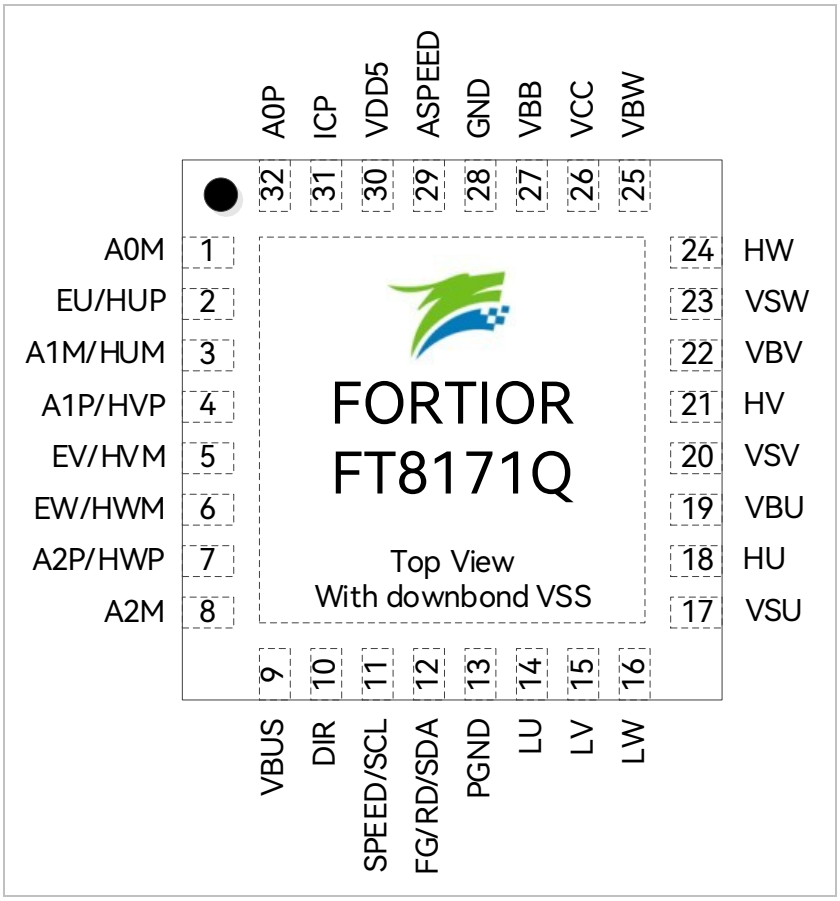
表 1-1 FT8171Q QFN32 引脚列表

引脚	FT8171Q QFN32	IO 类型	功能描述
A0M	1	AI	AMP0 负输入端
EU/ HUP	2	AI/ AI	U 相反电动势分压输入 U 相差分 Hall 正输入端或者开关 Hall 输入
A1M/ HUM	3	AI/ AI	AMP1 负输入端 U 相差分 Hall 负输入端
A1P/ HVP	4	AI/ AI	AMP1 正输入端 V 相差分 Hall 正输入端
EV/ HVM	5	AI/ AI	V 相反电动势分压输入 V 相差分 Hall 负输入端或者开关 Hall 输入
EW/ HWM	6	AI AI	W 相反电动势分压输入 W 相差分 Hall 负输入端或者开关 Hall 输入
A2P/ HWP	7	AI/ AI	AMP2 正输入端 W 相差分 Hall 正输入端
A2M	8	AI	AMP2 负输入端
VBUS	9	AI	VDC 母线电压分压后输入
DIR	10	DI	电机转动方向控制，内置上拉电阻 1: 正转。输出相序为 U-->V-->W 0: 反转。输出相序为 U-->W-->V
SPEED/ SCL	11	DI/ DB	电机 PWM/CLOCK 调速信号输入，频率范围 100Hz ~ 100kHz I²C 时钟线

引脚	FT8171Q QFN32	IO 类型	功能描述
FG/RD/ SDA	12	DO/ DB	转速指示或者堵转指示输出，集电极开漏输出 I^2C 数据线，集电极开漏输出
PGND	13	P	功率地
LU	14	DO	6N Pre-driver U 相下桥输出
LV	15	DO	6N Pre-driver V 相下桥输出
LW	16	DO	6N Pre-driver W 相下桥输出
VSU	17	P	6N Pre-driver U 相输入，用于 U 相上桥自举的地端参考
HU	18	DO	6N Pre-driver U 相上桥输出
VBU	19	P	6N Pre-driver U 相上桥自举电源
VSV	20	P	6N Pre-driver V 相输入，用于 V 相上桥自举的地端参考
HV	21	DO	6N Pre-driver V 相上桥输出
VBV	22	P	6N Pre-driver V 相上桥自举电源
VSW	23	P	6N Pre-driver W 相输入，用于 W 相上桥自举的地端参考
HW	24	DO	6N Pre-driver W 相上桥输出
VBW	25	P	6N Pre-driver W 相上桥自举电源
VCC	26	P	电源输入，5.5V ~ 42V
VBB	27	P	12V LDO 输出，外接 1μF 电容到 GND
GND	28	P	数字地
ASPEED	29	AI	模拟调速输入
VDD5	30	P	5V LDO 输出，外接 1μF 电容到 GND
ICP	31	AI	过流检测输入
A0P	32	AI	AMP0 正输入端

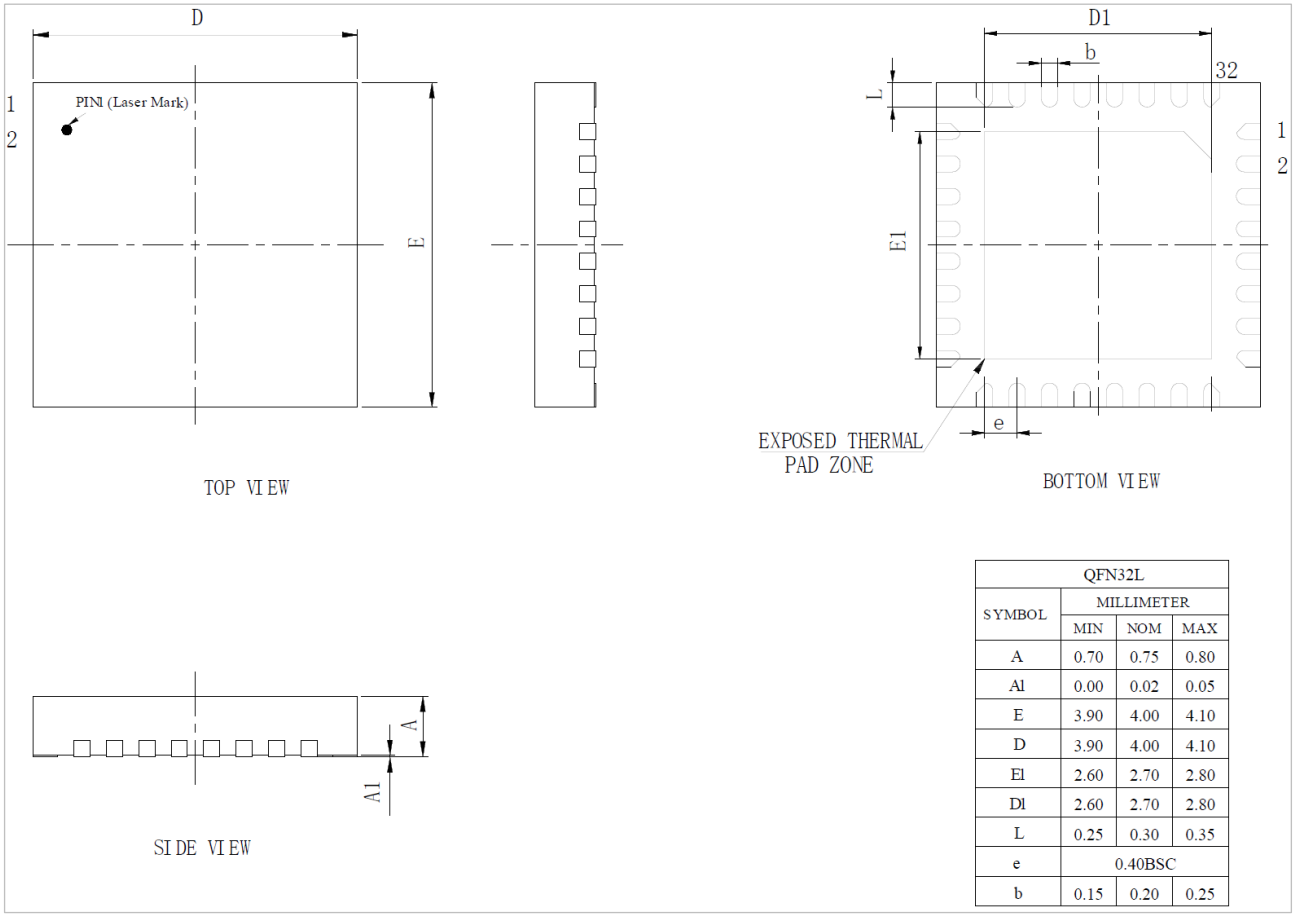
1.6.2 FT8171Q QFN32 引脚图

图 1-6 FT8171Q QFN32 引脚图



2 封装信息

图 2-1 FT8171Q 封装尺寸图



SYMBOL	QFN32L MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
E	3.90	4.00	4.10
D	3.90	4.00	4.10
E1	2.60	2.70	2.80
D1	2.60	2.70	2.80
L	0.25	0.30	0.35
e	0.40BSC		
b	0.15	0.20	0.25

3 订购信息

表 3-1 产品型号选择

型号	电源电压(V)	驱动接口	控制功能						保护								工作温度 T_J(°C)	无铅	封装
			驱动类型	调速方式			正反转	初始位置检测	过/限流保护	欠压保护	过温保护	堵转保护	缺相保护	限速保护	VDC 过/欠压保护	Hall 异常保护			
				I^2C	PWM/CLOCK	模拟电压													
FT8171Q	5.5 ~ 42	6N Pre-driver	有感/无感正弦	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-40 ~ 150	√	QFN32 (4x4mm)

4 电气特性

4.1 绝对最大额定值

超过表 4-1 绝对最大值中所列的应力值可能会永久损坏器件。这仅为应力额定值，我们不建议器件运行在该规范范围以外。长期在绝对最大值条件下工作可能会影响器件的可靠性。

表 4-1 绝对最大额定值

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作时结温 T_J		-40	-	150	℃
储存温度		-55	-	150	℃
工作时环境温度 T_A		-40	-	85	℃
VCC 相对 GND 的电压		-0.3	-	45	V
VDD5 相对GND 的电压		-0.3	5	6.5	V
高侧自举电压 $V_{BU,BV,BW}$		-	65	-	V
高侧浮动偏移电压 $V_{SU,SV,SV}$		-	55	-	V
高侧输出电压 $V_{HU,HV,HW}$		-	65	-	V
低侧输出电压 $V_{LU,LV,LW}$		-1.3	-	20	V
其余 IO 相对 GND 电压		-0.3	-	VDD5 + 0.3	V
VBB 相对 GND 的电压		-1.3	-	20	V

4.2 全局电气特性

表 4-2 全局电气特性

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC 工作电压		5.5	-	42	V
VCC 工作电流 I_{VCC}		-	15	25	mA
VCC 待机电流 I_{VCC}		-	5	-	mA
VCC 睡眠电流 I_{VCC}		-	180	-	μA

4.3 IO 电气特性

表 4-3 IO 电气特性

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电平 V_{IH}(DIR/SPEED/FG)		0.6*VDD5	-	-	V
输入低电平 V_{IL}(DIR/SPEED/FG)		-	-	0.2*VDD5	V
SPEED/DIR/A1P 上拉电阻		-	33	-	kΩ
SPEED 下拉电阻		-	22	-	kΩ
EW/EV/EU/A2M 上拉电阻		-	5.6	-	kΩ
FG 上拉电阻		-	4.7	-	kΩ

4.4 6N Pre-driver 电气特性

表 4-4 6N Pre-driver 电气特性

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出上升时间	1nF 负载， 从 10%上升至 90%时间	-	70	-	ns
输出下降时间	1nF 负载， 从 90%下降至 10%时间	-	50	-	ns
死区时间		-	120	-	ns
DRV 高电平输出电压 V_{OH}	I_O = 10mA	-	0.2	0.4	V
DRV 低电平输出电压 V_{OL}	I_O = 10mA	-	0.15	0.25	V
DRV 高电平输出短路脉冲电流 I_{OH}	V_O = 0V	-	0.2	-	A
DRV 低电平输出短路脉冲电流 I_{OL}	V_O = 15V	-	0.2	-	A
DRV 上管无源下拉电阻		-	50	-	kΩ
DRV 下管无源下拉电阻		-	50	-	kΩ

4.5 LDO 电气特性

表 4-5 LDO 电气特性

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VBB 电压		11	12	13	V

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD5 工作电压		4.8	5	5.2	V

4.6 PWM/CLOCK 调速频率

表 4-6 PWM/CLOCK 调速频率

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
PWM 调速频率范围		0.1	-	100	kHz
CLOCK 调速频率范围		20	-	1400	Hz

4.7 模拟调速

表 4-7 模拟调速

（除非特别声明，T_A = 25℃，VCC = 12V）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ASPEED 调速输入电压范围		0	-	VDD5	V

4.8 封装热阻

表 4-8 QFN32 封装热阻

参数	条件	典型值	单位
θ_{JA} 结温相对环境温度热阻[1]	JEDEC 标准，2S2P PCB	47	℃/W
	JEDEC 标准，1S0P PCB	74	℃/W
θ_{JC} 结温相对封装表面温度热阻[1]	JEDEC 标准，2S2P PCB	20	℃/W

备注:

[1] 实际应用条件不同，会与测试结果有偏差

5 功能描述

5.1 DIR

正反转引脚，可通过改变 DIR 电平来改变电机的转向。内部上拉，默认为高电平。

5.2 ASPEED

模拟电压调速引脚，当设置为模拟电压调速时起作用，输入电压进行调速。

5.3 SPEED/SCL

调速引脚，根据设置不同，可输入占空比或者频率进行调速。此外，SPEED/SCL 引脚作为时钟线用于 I^2C 通信。

5.4 FG/RD/SDA

速度反馈及故障状态指示引脚，开漏输出。FG/RD/SDA 设置为 FG 时，输出速度反馈信号指示电机运行转速；FG/RD/SDA 设置为 RD 时，进入故障状态输出高电平。此外 FG/RD/SDA 引脚作为数据线用于 I^2C 通信。

5.5 调速

5.5.1 调速模式

芯片支持模拟电压、PWM、CLOCK、I^2C 调速输入接口，同一时间只能选择一种调速方式。模拟电压调速时信号输入 ASPEED 脚；PWM 和 CLOCK 调速时信号输入 SPEED/SCL 引脚；当选择 I^2C 调速模式时，SPEED/SCL 引脚作为时钟线，FG/RD/SDA 引脚作为数据线。

5.5.2 调速曲线

输入输出的调速曲线如下图，横坐标为输入 PWM 占空比(I^2C 调速和模拟调速可换算成对应 PWM 占空比)；纵坐标为输出占空比，在不同的控制模式下代表不同的物理量。

通过设置起始和终止点位的输出占空比，实现调速曲线的设置。起始点由 X_ON 和 Y_ON 控制，终止点由 X_Max 和 Y_Max 控制，中间各点的输出值随输入值的变化线性增加。

当控制模式选择电压环时，Y 轴代表 Duty；选择速度环时，Y 轴代表速度；选择电流环时，Y 轴代表电流。

图 5-1 速度环或电流环模式下的曲线(PwmOffMode = 0)

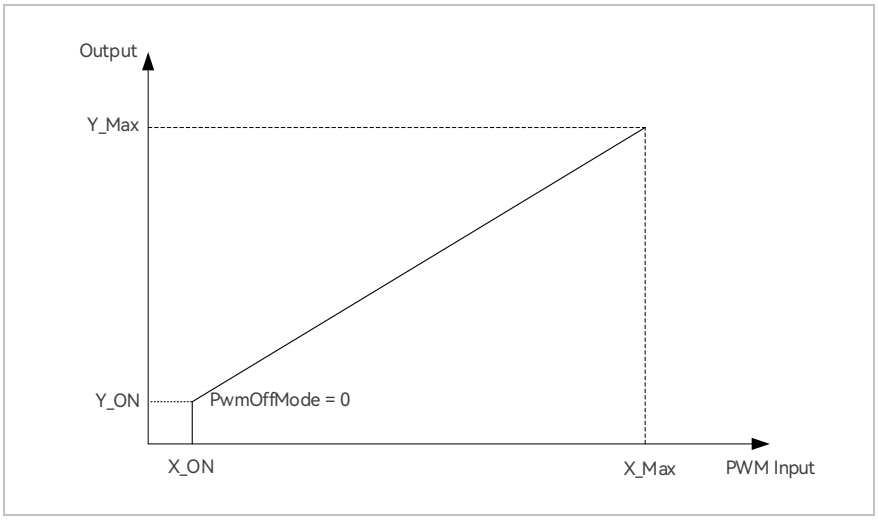
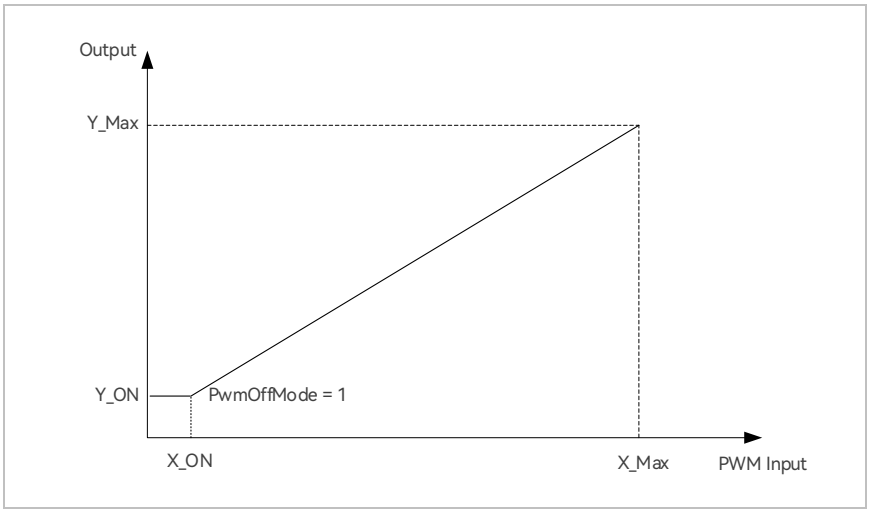


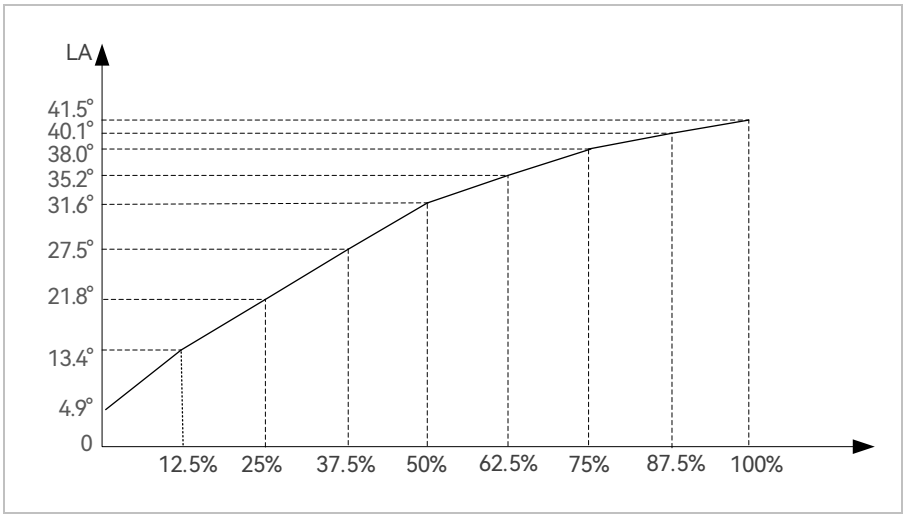
图 5-2 速度环或电流环模式下的曲线(PwmOffMode = 1)



5.6 提前角曲线

当控制模式选择有感 SVPWM 时，电压输出占空比对应的提前角的曲线如图 5-3，横坐标为 PWM 电压输出占空比，纵坐标为提前角。通过设置 9 个点位的提前角，实现多段式提前角曲线，可以更好地拟合电机特性。9 个点位分别为 0%，12.5%，25%，37.5%，50%，62.5%，75%，87.5%，100%，每相邻的两个点位之间最大的角度差为 10.547°。

图 5-3 提前角曲线



5.7 休眠模式

当设置 ASPEED = 0V，且 SPEED 接 GND 时，6s 后进入休眠模式。

唤醒条件：I²C 调速时，芯片收到匹配的 I²C ID 后唤醒。PWM 和 CLOCK 调速，SPEED/SCL 引脚输入高电平时唤醒。模拟电压调速时，ASPEED 脚电压大于 1.5V 或者 SPEED/SCL 引脚输入高电平时唤醒。

5.8 Soft-on、Soft-off

Soft-on 功能在开指令时逐渐增加电机的电流，Soft-off 在关指令时逐渐减少电机的电流，降低噪音，使电机平滑启动或关机，降低运行时噪音。

图 5-4 Soft-on 相电流波形

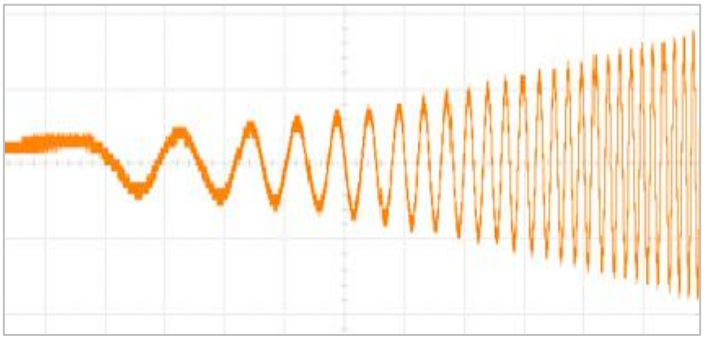
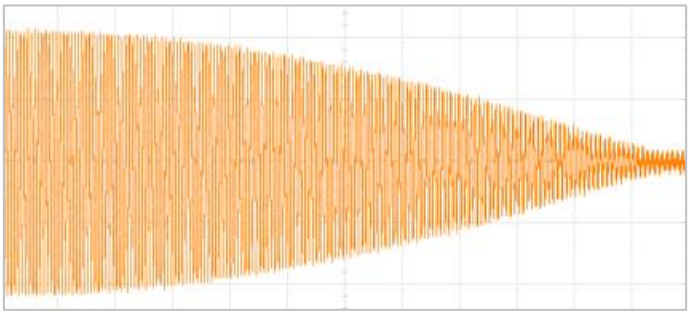


图 5-5 Soft-off 相电流波形



5.9 堵转保护

堵转保护电路监测电机运行状态，当满足堵转判断条件，芯片关闭输出，根据程序配置是否使能故障重启以及配置等待时间（6s 或 20s）后决定是否重启。

5.10 缺相保护

缺相保护电路监测电机运行状态，当满足缺相判断条件，芯片关闭输出，根据程序配置是否使能故障重启以及配置等待时间（6s 或 20s）后决定是否重启。

5.11 限流保护

有感 SVPWM 模式，支持 ICP 输入限流，限流可以选择逐波限流或者平均限流，逐波限流响应快，但是限流时噪声明显，平均限流响应迟缓一些，但是限流时无噪声。

5.12 过流保护

当电流超过过流保护门限时，芯片关闭输出，（根据程序配置是否使能故障重启）等待 6s 后决定是否重启。

5.13 过温保护

内部结温检查模块检测到结温到达过温保护设定值时，触发过温保护。此时输出关闭，等待结温恢复后重启输出。

5.14 限速保护

可以设置最高运行的转速，当输出转速高于限速保护设定值时，输出将稳定在限速保护设定值；在实际应用中，有些电机空载情况下，尤其是有感 SVPWM 模式，满载输出转速会特别高，此时通过限制最高运行的转速，可

有效地保护电机。

5.15 VCC 欠压保护

当 VCC 电压低于保护电压且 ASPEED 大于启动电压时，芯片进入欠压保护状态。此时芯片输出关闭，（根据程序配置是否使能故障重启）等待 6s 后重新检测 VCC 电压是否欠压恢复。如未恢复，再次等待 6s 重新检测；如恢复，芯片正常启动运行。

5.16 VDC 过/欠压保护

当 VDC 电压(VBUS 检测 VDC 分压之后电压)低于或高于 VDC 过/欠压保护电压，且 ASPEED 大于启动电压时，芯片进入 VDC 过/欠压保护状态。此时芯片输出关闭，等待 VDC 电压过欠压恢复后正常启动运行。

5.17 Hall 异常保护

当芯片检测到 Hall 异常输入且 ASPEED 大于启动电压时，此时芯片进入 Hall 异常输入保护状态。芯片输出关闭，（根据程序配置是否使能故障重启）等待 6s 后决定是否重启。

5.18 FG 的倍频和分频

设置 FG/RD/SDA 为 FG，即选择 FG/RD/SDA 引脚输出 FG 信号。FG 的输出频率由 FGDIV 和 FGMUL 共同设置决定，FGMUL 可设置为 1、3、4、12，FGDIV 可以设置为 1、1/3、1/4、1/5。最终 FG 的输出频率系数 k = FGMUL*FGDIV。

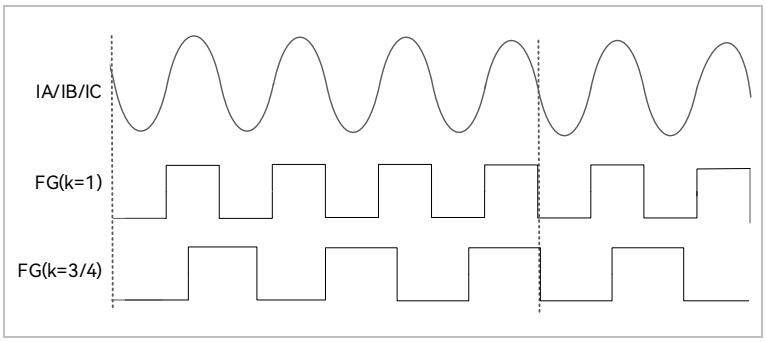
表 5-1 FG 配置系数表

FG 输出频率系数 k		FGMUL			
		1	3	4	12
FGDIV	1	1	3	4	12
	1/3	1/3	3/3	4/3	12/3
	1/4	1/4	3/4	4/4	12/4
	1/5	1/5	3/5	4/5	12/5

一个机械周期显示的 FG 个数等于 pp*k(pp 为电机的极对数)。

例：四对极电机，一个机械周期显示 3 个 FG 信号，则设置倍频系数为 3，设置分频系数为 1/4，即 k = 3/4。

图 5-6 k = 1 和 k= 3/4 的 FG 输出图



FT8171Q 有感模式时，选择 FG 3 倍频跟随或者 FG 1 倍频跟随；会按照设置的 FG 跟随频率输出 FG。如果不使能 FG 跟随功能，则根据设置的 FGDIV 与 FGMUL 输出 FG。

5.19 CLOCK 调速模式

选择 CLOCK 调速模式时，SPEED/SCL 引脚作为参考 PWM 频率的输入端口，电机转速跟随参考频率变化，FGMUL 与 FGDIV 用于设置转速与参考 PWM 频率之间的关系，公式为：转速 = (参考 PWM 频率*60/极对数)/(FGMUL*FGDIV)。

例：电机为 5 对极，FGDIV 设置 1/3，FGMUL 设置 2，参考 PWM 频率为 100Hz，k = 2/3，转速 = (100Hz*60/5)/(2/3) = 1800rpm。此时 FG 的输出频率受 FGDIV 与 FGMUL 控制。

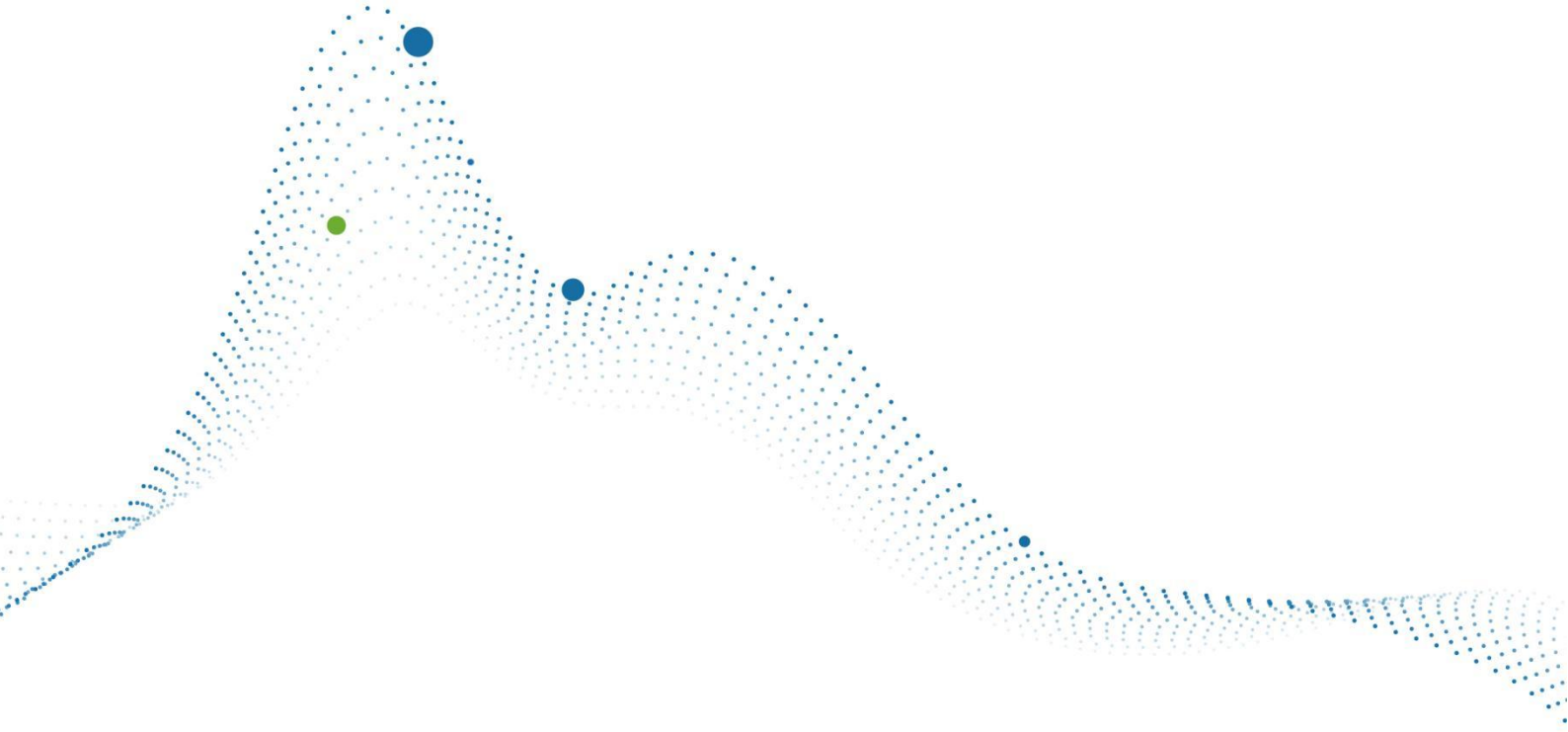
6 修改记录

版本	主要修改内容	生效日期	修订者
V0.1	预发布	2026/04/03	朱兵华
V1.0	1. 修改 VCC 电压范围为 5.5V ~ 42V; 2. 更新 1.4 典型应用电路; 3. 4.2 全局电气特性删除系统时钟频率; 4. 4.3 IO 电气特性增加 FG 上拉电阻参数与值; 5. 4.4 6N Pre-driver 电气特性增加 DRV 高电平输出电压、DRV 低电平输出电压、DRV 高电平输出短路脉冲电流、DRV 低电平输出短路脉冲电流、DRV 上管无源下拉电阻、DRV 下管无源下拉电阻与值; 6. 5.9 堵转保护、5.10 缺相保护增加程序设置是否使能故障重启及等待时间 6s 或 20s; 7. 5.12 过流保护、5.15 VCC 欠压保护、5.17 Hall 异常保护增加程序设置是否使能故障重启; 8. 文档转为正式版本。	2026/04/13	朱兵华

峰岹科技（深圳）股份有限公司

深圳市南山区科技中二路深圳软件园二期 11 栋 2 楼 203

电话：0755-26867710
传真：0755-26867715
邮编：518057
网址：www.fortiortech.com



本文件所载内容
峰岹科技（深圳）股份有限公司版权所有，保留一切权力。