ICM42688

产品说明书

目录

一、	产	品介绍	i								 	 • •		1
<u>-</u> ,	硬	件说明	1								 	 • •		2
三、	使	用说明	·								 	 • •		3
	1 伊	共电									 	 		3
	2 侈	列程说明	月								 	 		3
		2.1 通	信方式								 	 	•	3
		2.2 驱	动程序	(以	英飞	凌 Tı	riCo	re カ	为例!) .	 	 		4

一、产品介绍



ICM42688 是一款性价比极高的消费级 IMU, 性能优于逐飞使用的 BMI270(IMU660), 其低噪声, 低温漂的特点可让车模的控制更加稳健。许多新推出的飞控也逐渐由 MPU6050,BMI270,ICM20602 等较老的芯片替换为 ICM42688,ICM45686 等新设计。

Sensitivity Temperature Drift	TCS _G	full TA range, nominal VDD best fit straight line		0.02		%/K
Sensitivity Supply Volt. Drift	S _{G, VDD}	T _A =25°C, full V _{DD} range soldered, over life time		0.0005		%/V
Zero-rate Offset	Ω, oL	T _A =25°C, nominal V _{DD} soldered, over life time		±0.5	; y	dps
Zero-rate offset change over temperature	TCO _G	Nominal V _{DD} supplies best fit straight line		±0.015	v	dps/K
Zero-g Offset Supply Volt. Drift	Offg,vpp	T _A =25°C, full V _{DD} range soldered, over life time		0.02		dps/V
Power supply rejection ratio	Off_PSRR _G	100 Hz – 1 MHz sine wave, 50mV		0.40		dps/50m
Output Noise	NG.nd	Performance mode T _A =25°C, nominal V _{DD}		0.007		dps /√Ha
		Normal mode T _A =25°C, nominal V _{DD}		0.010		dps /√Hz
	n _{G,rms}	Performance mode T _A =25°C, nominal V _{DD} , BW = 74.6 Hz ODR = 200 Hz		0.07		dps-rms
		Normal mode T _A =25°C, nominal V _{DD} , BW = 74.6 Hz ODR = 200 Hz		0.09		dps-rms
Nonlinearity	NLG	TA=25°C, nominal Vob, best fit straight line RFS250, RFS2000		0.01		% FS
Output Data Rate	ODR _{G,n,hp}	Normal and performance mode	25		6400	Hz
	ODR _{G,lpm}	Low-power mode	25		100	7
ODR Accuracy	OAcy _{G,n}	Normal and performance mode, TA=25°C, nominal VDD		1.7		%
	OAcy _{G,n,T}	Normal mode, full T _A range, same part,		0.0037		%/K

BMI270 产品特性

	01100_10_000 =0	1 -	231.23	10 0	-/> 1	- O.
	GYRO_FS_SEL =7		±15.625		a/s	2
Gyroscope ADC Word Length	Output in two's complement format		16		bits	2,5
	GYRO_FS_SEL=0		16.4		LSB/(9/s)	2
	GYRO_FS_SEL =1		32.8		LSB/(º/s)	2
	GYRO_FS_SEL =2		65.5		LSB/(º/s)	2
	GYRO_FS_SEL =3		131	3	LSB/(º/s)	2
Sensitivity Scale Factor	GYRO_FS_SEL =4		262		LSB/(º/s)	2
	GYRO_FS_SEL =5		524.3		LSB/(2/s)	2
	GYRO_FS_SEL =6		1048.6		LSB/(º/s)	2
	GYRO_FS_SEL =7		2097.2	S 15	LSB/(º/s)	2
Sensitivity Scale Factor Initial Tolerance	Component and Board-level, 25°C	±0.5		8 8	%	1
Sensitivity Scale Factor Variation Over Temperature	0°C to +70°C	±0.005			%/°C	3
Nonlinearity	Best fit straight line; 25°C		±0.1	A 15	%	3
Cross-Axis Sensitivity	Board-level		±1.25	9	%	3
	ZERO-RATE OUTPUT (ZRO)					
Initial ZRO Tolerance	Board-level, 25°C		±0.5	3	2/5	3
ZRO Variation vs. Temperature	0°C to +70°C		±0.005		2/s/2C	3
	OTHER PARAMETERS		10/08/10:00			
Rate Noise Spectral Density	@ 10 Hz		0.0028		9/s /VHz	1
Total RMS Noise	Bandwidth = 100 Hz	7	0.028	2 -	º/s-rms	4
Gyroscope Mechanical Frequencies	2	25	27	29	KHz	1
	ODR < 1kHz	5		500	Hz	2
Low Pass Filter Response	ODR ≥ 1kHz	42		3979	Hz	2
Gyroscope Start-Up Time	Time from gyro enable to gyro drive ready		30	-1	ms	3
Output Data Rate	8	12.5		32000	Hz	2

Table 1. Gyroscope Specifications

ICM42688 产品特性

二、硬件说明

机械外形:

与逐飞 IMU660RA 模块完全一致

引脚定义:

与逐飞 IMU660RA 模块完全一致

三、使用说明

1 供电

供电电压:模块使用宽压 LDO 最高可 16V 输入,但为了提高 LDO 供电效率及减小电噪声,最好使用主板 3.3VLDO 输出供电。

2 例程说明

本模块配套有英飞凌 TC264 TC387 TC377 CYT4BB 恩智浦 RT1064 等智能车 所有单片机平台的程序例程。

ICM42688 拥有丰富的附加功能。可根据使用需求自行更改驱动程序,以启用配套例程未使用的功能。

2.1 通信方式

模块只支持 SPI 方式通信(没有添加 IIC 需要的上拉电阻,如果在模块外部添加上拉电阻也是可以使用 IIC 方式通信 推荐使用速度快的 SPI 方式)。值得注意的是逐飞的英飞凌 Aurix 单片机 SPI 通信库中存在错误。如果将 icm42688.c 文件移动到别的工程使用。要使用例程的 zf_driver_spi.c 替换掉自己工程里的 c 文件。

值得注意的是 ICM42688 支持时钟频率为 24Mhz 的高速 SPI 通信 (CYT4BB7 芯片最高只支持 12.5Mhz 时钟频率 故无法实现 24Mhz 时钟频率通信)。但前提是使用的 PCB 相关信号线的信号完整性要过关。在主板布线时应尽量满足 3W 原则,时钟线包地,为数据线提供短回流路径,不跨分割走线。某市面上售卖的ICM42688 模块存在信号完整性问题,在使用长线连接以及高时钟频率通信时会出现误码。本模块在长线连接及高时钟频率工况下均能稳定通信,但建议仍然使

用等长尽量短的优质杜邦线来连接。24Mhz 模式下可更快完成一次读取通信。 如下图(TC387):



10MHz 用时 14.4us



24Mhz 用时 8us

2.2 驱动程序(以英飞凌 TriCore 为例):

在 icm42688.c 中第 30 行定义了用于储存配置陀螺仪参数的结构体,其初始值即为陀螺仪默认运行参数。

{GYRO_250DPS,GYRO_ODR_100HZ,ACC_8G,ACC_ODR_500HZ,_2st,Bandwidth_Factor_4,_2st,Bandwidth_Factor_4,Bias_On_Chip_Off}};

陀螺仪量程: ±250DPS

陀螺仪数据输出频率: 100Hz

加速度计量程: ±8G

加速度计数据输出频率: 500Hz

陀螺仪低通滤波器阶数: 2 阶

陀螺仪带宽系数: 4

加速度计低通滤波器阶数: 2阶

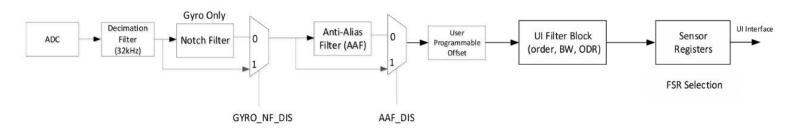
加速度计带宽系数: 4

自动零偏扣除:关闭

测量数据的 3dB 带宽由 LP 滤波器阶数,带宽系数,ODR 共同决定(datasheet P31 P81 可查看具体信息)

通过重新对结构体赋值可修改陀螺仪运行参数(例如量程)修改的值须在枚举定义内

例程编写日期至 2025 年 1 月 14 日, 若后续逐飞库发生更新可能导致失效。



在本 ICM42688 IMU 驱动例程中 还有一个陷波滤波器和抗混叠滤波器没有 启用。如果需要,可自行配置相关寄存器启用。

文档版本

版本号	日期	内容变更
V1.0	2025/1/14	初始版本