

角度传感器

GMR 角度传感器

TLE5012B 寄存器设置

应用说明

版本 1.5, 2012-11-15

版本 2012-11-15

由 Infineon Technologies AG 出版

81726 Munich, Germany

© 2012 Infineon Technologies AG

保留所有权利

法律免责声明

在任何情况下均不得将本文件所提供的信息视为对条件或特征的担保。英飞凌科技公司特此声明，对本文中所提及的任何示例或提示、任何典型数值和/或任何与设备应用相关的信息，不作任何及所有形式的担保或承担任何及所有形式的责任（包括但不限于对不侵犯任何第三方知识产权的担保）。

为方便客户浏览，英飞凌以下所提供的将是有关英飞凌产品及服务资料的中文翻译版本。该中文翻译版本仅供参考，并不可作为任何论点之依据。虽然我们尽力提供与英文版本含义一样清楚的中文翻译版本，但因语言翻译和转换过程中的差异，可能存在不尽相同之处。因此，我们同时提供该中文翻译版本的英文版本供您阅读，请参见【[TLE5012B Register Setting](#)】。并且，我们在此提醒客户，针对同样的英飞凌产品及服务，我们提供更加丰富和详细的英文资料可供客户参考使用。请详见【[Angle Sensors](#)】

客户理解并且同意，英飞凌毋须为任何人士由于其在翻译原来的英文版本成为该等中文翻译版本的过程中可能存在的任何不完整或者不准确而产生的全部或者部分、任何直接或者间接损失或损害负责。英飞凌对于中文翻译版本之完整与正确性不担负任何责任。英文版本与中文翻译版本之间若有任何歧异，以英文版本为准，且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用以下提供的资料，则说明您同意并将遵循上述说明。如果您不同意上述说明，请不要使用本资料。

信息

有关技术、交货条款及条件和价格的更多信息，请与您最近的英飞凌科技公司办事处 (www.infineon.com) 联系。

警告

由于技术要求，元件可能含有危险物质。如需相关型号的信息，请与距离您最近的英飞凌科技公司办事处联系。如果可能合理地预期此类元件的故障会导致生命支持设备或系统发生故障或影响该设备或系统的安全性或有效性，则英飞凌科技公司提供的元件仅可用于获得英飞凌科技公司明确书面批准的生命支持设备或系统。生命支持设备或系统的目的是植入人体或支持和/或保持并维持和/或保护生命。如果出现故障，则可能危及使用者或他人的健康。

修订历史

页码或项目	变更内容（自上次修订后的主要变更）
版本 1.5, 2012-11-15	
全部	引信校准寄存器复位改为“基于器件”
8	增加了关于 CRC 检查、基于导数的复位、基于器件的复位和多功能寄存器的说明。
全部	增加了对所有寄存器的扩展性说明

Infineon Technologies AG 的商标

AURIX™、BlueMoon™、C166™、CanPAK™、CIPOS™、CIPURSE™、COMNEON™、EconoPACK™、CoolMOS™、CoolSET™、CORECONTROL™、CROSSAVE™、DAVE™、EasyPIM™、EconoBRIDGET™、EconoDUAL™、EconoPIM™、EiceDRIVER™、eupec™、FCOS™、HITFET™、HybridPACK™、I²RF™、ISOFACE™、IsoPACK™、MIPAQ™、ModSTACK™、my-d™、NovalithIC™、OmniTune™、OptiMOS™、ORIGAT™、PRIMARION™、PrimePACK™、PrimeSTACK™、PRO-SIL™、PROFET™、RASIC™、ReverSave™、SatRIC™、SIEGET™、SINDRION™、SIPMOS™、SMARTi™、SmartLEWIST™、SOLID FLASH™、TEMPFET™、thinQ!™、TRENCHSTOP™、TriCore™、X-GOLD™、X-PMU™、XMM™、XPOSSYS™。

其它商标

Agilent Technologies 的 Advance Design System™ (ADS)。英国 ARM Limited 的 AMBA™、ARM™、MULTI-ICE™、KEIL™、PRIMECELL™、REALVIEW™、THUMB™、μVision™。AUTOSAR™ 是 AUTOSAR Development Partnership 的注册商标。Bluetooth SIG Inc. 的 Bluetooth™。DECT Forum 的 CAT-iq™。Trimble Navigation Ltd. 的 COLOSSUS™、FirstGPS™。EMVCo, LLC (Visa Holdings Inc.) 的 EMV™。Epcos AG 的 EPCOS™。Microsoft Corporation 的 FLEXGO™。FlexRay™ 是 FlexRay Consortium 的注册商标。Hilgraeve Incorporated 的 HYPERTERMINAL™。Commission Electrotechnique Internationale 的 IEC™。Infrared Data Association Corporation 的 IrDA™。INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 的 ISO™。MathWorks, Inc. 的 MATLAB™。Maxim Integrated Products, Inc. 的 MAXIM™。Mentor Graphics Corporation. 的 MICROTEC™、NUCLEUS™。NXP 的 Mifare™。MIPI Alliance, Inc. 的 MIPI™。美国 MIPS Technologies, Inc. 的 MIPS™。MURATA MANUFACTURING CO. 的 muRata™。Applied Wave Research Inc. 的 MICROWAVE OFFICE™ (MWO)。OmniVision Technologies, Inc. 的 OmniVision™。Openwave Systems Inc. 的 Openwave™。Red Hat, Inc. 的 RED HAT™。RF Micro Devices, Inc. 的 RFMD™。Sirius Satellite Radio Inc. 的 SIRIUS™。Sun Microsystems, Inc. 的 SOLARIS™。Spansion LLC Ltd. 的 SPANSION™。Symbian Software Limited 的 Symbian™。Taiyo Yuden Co. 的 TAIYO YUDEN™。CEVA, Inc. 的 TEAKLITE™。Tektronix Inc. 的 TEKTRONIX™。TOKO KABUSHIKI KAISHA TA 的 TOKO™。X/Open Company Limited 的 UNIX™。Cadence Design Systems, Inc. 的 VERILOG™、PALLADIUM™。Texas Instruments Incorporated 的 VLYNQ™。WIND RIVER SYSTEMS, INC. 的 VXWORKS™、WIND RIVER™。Diodes Zetex Limited 的 ZETEX™。

商标最后更新于 2010-10-26

目录

	目录	4
	插图目录	5
	表格目录	6
1	引言	7
2	SSC 寄存器	7
2.1	寄存器章节	7
2.1.1	寄存器说明	9
2.2	通信实例	30
3	引信值	31

BDTIC

插图目录

图 1	基于导数的引信设置.....	31
-----	----------------	----

BDTIC

表格目录

表 1	位型	7
表 2	寄存器概述	7
表 3	读角度值的 SSC 命令	30
表 4	读角速度和角度转数的 SSC 命令	30
表 5	修改接口模式2 寄存器的 SSC 命令	30

BDTIC

1 引言

本文件是电气规格的第二部分。TLE5012B 最新数据手册一般是有效的。

TLE5012B 的主接口是同步串行通信接口 (SSC)，以下是关于配置位的说明。

2 SSC 寄存器

表 1 列出了 SSC 寄存器使用的不同位型。

表 1 位型

缩写	功能	描述
r	读	只读寄存器
w	写	读写寄存器
u	更新	该比特位有更新缓冲区。如果有更新并设定了更新寄存器访问位（命令字中的 UPD），则直接数值会被同时存入这一更新缓冲中，从而可以同时获得所有必要系统参数的快照。

2.1 寄存器章节

本节介绍 TLE5012B 的寄存器，此外还定义了具体寄存器的读/写访问权限。表 2 列出了符号对应的值。通过 SSC 接口访问寄存器。

表 2 寄存器概述

寄存器缩写	寄存器全称	偏移地址	页数
寄存器章节，寄存器说明			
STAT	状态寄存器	00 _H	9
ACSTAT	激活状态寄存器	01 _H	12
AVAL	角度值寄存器	02 _H	14
ASPD	角速度寄存器	03 _H	15
AREV	角度转数寄存器	04 _H	16
FSYNC	帧同步寄存器	05 _H	17
MOD_1	接口模式 1 寄存器	06 _H	17
SIL	SIL 寄存器	07 _H	18
MOD_2	接口模式 2 寄存器	08 _H	20
MOD_3	接口模式 3 寄存器	09 _H	21
OFFX	X 偏移	0A _H	22
OFFY	Y 偏移	0B _H	22
SYNCH	同步性	0C _H	23
IFAB	IFAB 寄存器	0D _H	23
MOD_4	接口模式 4 寄存器	0E _H	24

表 2 寄存器概述（续）

寄存器缩写	寄存器全称	偏移地址	页数
TCO_Y	温度系数寄存器	0F _H	27
ADC_X	ADC X 原始值	10 _H	28
ADC_Y	ADC Y 原始值	11 _H	28
IIF_CNT	IIF 计数器值	20 _H	29

寄存器按字寻址。

配置寄存器校验和

为监控传感器配置的完整性，TLE5012B 对 08_H 至 0F_H 地址范围内的配置寄存器进行循环冗余检查。8 位 CRC 存储在寄存器 CRC_PAR（地址 0F_H）中。对这些寄存器中的一个或多个寄存器进行修改时，利用 [TLE5012B 数据手册](#) 提供的生成器多项式计算寄存器 08_H 至 0F_H 的新校验和，然后将其写入 CRC_PAR 寄存器。否则会发生 CRC 失败错误（状态位 S_FUSE = 1）。将寄存器 AS_FUSE 设为 0 就可以禁用 CRC 检查。启用自动校准后，CRC 检查自动禁用，因为自动校准会对数个配置寄存器进行周期性调节。

基于导数的复位：

可以通过 TLE5012B 所用导数（E_{xxxx} 号）专用的激光引信，设置某些寄存器（例如接口设置）的复位。本例中，寄存器表中的复位被标志为“基于导数”。所有导数的具体复位列表参见 [第 3 章](#)。

工厂校准的复位值：

校准寄存器（例如偏移校准）的复位由传感器工厂校准阶段写入的激光引信来设置。这些值是每个器件专有的。本例中，寄存器表中的复位被标志为“基于导数”对这些寄存器中的一些进行修改时，应先读取寄存器内容，只修改相关的位，然后再将内容写回寄存器中，以避免意外改写校准值。

多功能寄存器：

有些配置寄存器有不只一个任务，可以根据 IFA、IFB、IFC 引脚所选的接口（通过 IF_MD 寄存器，地址 0E_H 选择）更换不同的设置。这些寄存器标记为“多功能”，其任务是针对每个相关接口的。

2.1.1 寄存器说明

状态寄存器

STAT 偏移 复位值
状态寄存器 00_H 8001_H

15	14	13	12	11	10	9	8
RD_ST	S_NR	NO_GMR_A	NO_GMR_XY	S_ROM	S_ADCT	Res	

7	6	5	4	3	2	1	0
S_MAGOL	S_XYOL	S_OV	S_DSPU	S_FUSE	S_VR	S_WD	S_RST

ru	ru	ru	ru	ru	ru	ru	ru
----	----	----	----	----	----	----	----

字段	比特位	类型	说明
RD_ST	15	r	读状态 0 _B 自上次读出后状态值无变动 1 _B 状态值已变 复位: 1 _B
S_NR	14:13	w	从号 用于识别总线配置中最多 4 个传感器。引脚 SCK 和引脚 IFC 上的电平可用于修改 SPC 接口的默认从号。引脚 SCK 代表 S_NR[13]，引脚 IFC 代表 S_NR[14]。 复位: 00 _B
NO_GMR_A	12	ru	不存在有效的 GMR 角度值 DSPU 输出循环检查 0 _B 接口上有效的 GMR 角度值 1 _B 接口（例如测试向量）上不存在有效的 GMR 角度值 复位: 0 _B
NO_GMR_XY	11	ru	不存在有效的 GMR XY 值 ADC 输入循环检查。 0 _B ADC 输入上有效的 GMR_XY 值 1 _B ADC 输入（例如测试向量）上不存在有效的 GMR_XY 值 复位: 0 _B

SSC 寄存器

字段	比特位	类型	说明
S_ROM	10	r	状态 ROM¹⁾ 启动时检查 ROM-CRC。失败后，DSPU 不启动。可进行 SPI 访问。 0 _B CRC 成功 1 _B CRC 失败或正在运行 复位：0 _B
S_ADCT	9	ru	状态 ADC-测试¹⁾ 用测试向量检查信道。启动时检测所有测试向量。可以通过 AS_ADCT 在工作期间激活。 0 _B 测试向量正常 1 _B 测试向量超限 复位：0 _B
S_MAGOL	7	ru	状态量超限¹⁾ 对可用磁场强度进行循环检查（失磁检查）。通过 AS_VEC_MAG 禁用。 0 _B GMR 量正常 1 _B GMR 量超限 复位：0 _B
S_XYOL	6	ru	状态 X、Y 数据超限¹⁾ X、Y 原始值的循环检查。通过 AS_VEC_XY 禁用 0 _B X、Y 数据正常 1 _B X、Y 数据超限（>23230 数位，<-23230 数位） 复位：0 _B
S_OV	5	ru	状态溢出¹⁾ DSPU 溢出的循环检查。通过 AS_OV 禁用。 0 _B 未发生 DSPU 溢出 1 _B 已发生 DSPU 溢出 复位：0 _B
S_DSPU	4	ru	状态数字信号处理单元 启动时检查 DSPU、CORDIC 和 CAPCOM。可以通过 AS_DSPU 在工作期间激活。 0 _B DSPU 自检成功 1 _B DSPU 自检不成功或自检正在运行中 复位：0 _B

字段	比特位	类型	说明
S_FUSE	3	ru	状态引信 CRC¹⁾ CRC 检查 08 _H 至 0F _H 配置寄存器 (CRC_PAR 寄存器 0F _H)。通过 AS_FUSE 禁用。自动校准启用时, CRC 检查被自动禁用。 <i>注: 修改 08_H 至 0F_H 地址范围内的一个或多个配置寄存器内容时, 必须计算新的 CRC 并将其存储在寄存器 CRC_PAR (地址 0F_H) 中, 否则会发生 CRC 失败。</i> 0 _B CRC 成功 1 _B CRC 失败 复位: 0 _B
S_VR	2	ru	状态稳压器¹⁾ 内外电源电压永久检查通过 AS_VR 禁用 0 _B 电压正常 1 _B V _{DD} 过压; V _{DD} -关; GND-关; 或 V _{OVG} ; V _{OVA} ; V _{OVD} 过高 复位: 0 _B
S_WD	1	ru	状态看门狗 看门狗永久检查。看门狗计数器溢出后, DSPU 停止。 通过 AS_WD 禁用 0 _B 正常工作 1 _B 看门狗计数器过期 (DSPU 停止), AS_RST 必须被激活。输出被禁用, 上拉/下拉启用 复位: 0 _B
S_RST	0	ru	状态复位¹⁾²⁾ 任何复位的永久检查通过 AS_RST 禁用。 0 _B 自上次读出后无复位 1 _B 通电、短时断电、固件或有效复位提示 复位: 1 _B

1) 读出后复位为“0”

2) 复位后比特位为“1”, 直至状态寄存器被读取。

注: 若发生错误, 安全字中的相应比特位始终为“0”直至状态寄存器被读取。

激活状态寄存器

ACSTAT

偏移

复位值

激活状态寄存器

01_H

5AFE_H

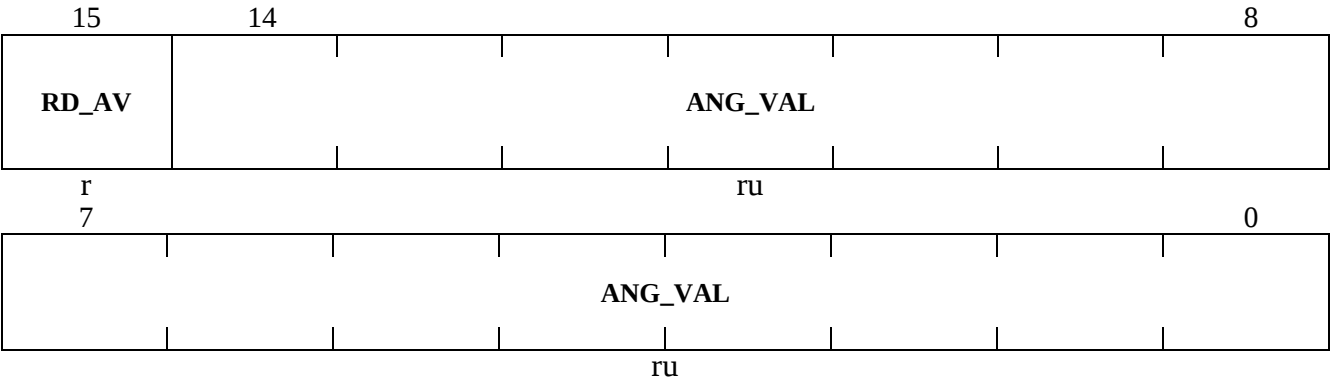
15				11	10	9	8
		Res			AS_FRST	AS_ADCT	Res
		W			W	W	
7	6	5	4	3	2	1	0
AS_VEC_MAG	AS_VEC_XY	AS_OV	AS_DSPU	AS_FUSE	AS_VR	AS_WD	AS_RST
W	W	W	W	W	W	W	W

字段	比特位	类型	说明
Res	15:11	w	保留 复位: 01011 _B
AS_FRST	10	w	激活固件复位 所有配置寄存器保持内容不变。 0 _B 执行以后 1 _B 激活固件复位 (S_RST 被设置) 复位: 0 _B
AS_ADCT	9	w	启用 ADC 测试向量检查 只有 AUTOCAL 被禁用时, 才可以激活此测试。 0 _B 执行以后 1 _B 激活 ADC 测试向量检查 复位: 1 _B
AS_VEC_MAG	7	w	激活量值检查 0 _B 禁用量值监控 1 _B 启用量值监控 复位: 1 _B
AS_VEC_XY	6	w	激活 X、Y 超限检查 0 _B 禁用 X、Y 超限监控 1 _B 启用 X、Y 超限监控 复位: 1 _B
AS_OV	5	w	启用 DSPU 溢出检查 0 _B 禁用 DSPU 溢出监控 1 _B 启用 DSPU 溢出监控 复位: 1 _B
AS_DSPU	4	w	激活 DSPU BIST 0 _B 执行以后 1 _B 激活 DSPU BIST 或 BIST 运行 复位: 1 _B

字段	比特位	类型	说明
AS_FUSE	3	w	激活引信 CRC 禁用 AUTOCAL 时自动启用。 0 _B 禁用 CRC 监控 1 _B 启用 CRC 监控 复位: 1 _B
AS_VR	2	w	启用稳压器检查 0 _B 禁用稳压器电压检查 1 _B 启用稳压器电压检查 复位: 1 _B
AS_WD	1	w	启用 DSPU 看门狗-HW-复位 0 _B 禁用 DSPU 看门狗监控 1 _B 启用 DSPU 看门狗监控 复位: 1 _B
AS_RST	0	w	激活硬件复位 SSC 传输后, CSQ 由'0' 变为 '1'后激活。 0 _B 执行以后 1 _B 激活 HW 复位 (S_RST 被设置) 复位: 0 _B

角度值寄存器

AVAL 偏移 复位值
 角度值寄存器 02_H 8000_H



字段	比特位	类型	说明
RD_AV	15	r	读状态，角度值 0 _B 自上次读出后无新角度值 1 _B 存在新角度值 (ANG_VAL) 复位: 1 _B
ANG_VAL	14:0	ru	角度计算值（有符号的 15 位） $\text{角度}[\text{°}] = \frac{360^\circ}{2^{15}} \text{ANG_VAL}[\text{数位}] \quad (1)$ 4000 _H -180° 0000 _H 0° 3FFF _H +179.99° （对 ANG_RANGE = 0x080 有效） 复位: 0 _H

角速度寄存器

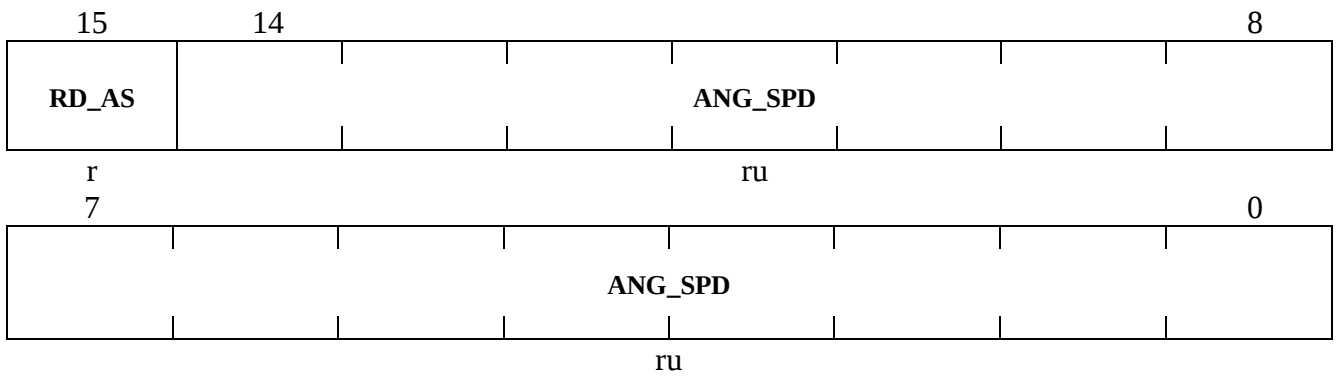
ASPD

偏移

复位值

角速度寄存器

03_H

8000_H


字段	比特位	类型	说明
RD_AS	15	r	读状态，角速度 0 _B 自上次读出后没有新速度值 1 _B 存在新角速度值 (ANG_SPD) 复位：1 _B
ANG_SPD	14:0	ru	角速度计算值 不启用预测时，三个连续角度值之间的差异。 $\text{速度 } [^{\circ}/s] = \frac{\text{角度范围 } [^{\circ}] \text{ ANG_SPD [数位] }}{2^{15} \cdot 2t_{\text{upd}} [s]} \quad (2)$ 启用预测时，预测值与倒数第二个角度测量值之间有差异 $\text{速度 } [^{\circ}/s] = \frac{\text{角度范围 } [^{\circ}] \text{ ANG_SPD [数位] }}{2^{15} \cdot 3t_{\text{upd}} [s]} \quad (3)$ 复位：0 _H

SSC 寄存器

角度转数寄存器

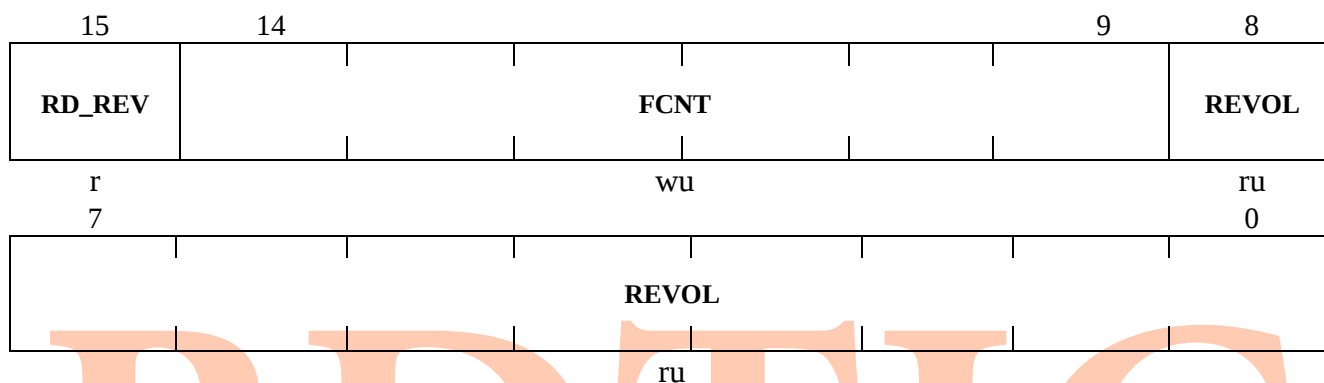
AREV

角度转数寄存器

偏移

04_H

复位值

8000_H


字段	比特位	类型	说明
RD_REV	15	r	读状态，转数 0 _B 自上次读出后没有新值 1 _B 存在新值 (REVOL) 复位：1 _B
FCNT	14:9	wu	帧计数器（无符号的 6 位值） 内部帧计数器。每个更新周期递增（FIR_MD 设置）。复位：0 _H
REVOL	8:0	ru	转数（有符号的 9 位值）转数计数器。在每个完整的逆时针旋转时（角度不连续 0° 至 360°）递增，在每个完整的顺时针旋转时（360° 至 0° 角度不连续）递减。 复位：0 _H

帧同步寄存器

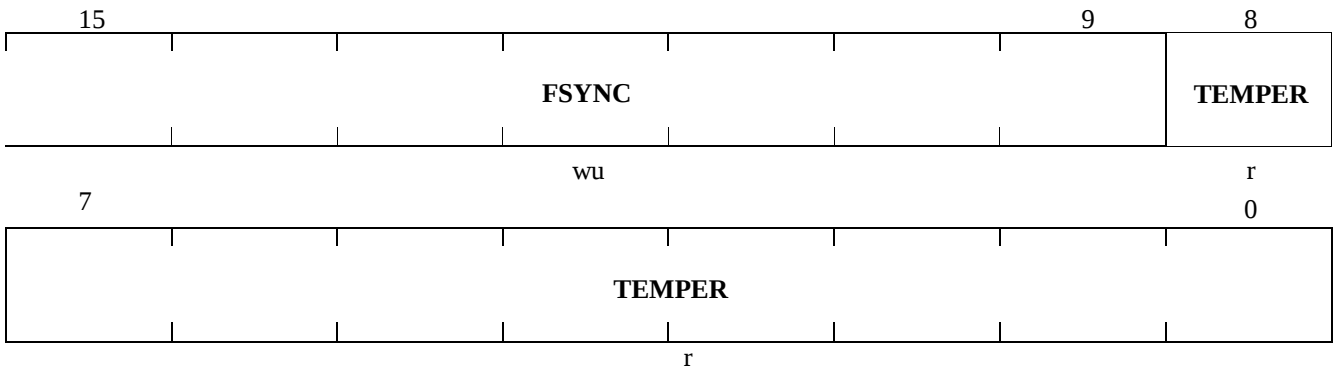
FSYNC

帧同步寄存器

偏移

05_H

复位值

0000_H


字段	比特位	类型	说明
FSYNC	15:9	w	帧同步计数器值 一个帧内的子计数器。每个内部时钟周期递增。最大计数器值由 FIR_MD 设置决定。FIR_MD=00 时为 16；FIR_MD=01 时为 32；FIR_MD=10 时为 64；FIR_MD=11 时为 128。 复位：0
TEMPER	8:0	r	温度值 有符号的整数型温度值 $T[^{\circ}\text{C}] = (\text{TEMPER} + 152) / 2.776$ 复位：0 _H

接口模式1 寄存器

MOD_1

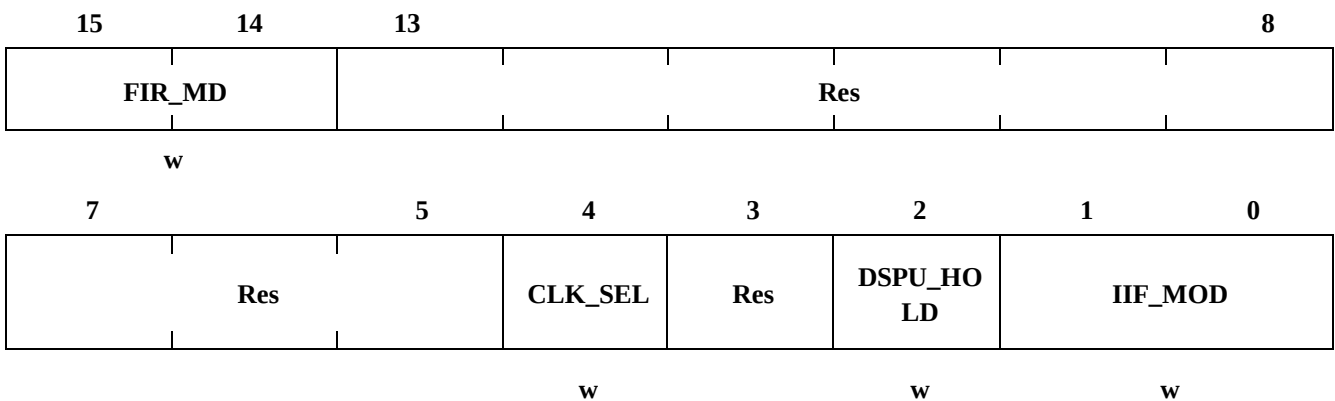
接口模式1 寄存器

偏移

06_H

复位值

基于导数



字段	比特位	类型	说明
FIR_MD	15:14	w	更新率设置（抽取滤波器） 00 _B 21.3 μs 01 _B 42.7 μs 10 _B 85.3 μs 11 _B 170.6 μs 复位：基于导数
CLK_SEL	4	w	时钟源选择 切换到外部时钟。若 IFC 引脚上无时钟信号或 PLL 解锁，传感器自动切换到内部振荡器。 0 _B 内部振荡器 1 _B 外部 4-MHz 时钟（IFC 引脚被切换到输入） 复位：0 _B
DSPU_HOLD	2	w	保持 DSPU 工作 若 DSPU 挂起，则 DSPU 不执行看门狗复位。设置 DSPU 挂起之前，通过 AS_WD 禁用看门狗。 0 _B DSPU 按计划正常工作 1 _B DSPU 挂起 复位：0 _B
IIF_MOD	1:0	w	增量接口模式 00 _B IIF 被禁用 01 _B A/B 操作，CLK/HS3 上有指数 10 _B 步进/方向操作，CLK/HS3 上有指数 11 _B 禁止 复位：基于导数

SIL 寄存器

SIL						偏移	复位值
SIL 寄存器						07 _H	0000 _H
15	14	13		11	10	9	8
FILT_PA R	FILT_IN V		Res		FUSE_RE L		Res
w	w				w		
7	6	5		3	2		0
Res	ADCTV_E N		ADCTV_Y				ADCTV_X

SSC 寄存器

字段	比特位	类型	说明
FILT_PAR	15	w	并行滤波器 ADC 测试的诊断功能。若启用，原始 X 信号也被发送至 Y-ADC，则 SIN 和 COS 信号应该相同。 0 _B 禁用并行滤波器 1 _B 启用并行滤波器（源：X 值） 复位：0 _B
FILT_INV	14	w	反转滤波器 ADC 测试的诊断功能。若启用，则 X 和 Y 值反转。角度输出由此变化 180°。 0 _B 禁用反转滤波器 1 _B 启用反转滤波器 复位：0 _B
FUSE_REL	10	w	引信重加载 0 _B 正常工作 1 _B 下个周期启动时重新加载引信参数至 DSPU 复位：0 _B
ADCTV_EN	6	w	ADC 测试向量 ADC 测试的诊断功能。若启用，传感器元件内部断开连接，测试电压与 ADC 连接。可以通过寄存器 ADCTV_Y 和 ADCTV_X 选择测试向量。 0 _B 禁用 ADC 测试向量 1 _B 启用 ADC 测试向量 复位：0 _B
ADCTV_Y	5:3	w	测试向量 Y 000 _B 0V 001 _B +70% 010 _B +100% 011 _B + 溢出 101 _B -70% 110 _B -100% 111 _B -溢出 复位：0 _H
ADCTV_X	2:0	w	测试向量 X 000 _B 0V 001 _B +70% 010 _B +100% 011 _B +溢出 101 _B -70% 110 _B -100% 111 _B -溢出 复位：0 _H

接口模式2 寄存器

MOD_2

接口模式2 寄存器

偏移

08_H

复位值

基于导数

15

14

8

Res							

w

7

4

3

2

1

0

ANG_RANGE

ANG_DIR

PREDICT

AUTOCAL

w

w

w

w

字段	比特位	类型	说明
ANG_RANGE	14:4	w	角度范围 ¹⁾ 改变 ANG_VAL 的表示。ANG_VAL = ANG_VAL_INT*ANG_RANGE/128 (ANG_VAL_INT 始终为 -180°至 180° -> -16384 至16383) 角度范围 [°] = 360° * (2 ⁷ / ANG_RANGE[数位]) 200 _H 表示 90° (-45°至 45° -> -16384 至 16383) 080 _H 表示 360° (-180°至 180° -> -16384 至 16383) 复位: 080 _H
ANG_DIR	3	w	角度方向 0 _B 磁体逆时针旋转 1 _B 磁体顺时针旋转 复位: 0 _B
PREDICT	2	w	预测 0 _B 禁用预测 1 _B 启用预测 复位: 基于导数
AUTOCAL	1:0	w	自动校准模式 针对具有全转功能应用的偏移和振幅同步性自动校准。 启用自动校准时, 自动禁用校准寄存器 CRC 检查。关于自动校准的详细说明, 参见数据手册。 00 _B 无自动校准 01 _B 自动校准模式 1: 每个角度更新周期, 更新一次 (FIR_MD 设置) 10 _B 自动校准模式 2: 每 1.5 转更新一次 11 _B 自动校准模式 3: 每 11.25° 更新一次 复位: 基于导数

1)自动校准只对 ANG_RANGE = 080_H 有效。

接口模式3 寄存器

MOD_3

接口模式3 寄存器

偏移

09_H

复位值

基于器件

15

8

ANG_BASE											
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

w

7

4

3

2

1

0

ANG_BASE				SPIKEF		SSC_OD		PAD_DRV	
----------	--	--	--	--------	--	--------	--	---------	--

w

w

w

w

字段	比特位	类型	说明
ANG_BASE	15:4	w	基准角¹⁾²⁾ 设置 0° 角位置 (12 位值) 800 _H -180° 000 _H 0° 7FF _H +179.912° 复位: 基于器件
SPIKEF	3	w	输入焊盘模拟窄带滤波器 输入焊盘上电压峰值滤波器数据输入额外延迟 10 μs。 0 _B 禁用窄带滤波器 1 _B 启用窄带滤波器 复位: 基于导数
SSC_OD	2	w	SSC 接口数据引脚输出模式 0 _B 推挽 1 _B 开漏 复位: 0 _B
PAD_DRV	1:0	w	焊盘驱动器配置 00 _B IFA/IFB/IFC: 强力驱动器, DATA: 强力驱动器, 快速边缘 01 _B IFA/IFB/IFC: 强力驱动器, DATA: 强力驱动器, 慢速边缘 10 _B IFA/IFB/IFC: 弱力驱动器, DATA: 中型驱动器, 快速边缘 11 _B IFA/IFB/IFC: 弱力驱动器, DATA: 弱力驱动器, 慢速边缘 复位: 基于导数

1) 工厂校准, 令 0° 方向与芯片边缘平行。

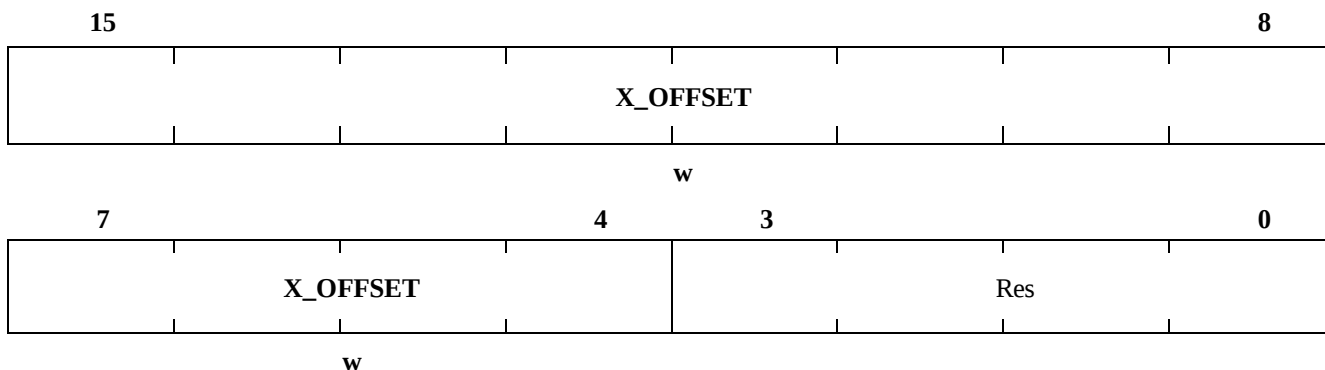
2) 手动设置 0° 位置, 将磁体旋转到想要的位置, 然后读取 AVAL 寄存器, 减少 3 个 LSB 以获取一个 12 位角度值; 然后从 ANG_BASE 寄存器中减去这个值。

X 偏移寄存器

OFFX
X 偏移

偏移
0A_H

复位值
基于器件



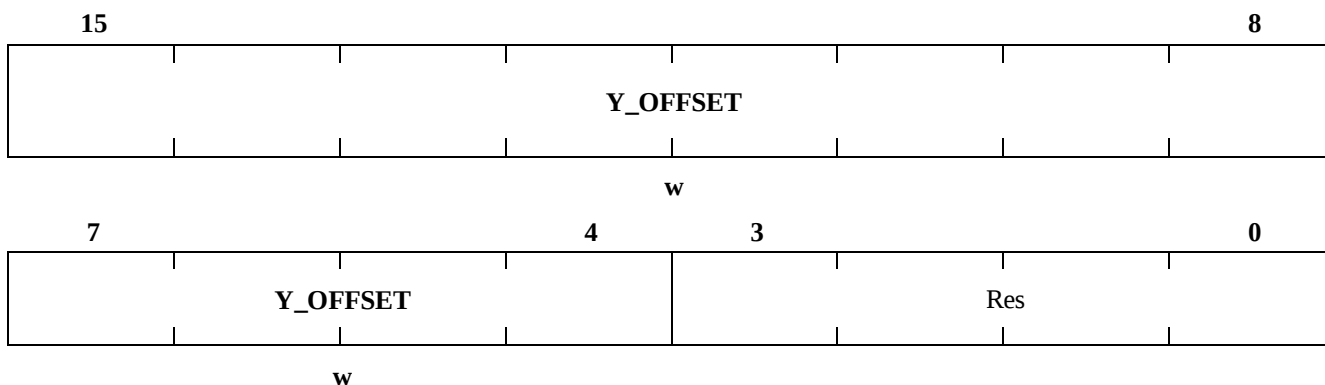
字段	比特位	类型	说明
X_OFFSET	15:4	w	X 值（单位为位数）偏移校正 25 °C 下，原始 X 值偏移校正。 复位：基于器件

Y 偏移寄存器

OFFY
Y 偏移

偏移
0B_H

复位值
基于器件



字段	比特位	类型	说明
Y_OFFSET	15:4	w	Y 值（单位为位数）偏移校正 25 °C 下，原始 Y 值偏移校正。 复位：基于器件

SSC 寄存器

同步性寄存器

SYNCH

偏移

复位值

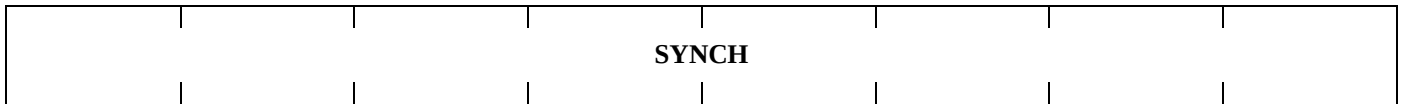
同步性

0C_H

基于器件

15

8



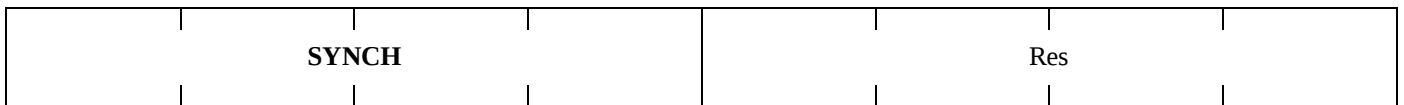
w

7

4

3

0



字段	比特位	类型	说明
SYNCH	15:4	w	振幅同步性 原始值振幅同步性校正 +2047 _D 112.494% 0 _D 100% -2048 _D 87.500% 复位：基于器件

IFAB 寄存器（多功能）

IFAB

偏移

复位值

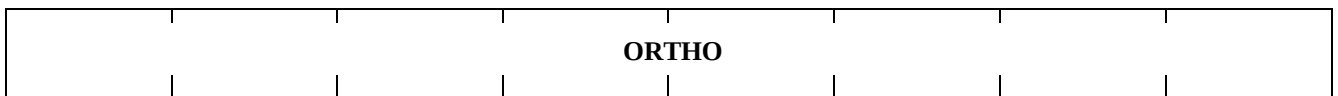
IFAB 寄存器

0D_H

基于器件

15

8



w

7

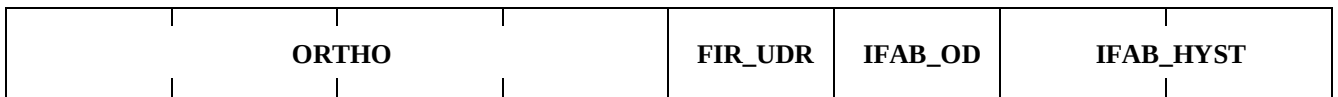
4

3

2

1

0



w

w

w

w

字段	比特位	类型	说明
ORTHO	15:4	w	X、Y 分量正交性校正 GMR 元件正交性校正 $+2047_D \ 11.2445^\circ$ $0_D \ 0^\circ$ $-2048_D \ -11.2500^\circ$ 复位：基于器件
FIR_UDR	3	w	FIR 更新率 启动时，将初始滤波器更新率 (FIR) 设置加载到 FIR_MD 中。启动后可以通过 FIR_MD 中的 SPI 修改 FIR 设置 $0_B \ \text{FIR_MD} = '10' (85.3 \mu\text{s})$ $1_B \ \text{FIR_MD} = '01' (42.7 \mu\text{s})$ 复位：基于导数
IFAB_OD	2	w	IFA、IFB、IFC 输出模式 $0_B \ \text{推挽}$ $1_B \ \text{开漏}$ 复位：基于导数
IFAB_HYST (多功能)	1:0	w	HSM 和 IIF 模式：滞后 HSM 和 IIF 接口的电开关滞后 $00_B \ 0^\circ$ $01_B \ 0.09^\circ$ $10_B \ 0.27^\circ$ $11_B \ 0.625^\circ$ SPC 模式：单位时间 $00_B \ 3.0 \mu\text{s}$ $01_B \ 2.5 \mu\text{s}$ $10_B \ 2.0 \mu\text{s}$ $11_B \ 1.5 \mu\text{s}$ 复位：基于导数

接口模式 4 寄存器（多功能）

MOD_4

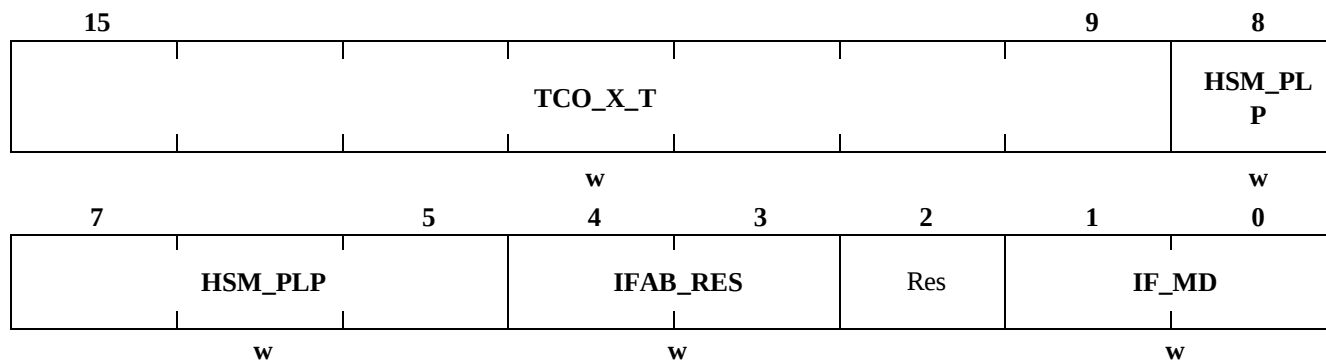
接口模式 4 寄存器

偏移

0E_H

复位值

基于器件



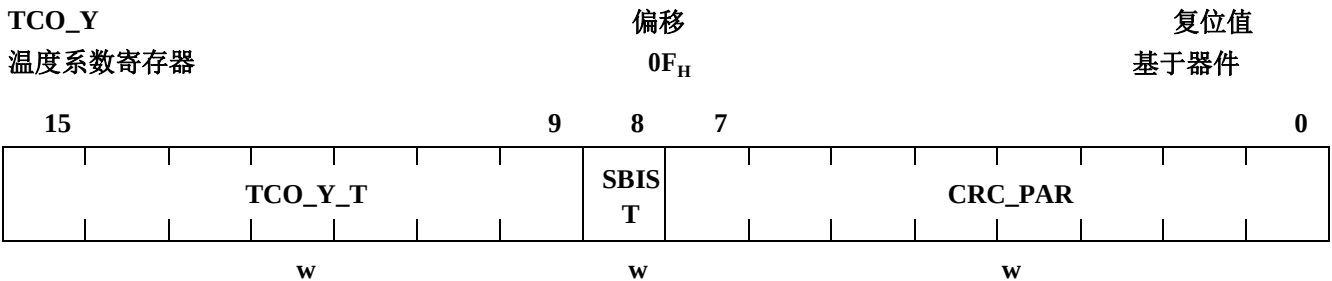
字段	比特位	类型	描述
TCO_X_T	15:9	w	X 分量₁温度系数偏移 复位：基于器件
HSM_PLP（多功能）	8:5	w	霍尔开关模式：极对配置 0000 _B 1 极对 0001 _B 2 极对 0010 _B 3 极对 0011 _B 4 极对 0100 _B 5 极对 0101 _B 6 极对 0110 _B 7 极对 0111 _B 8 极对 1000 _B 9 极对 1001 _B 10 极对 1010 _B 11 极对 1011 _B 12 极对 1100 _B 13 极对 1101 _B 14 极对 1110 _B 15 极对 1111 _B 16 极对 脉宽调制模式：错误指示 启用 0000 _B 错误指示 禁用 0010 _B 错误指示 增量式接口模式：绝对计数 启动时，接口计数至绝对值 启用 0000 _B 绝对计数 禁用 0100 _B 绝对计数 SPC 模式：总触发时间 触发 SPC 输出的主脉冲持续时间 0000 _B 90*UT 1000 _B t _{mlow} + 12 UT 复位：基于导数

字段	比特位	类型	说明																								
IFAB_RES（多功能）	4:3	w	脉宽调制模式：频率 PWM 频率选择 <table><tr><td>00_B</td><td>244 Hz</td></tr><tr><td>01_B</td><td>488 Hz</td></tr><tr><td>10_B</td><td>977 Hz</td></tr><tr><td>11_B</td><td>1953 Hz</td></tr></table> 增量式接口模式：IIF 分辨率 <table><tr><td>00_B</td><td>12 位，0.088° 步进</td></tr><tr><td>01_B</td><td>11 位，0.176° 步进</td></tr><tr><td>10_B</td><td>10 位，0.352° 步进</td></tr><tr><td>11_B</td><td>9 位，0.703° 步进</td></tr></table> SPC 模式：SPC 帧配置 <table><tr><td>00_B</td><td>12 位角度</td></tr><tr><td>01_B</td><td>16 位角度</td></tr><tr><td>10_B</td><td>12 位角度 + 8 位温度</td></tr><tr><td>11_B</td><td>16 位角度 + 8 位温度</td></tr></table> 复位：基于导数	00 _B	244 Hz	01 _B	488 Hz	10 _B	977 Hz	11 _B	1953 Hz	00 _B	12 位，0.088° 步进	01 _B	11 位，0.176° 步进	10 _B	10 位，0.352° 步进	11 _B	9 位，0.703° 步进	00 _B	12 位角度	01 _B	16 位角度	10 _B	12 位角度 + 8 位温度	11 _B	16 位角度 + 8 位温度
00 _B	244 Hz																										
01 _B	488 Hz																										
10 _B	977 Hz																										
11 _B	1953 Hz																										
00 _B	12 位，0.088° 步进																										
01 _B	11 位，0.176° 步进																										
10 _B	10 位，0.352° 步进																										
11 _B	9 位，0.703° 步进																										
00 _B	12 位角度																										
01 _B	16 位角度																										
10 _B	12 位角度 + 8 位温度																										
11 _B	16 位角度 + 8 位温度																										
IF_MD	1:0	w	IFA、IFB、IFC 上的接口模式 在供电时间内，通过 CLK 引脚的外部电路选择。IFC (CLK) 引脚上有上拉电阻 --> 选择增量式接口；IFC (CLK) 引脚上有下拉电阻 --> 使用存放在接口中的 IF_MD。 工作期间切换到其他接口需要停止 DSPU (DSPU_HOLD)。 SSC 接口始终在 SCK、CSQ 和 DATA 引脚上并行启用。 <table><tr><td>00_B</td><td>IIF</td></tr><tr><td>01_B</td><td>PWM</td></tr><tr><td>10_B</td><td>HSM</td></tr><tr><td>11_B</td><td>SPC²⁾</td></tr></table>	00 _B	IIF	01 _B	PWM	10 _B	HSM	11 _B	SPC ²⁾																
00 _B	IIF																										
01 _B	PWM																										
10 _B	HSM																										
11 _B	SPC ²⁾																										

1) 若启用自动校准，TCO_X_T 会被自动设定为 0。一旦禁用自动校准，激光引信校准值被加载到 TCO_X_T 中。

2) 在 SPC 接口配置中，传感器只会在 IFA 引脚收到 SPC 触发脉冲后更新 AVAL 寄存器。

温度系数寄存器



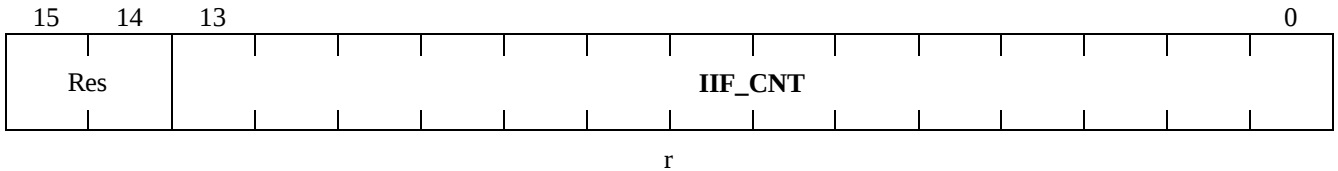
字段	比特位	类型	说明
TCO_Y_T	15:9	w	Y 分量 ¹⁾ 温度系数偏移 复位：基于器件
SBIST	8	w	启动 BIST 0 _B 禁用启动 BIST 1 _B 启用启动 BIST 复位：1 _B
CRC_PAR	7:0	w	参数的 CRC 参数的 CRC，从地址 08 _H 至 0F _H 。这些寄存器中的任何设置如有改变，此 CRC 必须随之变化。 复位：基于器件

1) 若启用自动校准，TCO_Y_T 会被自动设定为 0。一旦禁用自动校准，激光引信校准值被加载到 TCO_Y_T 中。

SSC 寄存器

增量式计数寄存器

IIF_CNT IIF 计数器值	偏移 20 _H	复位值 0000 _H
---------------------	-----------------------	--------------------------



字段	比特位	类型	说明
IIF_CNT	13:0	r	增量式计数器值 这个计数器根据旋转方向随着增量接口上的每个脉冲递增或递减， 可被用于实现传感器与微控制器侧计数器值的同步。 复位：0 _H

2.2 通信示例

本章节提供了一些简短的 SPI 通信示例。首先必须通过 CSQ 选择传感器，通信必须具备 SCK。

表 3 读角度值的 SSC 命令

SSC 字编号	说明	主发射	TLE5012B 发射	备注
1	命令	1_0000_0_000010_0001		R/W_Lock_UPD_ADD_ND
2	读数据		1_XXXXXXXXXXXXXXXX	读角度值
3	安全字		1_1_1_1_XXXX_XXXXXXXX	读安全字

表 4 读角速度和角转数的 SSC 命令

SSC 字编号	说明	主发射	TLE5012B 发射	备注
1	命令	1_0000_0_000011_0010		R/W_Lock_UPD_ADD_ND
2	读数据		1_XXXXXXXXXXXXXXXX	读角速度
3	读数据		1_XXXXXX_XXXXXXXX	读角转数
4	安全字		1_1_1_1_XXXX_XXXXXXXX	读安全字

表 5 修改接口模式2 寄存器的 SSC 命令

SSC 字编号	说明	主发射	TLE5012B 发射	备注
1	命令	0_1010_0_001000_0001		R/W_Lock_UPD_ADD_ND
2	写数据	0_00010000000_1_0_01		ANG_Range: 080 _H ; ANG_DIR: 1 _B ; PREDICT: 0 _B ;
3	安全字		1_1_1_1_XXXX_XXXXXXXX	读安全字

3 引信值

关于配置寄存器基于导数的复位（存储在传感器的激光引信中），如图 1 所示。

	Interface Mode2 Register												Interface Mode3 Register						
	ang_range												ang_dir	predict	autocal	spikef	ssc_od	pad_drv	
TLE5012B - E1000 (IIF)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TLE5012B - E3005 (HSM)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
TLE5012B - E5000 (PWM)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TLE5012B - E5020 (PWM)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
TLE5012B - E9000 (SPC)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TLE5012B - E9010 (SPC)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	msb												lsb		msb lsb		msb lsb		

Temp. Coeff. Reg.

	IFAB Register					Interface Mode4 Register								
	sbist	fir_uds	ifab_od	ifab_hyst		hsm_plp				ifab_res		if_mod		
TLE5012B - E1000 (IIF)	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
TLE5012B - E3005 (HSM)	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	
TLE5012B - E5000 (PWM)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
TLE5012B - E5020 (PWM)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
TLE5012B - E9000 (SPC)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
TLE5012B - E9010 (SPC)	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
	msb		lsb		msb		lsb		msb		lsb		lsb	

Interface Mode1 Register

	FIR_MD	CLK_SEL	DSPU_HOLD	IIF_MOD	
TLE5012B - E1000 (IIF)	0	1	0	0	1
TLE5012B - E3005 (HSM)	0	1	0	0	0
TLE5012B - E5000 (PWM)	1	0	0	0	0
TLE5012B - E5020 (PWM)	0	1	0	0	0
TLE5012B - E9000 (SPC)	1	0	0	0	0
TLE5012B - E9010 (SPC)	1	0	0	0	0
	msb		lsb		

图 1 基于导数的引信设置

BDTIC

www.infineon.com

由 Infineon Technologies AG 出版

www.BDTIC.com/infineon