



GS5021

21-bits High resolution Magnetic Angular IC



目录

1.基本描述..... 1

2.主要特征和应用 1

 2.1 主要特征 1

 2.2 主要应用 1

3.引脚配置..... 2

4.典型应用电路图 3

5.功能框图 3

6.正交 ABZ 输出模式和步进索引 SDI 输出信号 4

7.UVW 输出 5

8.PWM 输出 5

9.SPI 操作读取角度值 6

 9.1 SPI 时序 6

 9.2 SPI 协议 7

 9.3 SPI 读角度寄存器 8

 9.3.1 角度寄存器的格式 8

 9.3.2 SPI 单字节读取角度值 8

 9.3.3 SPI 多字节连续读取角度值 9

10.零点位置校准并烧录进 EEPROM..... 10

11. 客户端自校准 11

12. 迟滞 12

13. EEPROM 编程方式..... 12

14. 机械角度和方向 13

15. 电气特性 14

16. 磁场输入规范 15

17. 芯片封装尺寸 16

18. 寄存器表 17

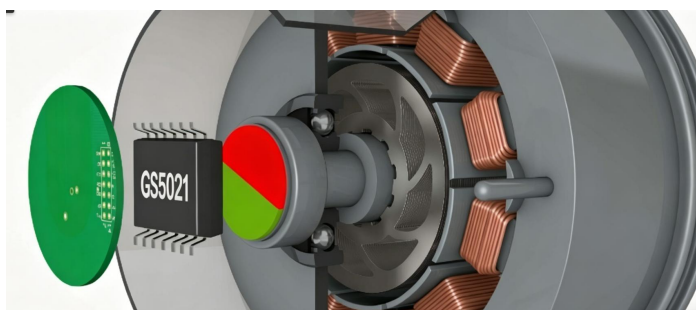
 18.1 寄存器总表 17

 18.2 寄存器描述 18

1.基本描述

SD5021 是新一代整圈 360° 精确角度测量的角度编码器，通过内置磁阻传感器和信号处理芯片，检测平行于芯片表面的旋转磁场并对磁阻元件得到的感应电压信号进行信号处理，实时计算得到当前的角度位置，具有超低延迟，精度高的特点，并提供丰富的应用接口类型。

AMR 元件的特性以及搭配的 ASIC 电路，使得芯片可以适应严苛的工作环境，并可以在磁场偏差较大和恶劣工况维持稳定工作。



2.主要特征和应用

2.1 主要特征

- 21 位绝对位置角度测量，最高支持转速 15000RPM。
- 系统延迟< 5us
- 支持用户端自动校准，校准非线性误差综合误差<0.1°
- 支持单端或者差分形式 ABZ 波形输出，方波数量在 0~16384 间可编程
- 支持 UVW 对极数可 1~16 编程
- 支持 PWM 输出，PWM 输出精度达 16 位
- 支持 SPI 和 I2C 输出，SPI 频率最高支持 20M
- TSSOP6 封装，3.3V 或者 5V 工作电压
- 内置 256 字节 EEPROM
- 温度范围-40 度到 125°的宽温度范围

2.2 主要应用

主要应用场合：

运动控制系统

BLDC 或者步进电机

机器人关节

线性位置检测

各类转动位置

3.引脚配置

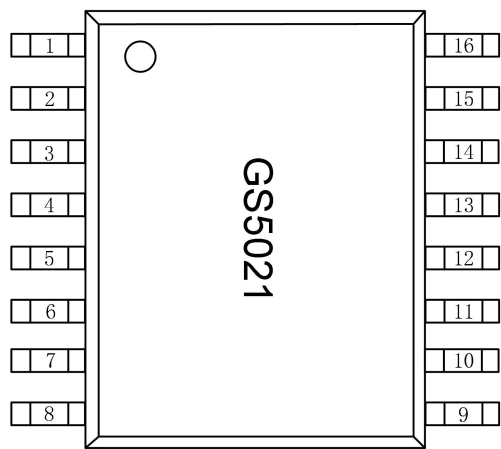


图 1： TSSOP16 封装的引脚配置

Name	No	Type	Description
U	1	Digital Output	Incremental Signal U or -A
V	2	Digital Output	Incremental Signal V or -B
W	3	Digital Output	Incremental Signal W or -Z
MODE	4	Digital input	Default connect to GND If self-calibration mode,connected to VDD
MISO	5	Digital Output	SPI Data, Slave Output Master Input
MOSI/SDA	6	Digital Input/Output	SPI MOSI or I2C Data
SCK	7	Digital Input	SPI clock or I2C Clock
CSN	8	Digital Input	I2C: high SPI: Csn signal input, default value=high
VDD	9	Power Supply	3.3~5.0V Power Supply
OUT	10	Digital Output	PWM /DAC Output
	11		NA
VSS	12	Power Supply	Ground
	13		NA
Z	14	Digital Output	Incremental Signal Z
B	15	Digital Output	Incremental Signal B
A	16	Digital Output	Incremental Signal A

表 1 Pin 脚列表

4.典型应用电路图

GS5021 的电源由单电源供电，电压范围 3.3V-5V。典型应用原理图如下。

默认状态 Pin1,2,3 默认设置为 UVW，当寄存器 0x0B[5]=1 时，pin1,2,3 设定为 -A /-B/-Z。

SPI 默认为 4 线模式，当 0x1F[6]=1 时，SPI 为 3 线模式，这种模式下 MOSI (Pin6)作为地址和数据传输的双向口。Pin4 接地时候是正常工作模式，如果需要进入自动校准状态，可以把 pin4 接高电平，校准方法见第 11 节描述。

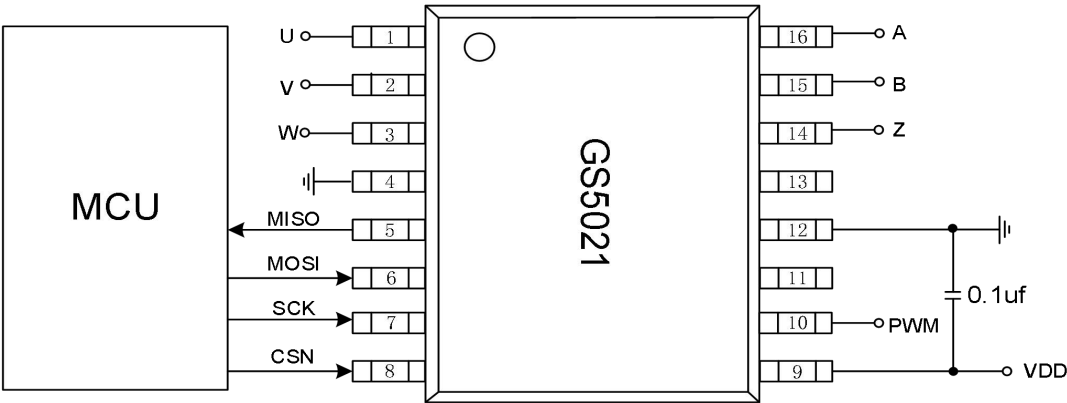


图 2：典型应用电路正常工作模式

5.功能框图

图 2 展示了芯片的简化框图，包括 AMR 磁阻传感器电桥，输入增益级，模数转换器（ADC），数字信号处理（DSP）单元。还包括其他支持块，如 LDO 等。通过模数转换和数字信号处理算法，提供了准确的高分辨率绝对角度位置信息。为此，该芯片采用坐标旋转数字计算方法（CORDIC）计算出正余弦信号对应的角度和幅值。

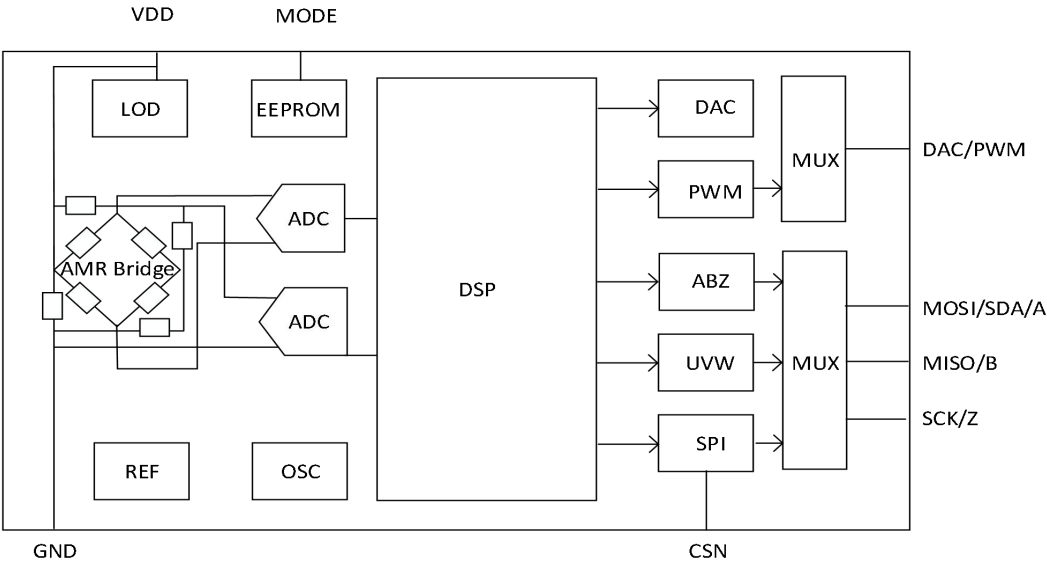


图 3：简化系统框图

6.正交 ABZ 输出模式和步进索引 SDI 输出信号

芯片可输出在 ABZ 或者 SDI 信号，如图 3 所示，A、B 信道间的相移表明了磁铁的旋转方向。当磁铁逆时针旋转时，输出 A 领先输出 B 四分之一一个周期；当磁铁顺时针旋转，输出 B 领先 A 四分之一一个周期。

SDI 模式下输出信号 Dir 提供了磁铁旋转方向的信息。

去消除抖动等串扰，可设置一定迟滞参数 Hyst,迟滞描述见 12 节，参数的设定参见寄存器 0x0D[2:0]。

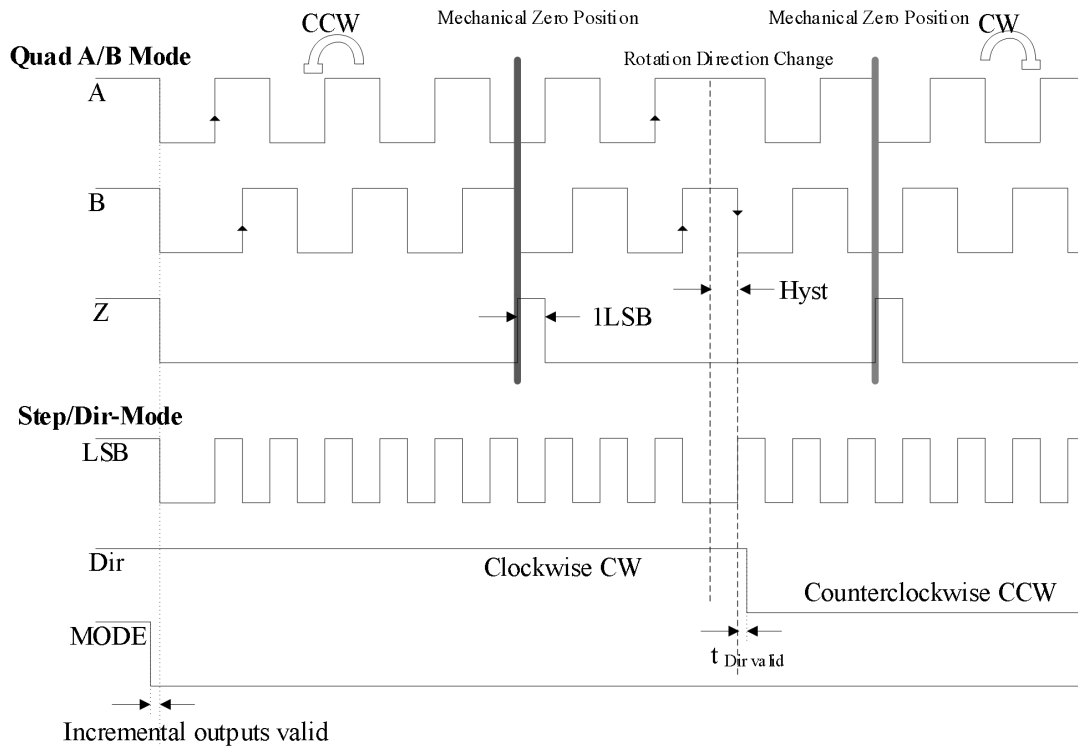


图 4:增量输出模式

输出的精度可以通过寄存器配置成不同精度,支可进行任意线的编程，波形数最大 16383，最高分辨率 65536LSB。详细配置请见寄存器 0x07 和 0x08 描述。

Z 信号 Index 信号表示磁铁零点的位置，可编程配置占 1 LSB 或者多个 LSB 的脉冲宽度，该位置可通过编程来与机械零点对齐。Z 信号的宽度可以由寄存器编程，默认状态是 1LSB，具体见寄存器 0x0A[2:0]描述。

ABZ 输出模式的零点设置方法，通过 12 位的寄存器进行配置，支持 12 位的零点编程，Zero= {0x09,0x0A<7:4>}，AB 模式下输出受迟滞效应影响，可以增强静止状态的输出稳定性，具体见 12 章节迟滞描述。

7.UVW 输出

UVW 输出模式下，U,V,W 各有 120° 的相位差，默认状态下为逆时针模式，方向寄存器 ROT_DIR 设为高时为顺时针模式，输出的 UVW 波形数有寄存器 0x05<7:4>配置。

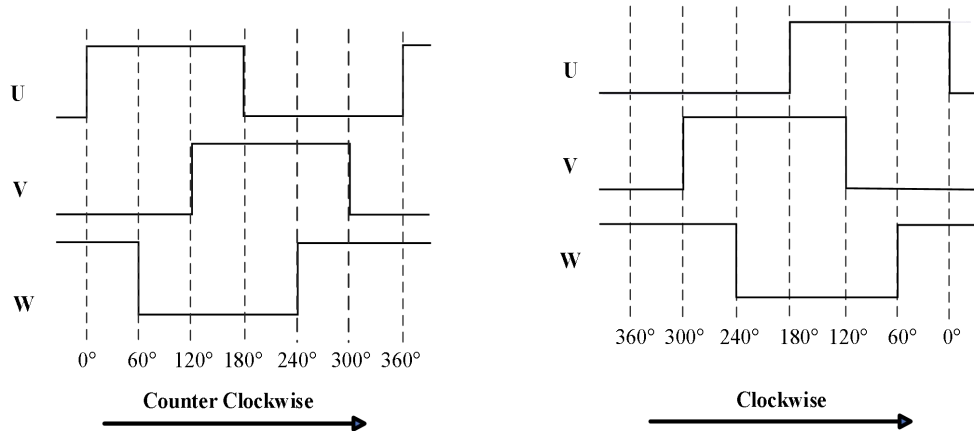


图 5 UVW 的输出相位

8.PWM 输出

默认设置时 pin3 配置成 PWM 输出，PWM 表达了最高 16 位精度的角度数据，输出的角度位置可以通过 PWM 占空比计算出。PWM 脉冲宽度在 0~1/Fpwm 之间，在角度为 0 时，最小脉宽 PWmin=0，在角度在 360 度-1LSB 时，最大脉宽 PWmax=1/Fpwm

$$\text{角度输出计算公式 } \text{position} = \frac{T_{\text{on}}}{T_{\text{on}} + T_{\text{off}}} * 65536$$

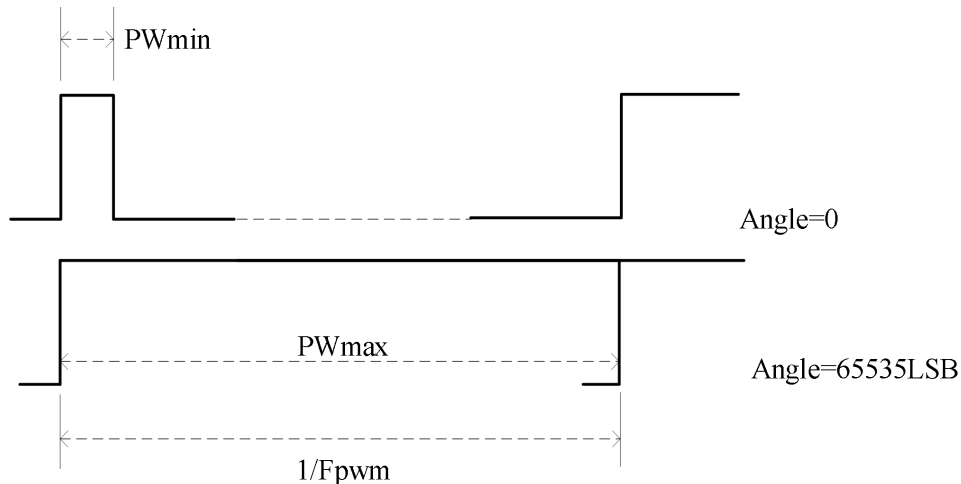


图 6 PWM 脉宽和角度

其中 Fpwm 由寄存器设定，频率和分辨率相关

Register	Resolution	Frequency (HZ)
00	13	2000
01	14	1000
10	15	500
11	16	250

表 2 PWM 频率和分辨率寄存器设置

9.SPI 操作读取角度值

9.1 SPI 时序

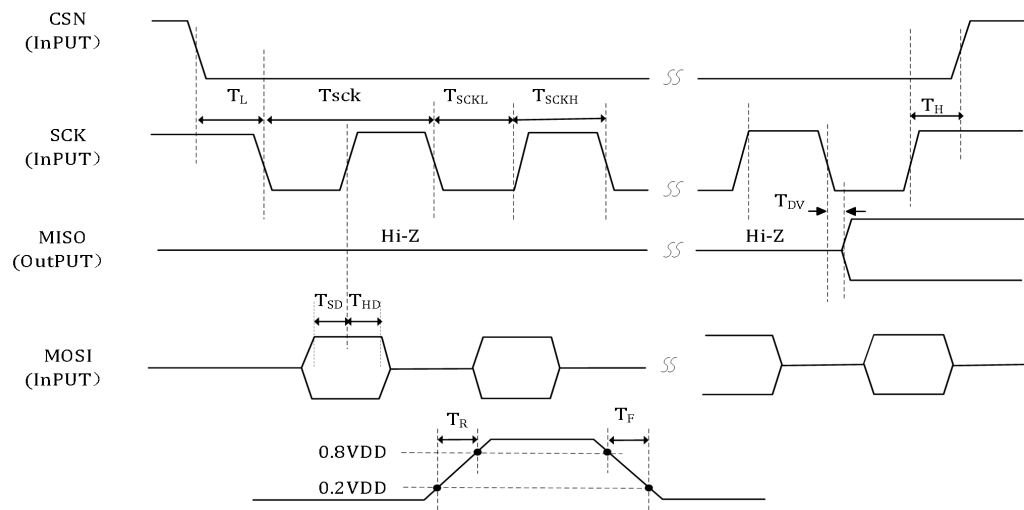


图 7 SPI 时序图

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T_L	CSN 下降沿到第一个时钟 SCK 下降沿的延时	100		-	ns
T_{SCK}	时钟周期	64		-	ns
T_{SCKL}	时钟低电平时间	30		-	ns
T_{SCKH}	时钟高电平时间	30		-	ns
T_H	SCK 时钟最后一个上升沿到 CSN 上升沿的延时	$0.5 \cdot T_{SCK}$		-	ns
T_R	数字信号的上升沿(有 20pf 的电容负载)	-	10	-	ns
T_F	数字信号的下降沿(有 20pf 的电容负载)	-	10	-	ns
T_{DV}	MISO 数据等待时间(有 20pf 的电容负载)	-	-	15	ns
T_{ST}	MOSI 数据建立时间	10	-	-	ns
T_{HD}	MOSI 数据保持时间	10	-	-	ns

表 3 SPI 时序参数

9.2 SPI 协议

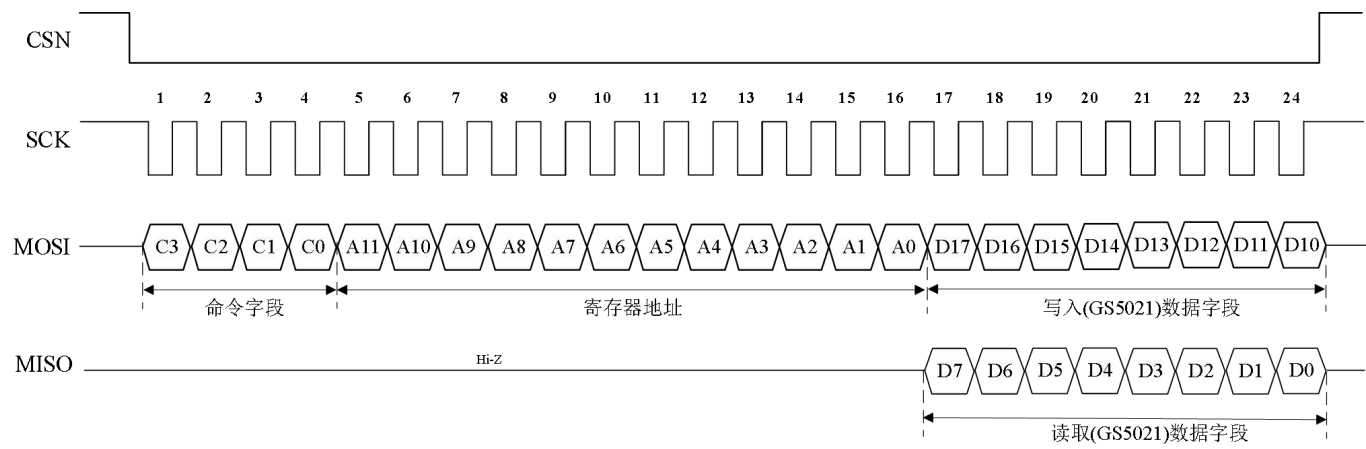


图 8 4SPI 协议时序

如图 8 所示，GS5021 的 SPI 通信由 CSN 使能信号控制；CSN 的下降沿激活 SPI 通信，CSN 的上升沿结束 SPI 通信。SCK 时钟信号由上位机发送给 GS5021，最高可支持 16MHz 的 SPI 通信时钟，在非通信状态下，请保持 SCK 为高电平；MOSI（上位机输出、GS5021 输入）和 MISO（上位机输入、GS5021 输出）是 SPI 接口的两路数据信号，数据都是在时钟信号 SCK 的下降沿发生改变，所以推荐使用 SCK 时钟信号的上升沿对数据进行采样；'MISO'信号在非输出时将始终保持 Hi-Z 高阻状态。

C3~C0	命令操作	说明
0011	读寄存器	读 GS5021 寄存器的命令
0110	写寄存器	写 GS5021 寄存器的命令
1100	烧录 EEPROM	将 GS5021 寄存器的值烧录进 EEPROM(所有相关寄存器一起操作)
0101	自动设置零点寄存器	自动将当前的角度值写入零点寄存器(将当前位置设置为零点)
1010	连续读寄存器	连续读 GS5021 寄存器的命令

表 4 比特 1~4: SPI 命令字段 C3~C0 真值表

比特 5~16: A11~A0 是 12 比特位宽的寄存器地址，具体请参见寄存器表；
比特 17~24: 在写寄存器模式下，DI7~D10 是上位机写入到 GS5021 的 8 比特位宽的数据；
在读寄存器模式下，DO7~DO0 是从 GS5021 读到的 8 比特位宽的数据；

9.3 SPI 读角度寄存器

9.3.1 角度寄存器的格式

地址	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0x003	ANGLE[20:13]							
0x004	ANGLE[12:5]							
0x005	ANGLE[4:0]					STATUS[2:0]		
0x006	CRC[7:0]							

表 5 角度寄存器格式

其中 21 位角度值在 0~360° 的角度换算关系是：

$$\theta = \frac{\sum_{i=0}^{20} \text{ANGLE} \langle i \rangle \cdot 2^i}{2^{21}} \cdot 360^\circ$$

状态位 status：

STATUS[2:0]	说明
STATUS [2]	Reserved, value=0
STATUS [1]	外加磁场太弱报警状态，'1'为报警，'0'为正常
STATUS [0]	转速过快(超过 1.5 万转/分钟)报警，'1'为报警，'0'为正常

表 6 状态位定义

CRC 校验码

CRC 校验的数据：ANGLE[20:0]和 STATUS[2:0]总共 24 比特。

CRC 校验公式：X8+X4+X+1，从地址 003 的最高位开始依次移位进入。

9.3.2 SPI 单字节读取角度值

用户可以按照图-24 所示的 SPI 指令，分字节（每次 SPI 通信只读取一个字节的数据）将 21 位绝对角度数据通过 SPI 从 GS5021 芯片中读取出来。GS5021 提供给客户外部锁存当前角度数据的机制，当 SPI 通信读取 0x003 的片选信号 CSN 的下降沿被 GS5021 检测到的瞬间，内部角度寄存器 0x003~0x006 的数据就被锁存住了，直到这些数据被读取走。

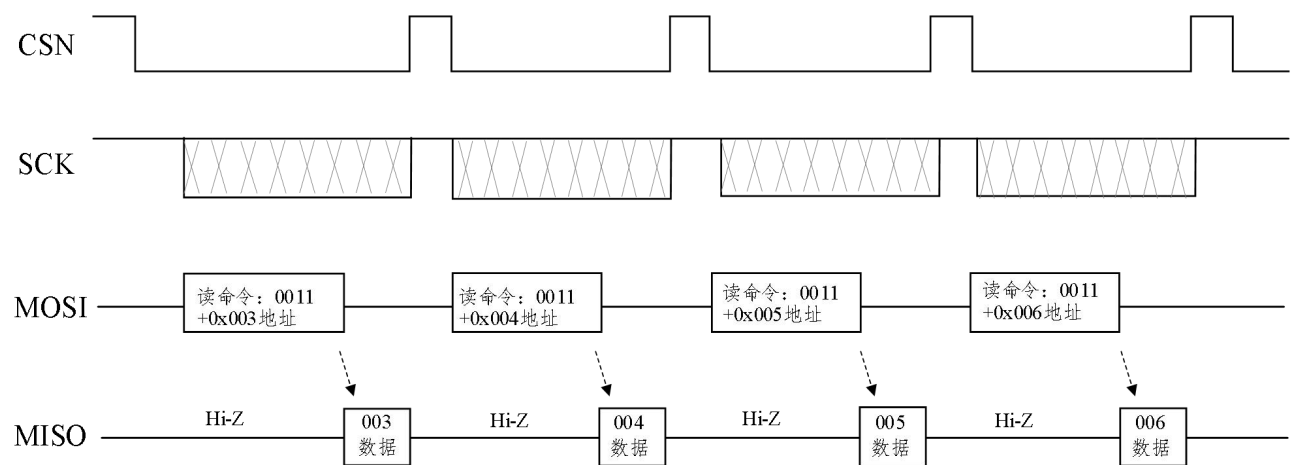


图 9 线 SPI 单字节读角度寄存器值

9.3.3 SPI 多字节连续读取角度值

GS5021 额外提供了 SPI 连续读取 21 位绝对角度数据的模式如图-25 所示。，上位机发送 4bits 读命令 0011(或者 1010)和 0x003 起始地址后，CSN 保持低不拉高，则芯片 GS5021 就会持续的返回寄存器 0x003~0x006 的数据，直到 CSN 被拉高，通信被终止。

GS5021 提供给客户外部锁存当前角度数据的机制，当 SPI 通信的片选信号 CSN 的下降沿被 GS5021 检测到的瞬间，内部角度寄存器 0x003~0x006 的数据就被锁存住了，直到这些数据被读取走。

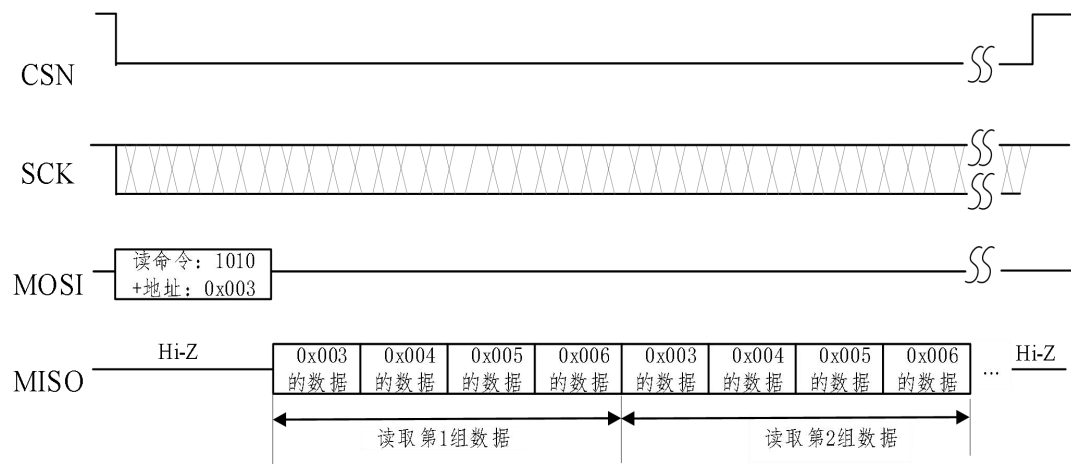


图 10 4 线 SPI 连续读角度寄存器值

10.零点位置校准并烧录进 EEPROM

GS5021 的零点寄存器 ‘ZERO[11:0]’ 定义了输出的角度数据的 0° 位置，零点寄存器的地址和定义如下表。GS5021 出厂默认配置的零点位置和 1 对极充磁磁铁的位置关系请参见第 12 章。零点位置用 12bits 表示,Zero={0x09,0x0A[7:4]}, 用户可以把目标零点位置写入 0x09 和 0x0A 中，再操作编程，把写入的目标值烧录进 EEPROM 中。操作编程的步骤如 13 节中详细描述。

0x00	7	6	5	4	3	2	1	0
0x09	Zero[11:4]							
0x0A	Zero[3:0]				Z_edge	Z_width[2:0]		

表 7 零点寄存器

此外，GS5021 支持 2 种方法来实现把当前角度位置作为零点位置来校准并烧录进 EEPROM

第一种方法，直接使用特定的 SPI 置 0 指令实现，如表 4 所列，使用 SPI 命令 C3~C0=‘0101’，后面 12 位地址字段全部输入‘0’，若 GS5021 正确接收指令，会在 MISO 数据线上返回 0x55 的确认码，返回其他值则表示指令接收失败，成功后零点位置同时自动被烧录进 EEPROM（在输入置零指令 230ms 后烧录结束）。

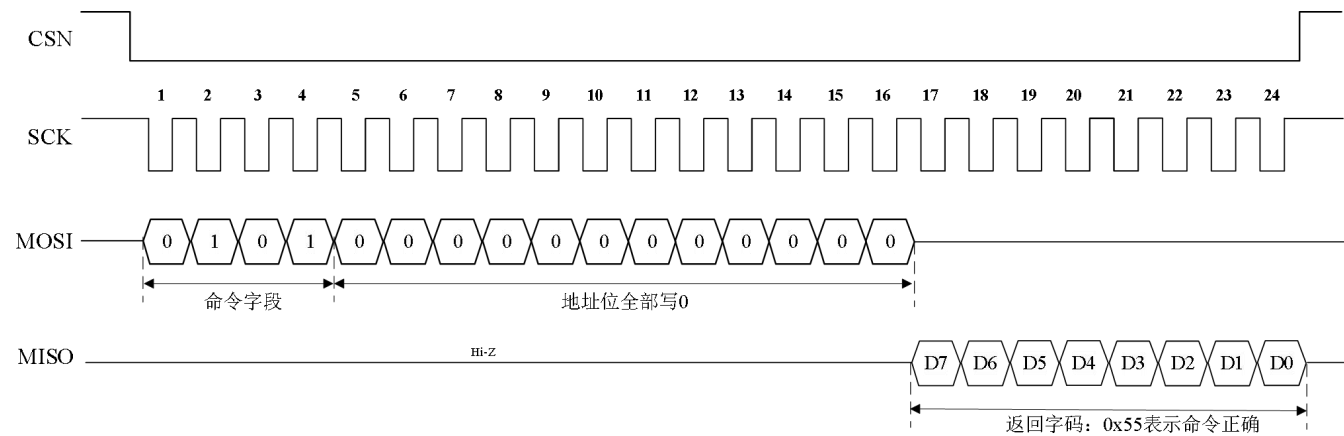


图 11: 4 线 SPI 连续读角度寄存器值

第二种方法:

- (1) 需要通过 SPI 指令将 ‘ZERO_POS[11:0]’ ({09,0A[7:4]}) 寄存器清零，即写入 0x000，以避免之前的值对后续计算产生干扰；
- (2) 使用 SPI 读寄存器命令读取当前的角度寄存器数据，这个数据代表了当前的物理角度值；
- (3) 把这个读到的值高 12 位写入零点寄存器中 ({09,0A[7:4]}) ；
- (4) 如果要断电后依然可以保存这个零位值，则需要烧录到 EEPROM，烧录指令见寄存器表描述。

11. 客户端自校准

GS5021 提供给客户一键自校准功能，自校准可以将磁铁偏差、芯片磁铁安装偏差以及芯片本身误差等所造成的非线性进行补偿校准。自校准模式由 4#引脚（CAL_EN）控制，首先让系统匀速运转，此时 4#引脚由低电平接到高电平时，GS5021 就进入了自校准状态，GS5021 自带的处理电路就会自动计算相关非线性参数和校准，并将校准参数自动烧录进 EEPROM。在自校准成功运行后，典型情况下 INL 会减小到±0.07° 以下。具体的校准步骤和操作如下

- (1) 设置校准速度区间，GS5021 允许客户选择希望的工作速度进行校准，通过 SPI 接口配置寄存器 AUTOCAL_FREQ[2:0]（0x0E[6:4]），该寄存器的出厂配置是 0x03(480-960RPM)；

AUTOCAL_FREQ[2:0]	速度区间（RPM）
0x0	3600<速度<7200
0x1	1800<速度<3600
0x2	960<速度<1800
0x3	480<速度<960
0x4	240<速度<480
0x5	120<速度<240
0x6	60<速度<120
0x7	30<速度<60

表 8 自校准速度区间选择

- (2) 将系统平稳运行在设定的目标转速；

- (3) 保持之前的匀速运转状态，将引脚 4 接入高电平进入自校准状态，并保持这一速度继续运行 32 圈以上，自校准状态可以从 PWM 脚（pin10）引出观测：（自校准模式下，PWM 输出自动调整成校准状态输出）

PWM 输出占空比	状态描述
50%	正在进行自校准
25%	自校准失败
>99%	自校准成功

表 9 PWM 输出的自校准状态表

另外校准状态也可以通过寄存器读出：

0x13[7:6]= 00,没有运行自校准；0x13[7:6]= 01,正在进行自校准程序

0x13[7:6]= 10,自校准失败；0x13[7:6]= 1,自校准成功

- (4) 如果自校准失败，请检查系统连接和配置，并重复上述步骤（1）~（3）；
- (5) 自校准成功后（大约需要 6s），需要给芯片断电；
- (6) 重新上电后，才可以进行正常工作；

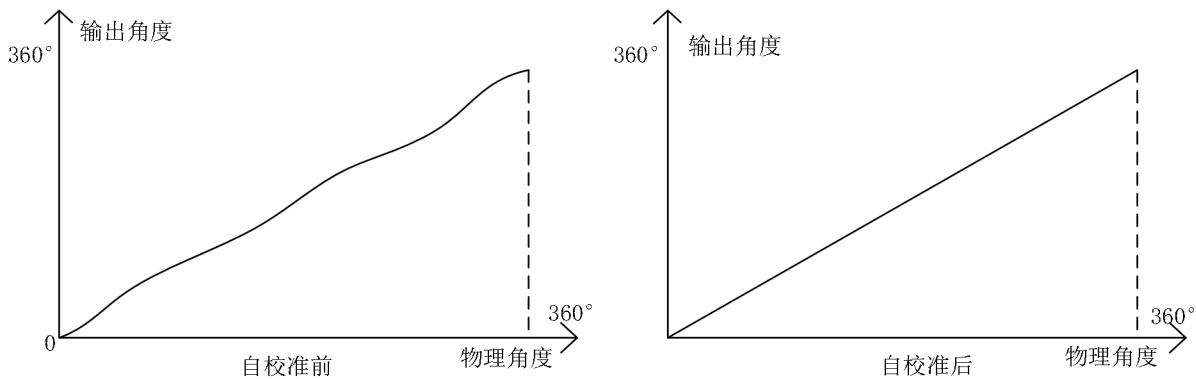


图 12: 自校准效果示意图

12. 迟滞

为了获得更好的静止状态的稳定性，以及排除抖动造成的干扰，GS5021 引入了迟效应，迟滞的引入操作表现为输入角度的通过或保持。输入角度将当角度继续沿同一方向前进时，直接跟随当前角度。这个每当角度方向改变时，滞后模块将锁定其输出值。输出保持锁定状态（输出保持不变），直到输入角度沿相反方向穿过滞后水平。滞后现象在越过该水平后，输出角度将立即再次跟踪输入角度。此通行/持有该机制适用于 CW 到 CCW 的转换或 CCW 到 CW 的转换。迟滞大小可以通过 HYS 寄存器 0x0D[2:0]来设定。

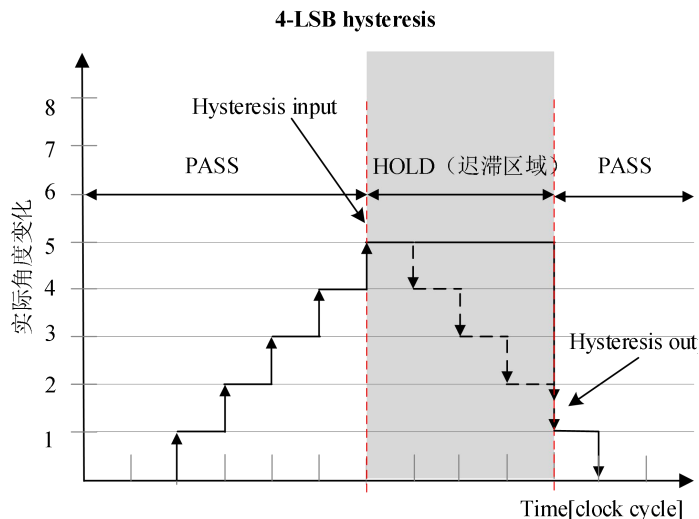


图 13: LSB 迟滞效应示意图

13. EEPROM 编程方式

第 17 节寄存器表中 type 为 EEPROM 类型的寄存器都可以进行 EEPROM 编程，简易的 EEPROM 编程方法，首先把芯片上电，处于可通讯状态下，操作以下分以下几步：

如果是把所有 EEPROM 的值一起编程，方法如下：

- (1) 把所有的目标寄存器写入需要编程的值；
- (2) 解锁编程保护：往地址 0x20 中写入 0xB3；
- (3) 写入编程指令：往地址 0x10 中写入 0x02，并等待约 3000ms，EEPROM 编程结束；

如果仅仅针对某个特定寄存器进行 EEPROM 编程，步骤如下：

- (1) 假设需要编程地址是 0x0A, 把 0x0A 中写入需要编程的值
- (2) 在编程地址 0x11 中写入 0x0A
- (3) 解锁编程保护：往地址 0x20 中写入 0xB3；
- (4) 写入单字节编程指令：往地址 0x10 中写入 0x20，并等待约 30ms，EEPROM 编程结束；

编程结束后，可以芯片断电重启或者软复位芯片（往地址 0x20 中写入 0xB6），并等待约 300ms 后读出目标寄存器是否正确。

14. 机械角度和方向

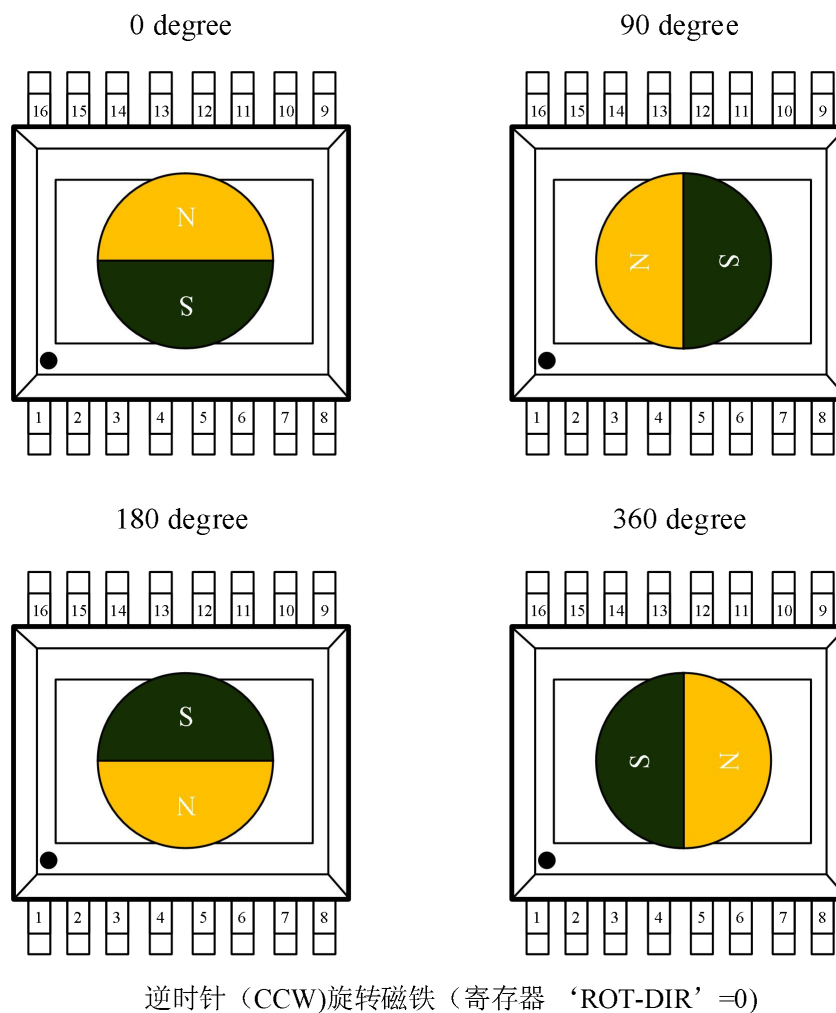


图 14: 初始零点角度位置和磁场关系

15. 电气特性

参数	注意	最小	最大	单位
VDD 引脚的直流电压	-	-0.3	7	V
HVPP 引脚的直流电压	-	-0.3	7	V
储存温度	-	-55	160	°C
工作温度	-	-40	150	°C
静电放电(HBM)	规范: AEC-Q100-2, AEC-Q100-3	-	±4	kV

运行条件: $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 3.0\sim 5.5\text{V}$, 除非另有说明

表 10 电压特性

符号	参数	条件/注意	最小	典型	最大		单位
VDD	电源电压	-	3.0	5	5.5		V
Idd	供电电流	-	8	11	15		mA
Voq	输出静态电压	$T_a=25^{\circ}\text{C}$	-	50	-		%VDD
INL	积分非线性度	Note (1)	-	±0.5	±1		Degrees
DNL	微分非线性度	-	-	±0.011	-		Degrees
Vnoi	DAC 输出噪声	RMS noise	-	0.022	-		%VDD
TPwrUp	上电时间	-	-	-	50		us
Tdelay	传播延迟	-	0	75	100		us
时序规范							
tiov	增量输出有效时间	-	-	-	3		us
tdv	方向信号有效时间	-	-	-	3		us
I2C IO 特性							
VIH	高电平输入电压	-	VDD-1	-	-		V
VIL	低电平输入电压	-	-	-	0.8		V
VOH	高电平输出电压	IOH=4.1mA	VDD-1	-	-		V
VOL	低电平输出电压	IOL = 3.3mA	-	-	0.4		V
ILK	输入漏电流	-	-	-	±1		μA

Note(1): 数据是未校准的数值, 在完成自校准后, INL 可以达到 0.07° 。

表 11 电气特性

16. 磁场输入规范

工作条件: 温度 -40 to +150° C, VDD= 3.3-5.5V，柱体形的双极径向充磁磁场。

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Notes
磁铁直径	Dmag	5	6	12	mm	Recommended magnet: Ø6mm x 2.5mm for cylindrical magnets
厚度	Tmag		2.5		mm	
工作磁场强度	Bpk	300	500		Gauss	Measured at the IC surface.
磁铁和芯片间隙	AG	0.5	1.5	3	mm	Magnet to IC surface distance .
最大转速	RS			30	KRPM	
轴心最大偏置	DISP			0.3	mm	Misalignment error between sensor center and magnet axis .
推荐磁铁材料和温漂	TCmag1		-0.12		%/°C	NdFeB (Neodymium Iron Boron)
	TCmag2		-0.035			SmCo (Samarium Cobalt)

表 12 磁场输入规范

芯片的磁场感应位于芯片的中心位置，建议磁铁安置于芯片正上方 1mm，轴心偏差在 0.3mm 以内。

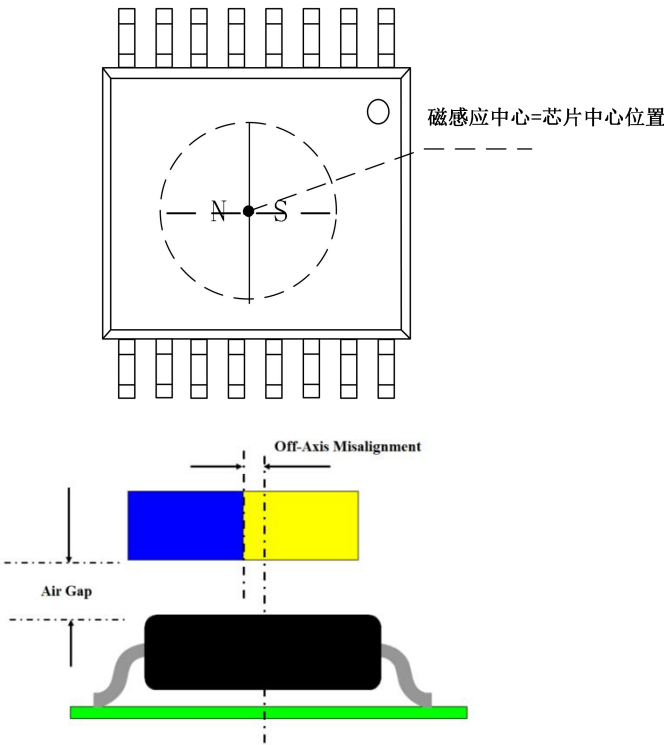


图 15: 磁铁安装示意

17. 芯片封装尺寸

芯片封装是 TSSOP16，尺寸如下所示：

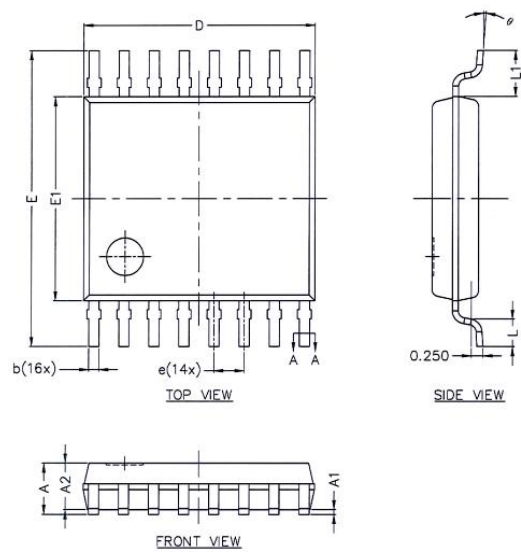


图 16：封装尺寸

	SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS	A	-	—	1.20
STAND OFF	A1	0.05	0.100	0.15
MOLD TOTAL THICKNESS	A2	0.90	1.00	1.05
LEAD WIDTH-1	b	0.20		0.28
LEAD WDTH-2	b1	0.19	0.22	0.25
LEAD THICKNESS	C	0.13	—	0.17
LEAD THICKNESS	c1	0.120	0.127	0.14
MOLD LENGTH	D	4.90	5.00	5.10
LEAD SPAN	E	6.20	6.40	6.60
MOLD WDTH	E1	4.30	4.40	4.50
LEAD PITCH	e	0.65 BSC		
LEAD LENGTH	L1	0.85	1.00	1.15
LEAD SOLE LENGTH	L	0.45	0.60	0.75
LEAD FORM ANGLE	0	0"		8

表 13 TSSOP16 封装尺寸

18. 寄存器表

18.1 寄存器总表

寄存器表中地址对客户开放，其他地址和比特位客户不可以操作或改写，如有改动可能破坏芯片造成不可预知的错误。

Addr	description								TYPE
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0x00	chip_ID								RO
0x03	angle[20:13]								RO
0x04	angle[12:5]								RO
0x05	angle[4:0]					status[2:0]			RO
0x06	CRC[7:0]								RO
0x07	ABres[13:6]								EEPROM
0x08	ABres[5:0]						ABZ_OF F	AB_SWA P	EEPROM
0x09	Zero[11:4]								EEPROM
0x0A	Zero[3:0]				Z_edge	Z_width[2:0]			EEPROM
0x0B	Z_PHA[1:0]	UVW_mu x			UVW_res[3:0]				EEPROM
0x0C			PWM_FQ[1:0]						EEPROM
0x0D			MODE[1:0]		ROT_DI R	HYS[2:0]			EEPROM
0x0E		AUTOCAL_FREQ							WR
0x0F							PWR down	PWM_dat a_sel	EEPROM
0x10	EEP_ CRC		EEProg_ one				EEP_Pro g		WR
0x11	EEProg_one_addr[7:0]								WR
0x12~0x1F	reserved								
0x1F		SPI_3 W							EEPROM
0x20	EEPROM_Unlock[7:0]								WR
0x33		A_inv	B_inv	Z_inv	UVW_out_sel		ABZ_out_sel		EEPROM
0x34				DAEC_ EN					EEPROM
0x35~0x38									
0x39	DAEC[7:0]								
0x40~0xC F	Self_calibration bytes								

表 14 寄存器总表

18.2 寄存器描述

Byte	Bit	Name	definition	type
0x00	[7:4]	CHIP_ID	chip_id = 0x25	RO
0x03	[7:0]	angle_MSB	angle[20:13]	RO
0x04	[7:0]	angle_LSB1	angle[12:5]	RO
0x05	[7:3]	angle_LSB2	angle[4:0]	RO
	[2]	reserved		RO
	[1]	No_mag		RO
	[0]	Overspeed		RO
0x06	[7:0]	CRC	CRC reminder = $X^8 + X^2 + X + 1$ (calucaled for {angle[20:0], reseved, No_mag, Overspeed})	RO
0x07	[7:0]	AB_res[13:6]	AB pulse number, AB_res[13:0]: min:0, max:16383	EEPROM
0x08	[7:2]	AB_res[5:0]		EEPROM
	[1]	AB_OFF	0:AB output ON ; 1:AB output OFF	
	[0]	AB_SWAP	0:A B out not switch; 1:A B out switch	
0x09	[7:0]	Zero[11:4]	Zero[11:0]: zero position setting	EEPROM
0x0A	[7:4]	Zero[3:0]		EEPROM
	[3]	Z_edge		
	[2:0]	Z_width	00:1LSB pulse width 01:2LSB pulse width 10:4LSB pulse width 11:180° (half cycle) pulse width	
0x0B	[7:6]	reserved		EEPROM
	[5]	UVW_mux	0:pin 1,2,3 used as U/V/W output; 1:pin 1,2,3 used as -A/-B/-Z output	
	[4]	reserved		
	[3:0]	UVW_res	UVW poles number: 0000=1,0001=2,0010=3, 0011=4,0100=5, 0101=6,0110=7,0111=8, 1000=2,1001=4, 1010=6,1011=8,1100=10,1101=12,1110=14, 1111=16	
0x0C	[7]	reserved		EEPROM
	[6]	DAC_zero_se 1		
	[5:4]	PWM_freq	00:2K hz , resolution =13bits; 01:1K hz , resolution =14bits; 10:500 hz, resolution =15bits; 11:250 hz, resolution =16bits;	
	[3:0]	reserved		
0x0D	[7:6]	reserved		EEPROM
	[5]	MODE		

Detailed description

	[4]	reserved		
	[3]	Rot_dir	0: counterclockwise; 1: clockwise	
	[2:0]	Hysteresis	the angle hysteresis , it valid when the angle changed to different direction : 000: 0.176°; 001:0.35°; 010: 0.7°; 011: 1.4° 100: 0.022°; 101:0.044°; 110/111: 0.088°	
0x0E	[6:4]	Autocal_Freq	000: 3600<速度<7200 rpm 001: 1800<速度<3600 rpm 010: 960 <速度< 1800 rpm 011: 480 <速度< 960 rpm 100: 240 <速度< 480 rpm 101: 120 <速度< 240 rpm 110: 60 <速度< 120 rpm 111: 30 <速度< 60 rpm	WR
0x0F	[7]	CRC_initial_Val	0:0; 1:21'h1FFFFFF	EEPROM
	[6:2]	reserved		
	[1]	PWR_down	0:work state; 1:chip go to sleep mode	
	[0]	reserved		
0x10	[7]	Start_MTP_CRC	0:default; 1:calculate CRC value of all EEPROM bytes	EEPROM
	[6]	reserved		
	[5]	MTP_prog_on_e	Program one byte to EEPROM, address is 0x11	
	[4]	reserved		
	[3]	MTP_erase_all	Erase all EEPROM to 0	
	[2]	MTP_Rdy	0:EEPROM data not be load 1:EEPROM load ready	
	[1]	MTP_Prog_all	0:default state; 1: Program all EEPROM byte	
			reserved	
0x11		EEPROM_address	When program one byte, set the address here	EEPROM
0x12~0x1E				
0x20		EEPROG_Unlock	B6:softreset chip; B3: unlock the EEPROM program	EEPROM
0x21~0x32		reserved	Do not operate these byte	EEPROM
0x33	[7]	reserved	Do not operate these byte	EEPROM
	[6]	A_inv	0: default polar; 1: invert A polar	
	[5]	B_inv	0: default polar; 1: invert B polar	
	[4]	Z_inv	0: default polar; 1: invert Z polar	
	[3:2]	UVW out phase	pin 1 2 3 outputs : 00:UVW;	

Detailed description

			01:VUW ; 10:VWU; 11:UWV	
	[1:0]	reserved		
0x34	[7:5]	reserved		EEPROM
	[4]	DAEC_EN	0: Dynamic delay compensation disabled 1: Dynamic delay compensation enable	
	[3:0]	reserved		
0x35~0x38		reserved		EEPROM
0x39	[7:0]	DAEC	Dynamic delay compensation coefficient In case DAEC =0, Default coefficient is 0x13 Compensation time = DAEC X 16us	EEPROM
0x40~0xCF			used as Auto selfcalibration bytes in EEPROM	EEPROM

表 15 寄存器描述表

如有需要，可以联系我们获取最新的用户手册和相关资料

邮件： contact@digsensor.com