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

ATV SC

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™、EconoBRIDGE™、EconoDUAL™、EconoPIM™、EiceDRIVER™、eupec™、FCOS™、HITFET™、HybridPACK™、I²RF™、ISOFACE™、IsoPACK™、MIPAQ™、ModSTACK™、my-d™、NovalithIC™、OmniTune™、OptiMOS™、ORIGA™、PRIMARION™、PrimePACK™、PrimeSTACK™、PRO-SIL™、PROFET™、RASIC™、ReverSave™、SatRIC™、SIEGET™、SINDRION™、SIPMOS™、SMARTi™、SmartLEWIS™、SOLID FLASH™、TEMPFET™、thinQ!™、TRENCHSTOP™、TriCore™、X-GOLD™、X-PMU™、XMM™、XPOSYS™。

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

插图目录

图 1 基于导数的引信设置 31

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

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（Exxxx 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止一个任务，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 状态寄存器	偏移 00_H	复位值 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
r	w		ru	ru	r	ru	

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

字段	比特位	类型	说明
S_ROM	10	r	**状态 ROM[1)]** 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 CRC[1)]** 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。 *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。* 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

15	14						8
RD_AV	**ANG_VAL**						
r	ru						

7							0
ANG_VAL							
ru							

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）** $$角度[°] = \frac{360°}{2^{15}} ANG_VAL[数位] \quad (1)$$ 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

15	14						8
RD_AS	**ANG_SPD**						
r	ru						

7							0
ANG_SPD							
ru							

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。 $$速度\ [°/s] = \frac{\frac{角度范围\ [°]}{2^{15}} ANG_SPD\ [数位]}{2t_{upd}\ [s]} \quad (2)$$ 启用预测时，预测值与倒数第二个角度测量值之间有差异 $$速度\ [°/s] = \frac{\frac{角度范围\ [°]}{2^{15}} ANG_SPD\ [数位]}{3t_{upd}\ [s]} \quad (3)$$ 复位：0_H

角度转数寄存器

AREV 角度转数寄存器	偏移 04_H	复位值 8000_H

15	14					9	8
RD_REV	**FCNT**						**REVOL**
r	wu						ru

7							0
REVOL							
ru							

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

15						9	8
FSYNC							TEMPER
			wu				r

7							0
TEMPER							
				r			

字段	比特位	类型	说明
FSYNC	15:9	wu	**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[°C] = (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

15	14	13					8
FIR_MD		Res					
	w						

7		5	4	3	2	1	0
Res			CLK_SEL	Res	DSPU_HOLD	IIF_MOD	
			w		w	w	

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_PAR	**FILT_INV**		**Res**		**FUSE_REL**	**Res**	
w	**w**				**w**		
7	**6**	**5**		**3**	**2**		**0**
Res	**ADCTV_EN**		**ADCTV_Y**		**ADCTV_X**		

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	偏移	复位值
接口模式2 寄存器	08_H	基于导数

15	14						8
Res	ANG_RANGE						
				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	偏移	复位值
接口模式3 寄存器	09_H	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	偏移	复位值
X 偏移	$0A_H$	基于器件

15							8
X_OFFSET							
w							

7			4	3			0
X_OFFSET				Res			
	w						

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 ℃下，原始 X 值偏移校正。 复位：基于器件

Y 偏移寄存器

OFFY	偏移	复位值
Y 偏移	$0B_H$	基于器件

15							8
Y_OFFSET							
w							

7			4	3			0
Y_OFFSET				Res			
	w						

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 ℃下，原始 Y 值偏移校正。 复位：基于器件

同步性寄存器

SYNCH	偏移	复位值
同步性	$0C_H$	基于器件

15							8
SYNCH							
w							

7			4	3			0
SYNCH				Res			

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
ORTHO							
w							

7			4	3	2	1	0
ORTHO				FIR_UDR	IFAB_OD	IFAB_HYST	
	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° 0_D 0° -2048_D -11.2500° 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 FIR_MD = ‘10’ (85.3 µs) 1_B FIR_MD = ‘01’ (42.7 µs) 复位：基于导数
IFAB_OD	2	w	**IFA、IFB、IFC 输出模式** 0_B 推挽 1_B 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° 01_B 0.09° 10_B 0.27° 11_B 0.625° **SPC 模式：单位时间** 00_B 3.0 µs 01_B 2.5 µs 10_B 2.0 µs 11_B 1.5 µs 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**

15					9	8
TCO_X_T						**HSM_PLP**
			w			w

7		5	4	3	2	1	0
HSM_PLP			**IFAB_RES**		Res	**IF_MD**	
w			w			w	

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 00_B 244 Hz 01_B 488 Hz 10_B 977 Hz 11_B 1953 Hz **增量式接口模式：IIF 分辨率** 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 **SPC 模式：SPC 帧配置** 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 复位：基于导数
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。 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

TCO_Y 温度系数寄存器	偏移 $0F_H$	复位值 基于器件

15						9	8	7							0
TCO_Y_T							SBIST	CRC_PAR							
w							w	w							

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。

X 原始值寄存器

ADC_X	偏移	复位值
X 原始值	**10_H**	**0000_H**

15															0
							ADC_X								
							r								

字段	比特位	类型	说明
ADC_X	15:0	r	**X-GMR 的 ADC 值** 寄存器的读出将更新 ADC_Y 复位：0_H

Y 原始值寄存器

ADC_Y	偏移	复位值
Y 原始值	**11_H**	**0000_H**

15															0
							ADC_Y								
							r								

字段	比特位	类型	说明
ADC_Y	15:0	r	**Y-GMR 的 ADC 值** 读取 ADC_X 或 ADC_Y 后被更新。 复位：0_H

增量式计数寄存器

IIF_CNT	偏移	复位值
IIF 计数器值	20_H	0000_H

15	14	13													0
Res		IIF_CNT													
		r													

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_xxxxxxxxxxxxxxx	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_xxxxxxxxxxxxxxx	读角速度
3	读数据		1_xxxxxx_xxxxxxxxx	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_udr	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	msb	lsb

Interface Mode1 Register

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

图 1 基于导数的引信设置

www.infineon.com

由 Infineon Technologies AG 出版