

KMA221

可编程角度传感器

修订版 1 — 2013 年 7 月 16 日

产品数据表

1. 产品简介

1.1 一般描述

KMA221 是一个磁角传感器模块。磁电阻 (MR) 传感器桥、混合信号集成电路 (IC) 和所需的电容器集成到一个封装中。

这个角度测量模块 KMA221 是预先编程的，预先校准的，因此可以使用。

KMA221 允许用户特定地调整角范围、零角和夹紧电压。这些设置永久存储在非易失性内存中。

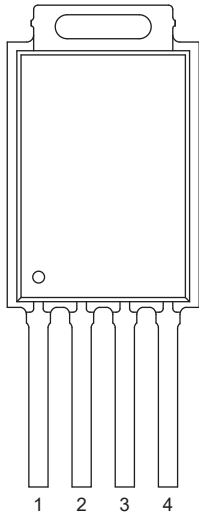
1.2 特点和好处

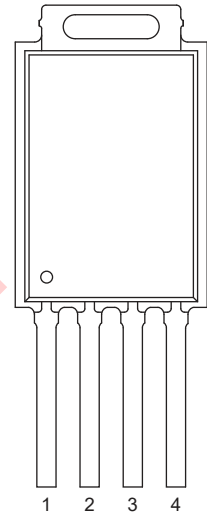
- 磁性高精度传感器 ■ 角度测量 高达 160 的高温范围 \square 字母 C
- 单包传感器模块，带用于改进的集成过滤器 ■ 模拟比度输出电压
电磁兼容性 (EMC)
- 汽车合格符合 ■ 高达 16V 的过压保护
AEC-Q100 Rev-G
- 可编程用户调整， ■ 通过单线接口 (OWI) 编程
包括零角和角范围
- 带写入的故障安全非易失性内存 ■ 用户可编程 32 位标识符
使用锁头进行保护
- 独立于磁场 ■ 强度高于 35 kA/m 磁铁损耗、功率损耗和断裂键
线检测



2. 固定信息

表 1. 固定

别针	标志	描述	简化的大纲
1	输出/数据	模拟输出或数据接口	
2	GND	地面	
3	V _{cc}	电源电压	
4	N.c.	未连接	



3. 订购信息

类型编号	包裹		
	名字	描述	变种
KMA221	SIL4	塑料, 单个在线包装	SOT1188-1

表 2. 订购信息

深圳南天星

4. Functional diagram

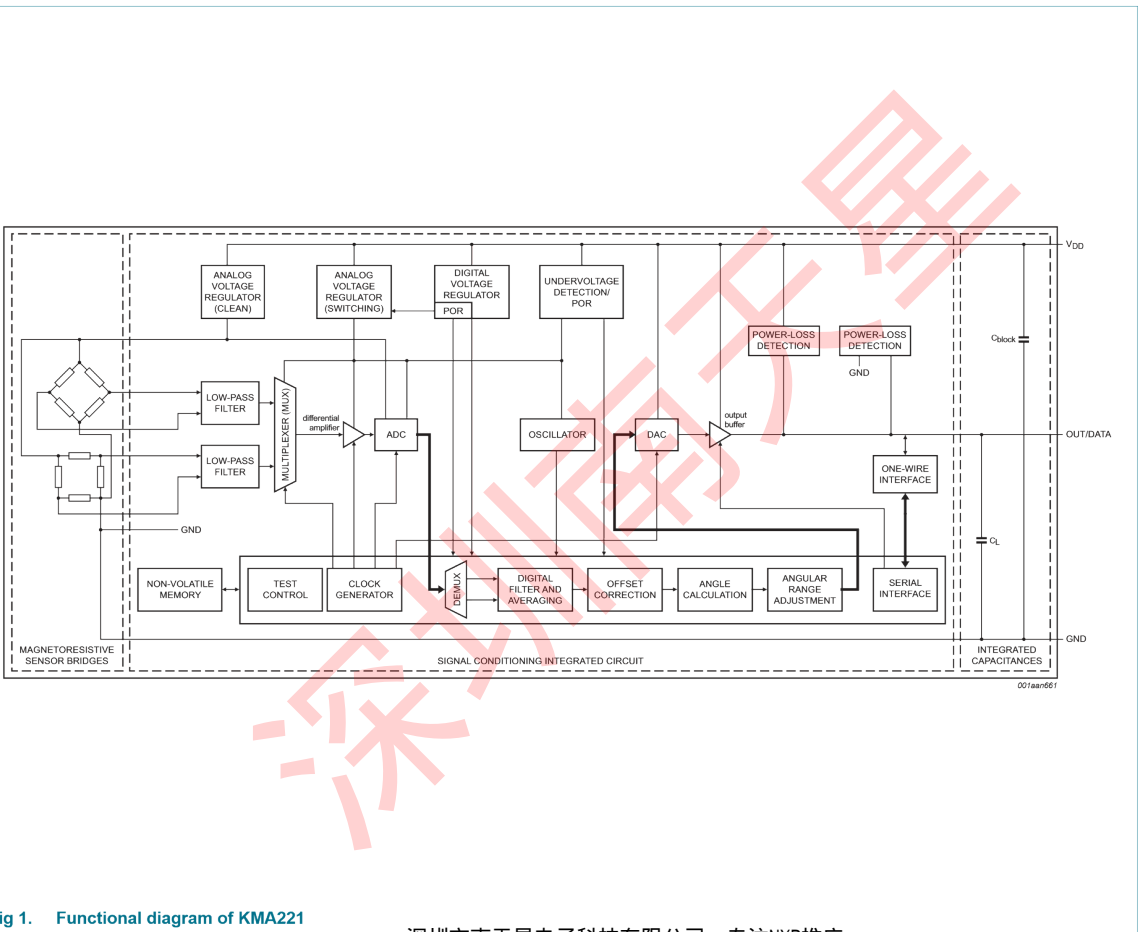


Fig 1. Functional diagram of KMA221

5. 功能描述

KMA221 放大了来自 MR 传感器桥的两个正交差分信号，并将其转换为数字域。使用坐标旋转数字计算机（CORDIC）算法计算角度。在数字到模拟转换后，模拟信号作为角值的线性表示提供给输出。零角、夹紧电压和角范围是可编程的。此外，两个 16 位寄存器可用于客户目的，例如样本识别。

KMA221 包括循环冗余检查（CRC）和错误检测和纠正（EDC）。它还具有磁铁损失和断裂粘结线检测，以确保故障安全操作。如果混合信号 IC 的电源电压或接地线中断后，断电检测电路将模拟输出拉到剩余的连接。

在复用两个 MR Wheatstone 桥信号及其连续放大后，该信号通过模拟数字转换器（ADC）转换为数字域。进一步的处理在片上状态机中完成。这个状态机控制偏移抵消，使用 CORDIC 算法计算机械角度，以及零角和角范围调整。内部数模转换器（DAC）和模拟输出级用于转换 angle 信息到模拟输出电压中，该电压与电源电压的比率。

配置参数存储在用户可编程的非易失性存储器中。OWI（使用 pin OUT/DATA 访问）用于访问内存。为了保护内存内容，可以设置锁定位。锁定非易失性备忘录后 Ry，它的内容不能再更改了。

5.1 角测量方向

MR 传感器桥的差分信号仅取决于外部磁场强度 H 的方向，与传感器的平面平行应用。为了获得正确的输出信号，请超过最小饱和场强度。

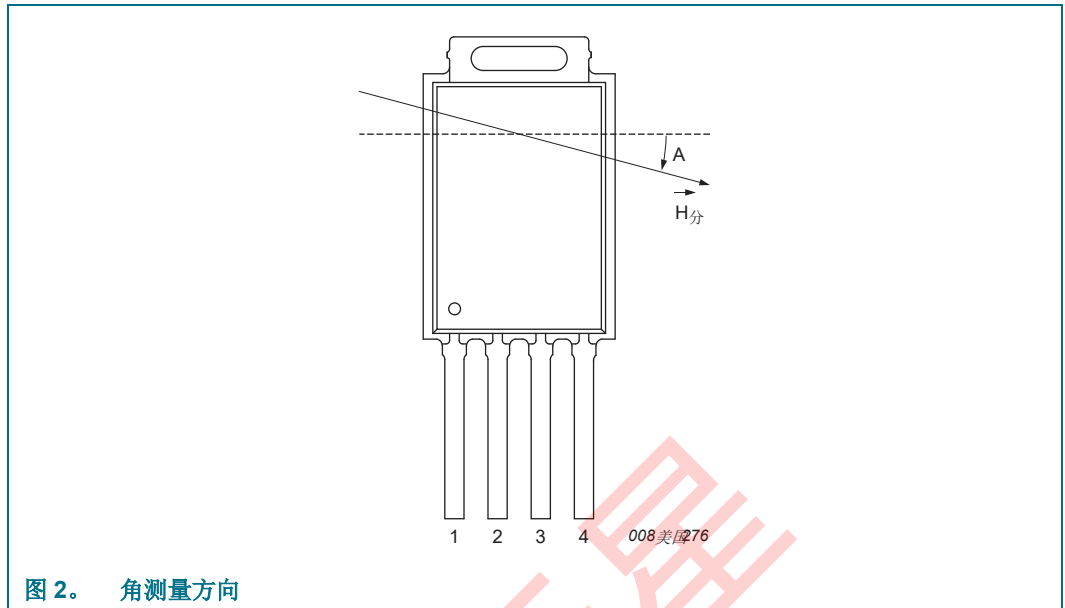


图 2. 角测量方向

由于各向异性 MR (AMR) 效应周期性超过 180°, 传感器输出也是 180°-定期。角度是相对于可自由编程的零角计算的。虚线表示机械零度位置。

6. 模拟输出

KMA221 在引脚 OUT/DATA 上提供一个模拟输出信号。测量的角度 α 线性转换为一个值, 该值与电源电压 V 的比率 $\frac{V_{out}}{V}$ 。为此目的提供了正斜率或负斜率。

表 3 描述正斜率的模拟输出行为。例如, 如果一个磁场角, 高于编程的最大角度 $\alpha_{最大}$ 但低于夹具开关角度 $\alpha_{sw (CL)}$, 应用于传感器, 模拟输出设置为上夹紧电压。如果磁场角大于夹具开关角度, 模拟输出从上到下夹具电压切换。如果有负斜率, 则会改变夹紧电压。

表 3. 正斜率的模拟输出行为

磁场角	模拟输出
$\alpha_{最大} < \alpha < \alpha_{sw (CL)}$	$V (CL) u$
$\alpha_{sw (CL)} < \alpha < \alpha_{文件编号} + 180^\circ$	$V (CL) l$

模拟输出电压范围对角度和诊断信息进行编码。一个有效的角度值在上下夹紧电压之间。如果模拟输出在诊断范围内, 则低于 4% $V_{女儿}$ 或高于 96% $V_{女儿}$, 已检测到错误条件。模拟输出每 180 次重复一次。

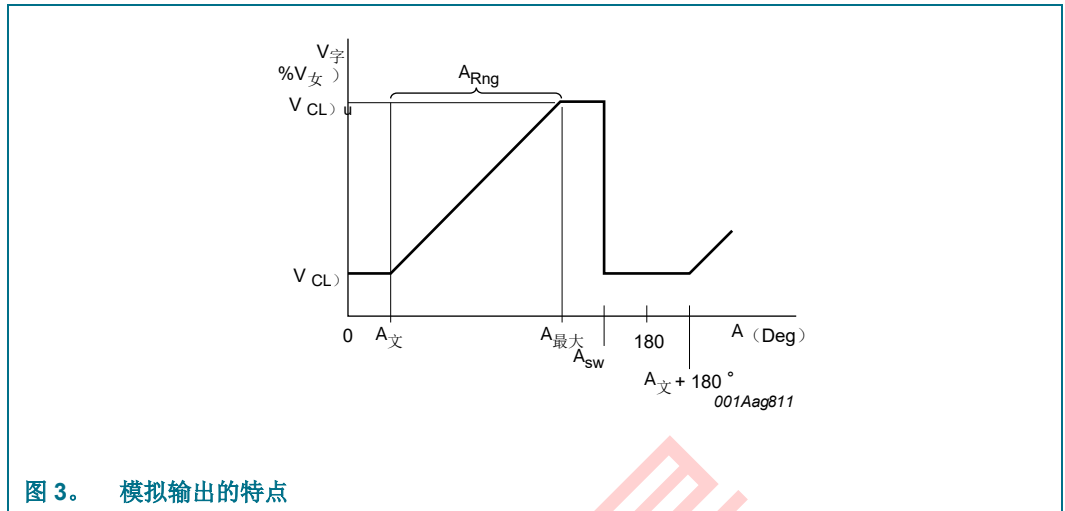


图 3. 模拟输出的特点

□最大=□文件编号+□Rng

7. 诊断功能

KMA221 提供了几个诊断功能：

7.1 CRC 和 EDC 监督

KMA221 包括对编程数据的监督。开机时，执行非易失性存储器的 CRC。此外，内存受到保护，防止位错误。为此，每个 16 位数据字都内部保存为 22 位字。足够的保护逻辑纠正数据字中的任何单位错误，同时传感器继续处于正常运行模式。此外，逻辑检测每个单词的双位错误，并将输出切换到诊断模式。

7.2 磁铁损失检测

如果施加的磁场强度不足，KMA221 可以提高诊断条件。为了进入诊断模式，由于磁铁丢失，请先启用检测。该设备可以编程为主动诊断模式，其中 e 输出驱动在 4%V 以下_{女儿}或高于 96%V_{女儿}。

7.3 断电检测

功率损耗检测电路可以检测混合信号 IC 的中断电源或接地线。如果出现断电情况，传感器中的两个内部开关关闭，将模拟输出的引脚连接到电源电压和接地引脚。

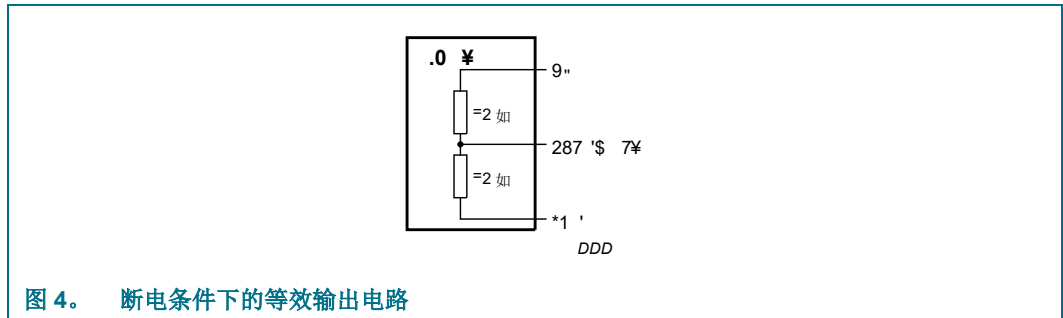


图 4. 断电条件下的等效输出电路

表 4 描述功率损耗行为，并根据中断的电源或接地线和负载电阻给出产生的输出电压。

表 4. 断电行为

负载阻力	中断的供应线	中断的接地线
字母 R_L (分机) > 5 kΩ	V 字母 $\leq 4\% V_{女儿}$	V 字母 $\leq 96\% V_{女儿}$

7.4 断裂的粘结线检测

断裂的键线检测电路可以检测 MR 传感器桥的中断电源或接地线。如果粘合线断裂，设备将进入诊断模式，并设置状态位。

7.5 低电源电压检测和过压保护

如果电源电压低于开关阈值电压，则设置状态位，设备进入诊断模式。如果电源电压高于过压开关阈值电压，设备将进入诊断模式。表 5 根据电源电压的电压范围描述系统行为。

表 5. 系统行为

电源电压	州	描述
0 V 到 ≤ 1.8 伏		缓冲区驱动活动低或关机。功率损耗检测电路的开关没有完全打开，并将输出设置为接地和电源电压一半的水平。
≤ 1.8 V 到 $V_{波尔}$	开机重置	断电荷泵完全运行，并关闭检测电路的开关。输出缓冲区驱动有源 LOW，并将输出设置为较低的诊断级别。在重置阶段，所有电路都处于重置和/或断电模式。
$V_{波尔}$ 到 $V_{Th (on)}$ 奥 初始化 勒冈州		数字核心和振荡器处于活动状态。重置后，非易失性内存的内容被复制到阴影寄存器中。输出缓冲区驱动有源 LOW，并将输出设置为较低的诊断级别。
$V_{Th (关闭)}$		
$V_{Th (on)}$ 或 $V_{Th (关闭)}$ 到功能	所有模拟电路都处于活动状态，测量角度为最小 $V_{女儿}$ 操作 在模拟输出处可用。并非所有参数都在指定范围内。	

表 5. 系统行为...继续

电源电压	州	描述
最小 $V_{\text{女儿}}$ 到最大 $V_{\text{女儿}}$	正常操作	所有模拟电路都处于活动状态，测量角度在模拟输出处可用。所有参数都在指定的范围内。
最大 $V_{\text{女儿去}}$ $V_{\text{Th (ov)}}$	功能操作	所有模拟电路都处于活动状态，测量角度在模拟输出处可用。并非所有参数都在指定范围内。
$V_{\text{Th (ov)}}$ 到 16 V	过压	数字核心和振荡器处于活动状态，但所有其他电路都处于断电模式。输出设置为较低的诊断级别。

表 6 根据错误情况描述诊断行为和由此产生的输出电压。此外，分别给出了进入和离开诊断模式的持续时间和终止条件。

表 6. 诊断行为

诊断条件持续时间		模拟输出	终止条件
低电压	$10\text{S} < t < 10\text{罗}$ 马字母的第十九个	$04\%V_{\text{女儿}}$	功能或正常操作
过电压	$10\text{S} < t < 10\text{罗}$ 马字母的第十九个	$04\%V_{\text{女儿}}$	功能或正常操作
校验和错误	不适用的	$04\%V_{\text{女儿}}$ 奥勒冈州 $096\%V_{\text{女儿}}$ [2]	开机重置 [1]
双位错误	不适用的	$04\%V_{\text{女儿}}$ 奥勒冈州 $096\%V_{\text{女儿}}$ [2]	开机重置 [1]
磁铁损失	$0.5\text{ 毫秒} < t < 6\text{ 毫秒}$	$04\%V_{\text{女儿}}$ 奥勒冈州 $096\%V_{\text{女儿}}$ [2]	磁铁礼物 [1]
电力损失	02 毫秒	$04\%V_{\text{女儿}}$ 奥勒冈州 $096\%V_{\text{女儿}}$ [2]	开机重置
断裂的粘合线	$0.2\text{ 毫秒} < t < 1\text{ 毫秒}$	$04\%V_{\text{女儿}}$ 奥勒冈州 $096\%V_{\text{女儿}}$ [2]	开机重置 [1]

[1] 状态位在命令寄存器中保持设置，直到开机重置。

[2] 取决于诊断级别设置。

8.限制值

表 7. 限制值

根据绝对最大额定值系统 (IEC 60134)。

标志	参数	情景	分钟	麦克斯	单位
$V_{\text{女儿}}$	电源电压		0.3	+16	V
$V_{\text{字母 o}}$	输出电压		0.3	+16	V
$V_{\text{O (ov)}}$	过压输出电压	字母 T 安布 $< 140\text{罗}$ 字母 C [1] 在 $t < 1\text{h}$	$V_{\text{Th (ov)}}$	16	V

字母 R	反向电流	字母 T _{安布} < 70°C	—	150	妈
字母 T _{安布}	环境温度		□40	+160	□字母 C
字母 T _{Amb} (pr)	编程环境温度		10	70	□字母 C
字母 T _{Stg}	储存温度		□40	+125	□字母 C

非易失性存储器

字母 T _{ret} (D)	数据保留时间	字母 T _{安布} = 50°C	17	—	岁
第十四个英文字母 endu (W_ER)	写或抹去耐力	字母 T _{Amb} (pr) = 70°C	100	—	循环

[1] 在指定工作电压范围内的模拟输出和电源上的过压。

普 罗 可 调 角 度 传 感 器
格

9. 推荐的操作条件

表 8. 操作条件在均匀的磁场中。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
V _{女儿}	电源电压		[1] 4.5	5.0	5.5	V
字母 T _{安布}	环境温度		□40	—	+160	□字母 C
字母 T _{Amb} (pr)	编程环境温度		10	—	70	□字母 C
字母 CL (分机)	外部负载电容	[1][2]	0	—	22	nF
		[2][3]	0	—	6.8	nF
字母 RL (分机)	外部负载阻力	[4]	5	—	□	K□
H _{分机}	外部磁场强度		35	—	—	kA/m

- [1] 正常操作模式。
- [2] 在地面和模拟输出之间。
- [3] 命令模式。
- [4] 只有在连接到电源或接地线的指定范围内的负载电阻下，才能进行功率损失检测。

10. 热特性

表 9. 热特性

标志	参数	情景	类型	单位
----	----	----	----	----

字母 R_{Th} 从结到环境的热阻
(j-a)

100

K/W

11. 特点

表 10. 机械特性

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
第六个罗马字母铅	引线的机械力	字母 T 安布 = 25□字 母 C	—	—	10	第十四个英文字母
第六个罗马字母鳍	对鳍支架的机械力	字母 T 安布 = 25□字 母 C	—	—	15	第十四个英文字母

表 11. 供应电流
特征 抽搐适用于操作

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
我女儿	供应电流	V_s , 如第 9 节。	[1][2]5	—	10.5	妈
			[3][4]—	—	13	妈
我关闭 (ov)	过压开关电流		[5]—	—	6	妈

- [1] 正常运行和诊断模式, 不包括指定工作电源电压范围内的过压和欠压。
 [2] 模拟输出处没有负载电流。
 [3] 正常运行和诊断模式在全电压范围内, 直到在稳态下限制电源电压。
 [4] 模拟输出的负载电阻最小。
 [5] 电源电压高于过压阈值电压至极限电源电压的诊断模式。

可编程角度传感器

表 12. 开机重置

特性适用于操作条件, 如第 9 节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
$V_{Th (on)}$	开关阈值电压	模拟输出开关打开, 如果 $V_{女儿} > V_{Th (on)}$	—	4.30	4.45	V
$V_{Th (关闭)}$	开关阈值电压	模拟输出关闭, 如果 $V_{女儿} < V_{Th (关闭)}$	3.90	4.10	—	V
V_{Hys}	滞后电压	$V_{Hys} = V_{Th (on)} \square V_{Th (关闭)}$	0.1	0.2	—	V
$V_{波尔}$	开机复位电压	IC 已初始化	—	3.3	3.6	V
$V_{Th (ov)}$	过压阈值电压	模拟输出关闭, 如果 $V_{女儿} > V_{Th (ov)}$	6.5	7.5	8.0	V

V _{Hys (ov)}	过压滞后电压		0.1	0.3	—	V
-----------------------	--------	--	-----	-----	---	---

表 13. 模块性能

特征对操作有效 条件, 如第9节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
□网状内皮系统	角度分辨率		[1] —	—	0.04	德格
□最大	最大角度	V的可编程角范围 (CL) u□V (CL) i□80%V 女儿	[2] 5	—	180	德格
□文件编号	参考角度	可编程零角	[2] 0	—	180	德格
V _{O (nom)}	标称输出电压	在全部供应操作范围内	5	—	95	%V 女儿
V _{O (udr)}	上诊断范围输出电压		[3][4][5] 96	—	100	%V 女儿
V _{O (ldr)}	较低的诊断范围输出电压		[3][4][5] 0	—	4	%V 女儿
V (CL) u	上部夹紧电压		[4][5][6] 40	—	95	%V 女儿
V (CL) l	较低的夹紧电压		[4][5][6] 5	—	30.5	%V 女儿
□V (CL)	夹紧电压变化	偏离编程值	[4][5] □0.3	—	+0.3	%V 女儿
V _{n (o) (RMS)}	RMS 输出噪声电压	等效功率噪声	[1][4] —	0.4	2.5	毫伏
□□林	线性误差	温度范围□40□C到 +160□字母 C	[4][7] □1.2	—	+1.2	德格
		温度范围 □40□C到+140□字母 C	[4][7] □1	—	+1	德格
		温度范围 □40 □Cto+160 □字	[7] [8]			
□□临时工	温度漂移误差	温度范围 □40 □Cto+140 □字	[1][4][7] [8]	—	0.65	德格
				0.8		德格
□□临时工□转 发	室温下的温度漂移误差	温度范围 □40□C到+160□字母 C	[7][8][9] —	—	0.65	德格
		温度范围 □40□C到+140□字母 C	[7][8][9] —	—	0.55	德格
□□Hys	滞后错误	提到输入	[4][7] —	—	0.09	德格
□□□林	微线性误差	提到输入	[4][7] □0.1	—	+0.1	德格

可编程角度传感器

表 13. 模块性能...继续

特性适用于操作条件, 如第9节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
----	----	----	----	----	-----	----

$\Delta\theta_{Ang}$	角错误	温度范围 0°C 到 $+160^{\circ}\text{C}$ 字母 C	^{[4][7]} _[10]	$0.1.35$	—	+1.35	德格
		温度范围 0°C 到 $+140^{\circ}\text{C}$ 字母 C	^{[4][7]} _[10]	$0.1.1$	—	+1.1	德格
罗马字母的 第十三个字 母 Ang	角误差的斜率		^{[4][7]} _[10]	—	—	0.04	Deg/deg
罗马字母表 第 26 个字母 O (pl)	功率损耗输出阻抗	在电源电压损失或接地损失的情况下，剩余电源线的阻抗		—	—	210	Ω

- [1] 在 5%V 之间的标称输出电压下 $V_{女儿}$ 和 95%V $V_{女儿}$ 和最大角度 $\theta_{最大} = 180^{\circ}$ 。
- [2] 在分辨率 < 0.022 的步骤中 θ 。
- [3] 激活取决于编程的诊断模式。
- [4] 在低通滤波模拟输出下，截止频率为 0.7 千赫。
- [5] 沉降到这些值受到 0.7 kHz 模拟输出低通滤波的限制。
- [6] 在 0.02 %V 的步骤中 $V_{女儿}$ 。
- [7] 错误的定义在 [第 12 节](#)。
- [8] 基于 3 σ 标准差。
- [9] 室温为环境温度 25°C 。
- [10] 角误差图显示在 [图 5](#)。

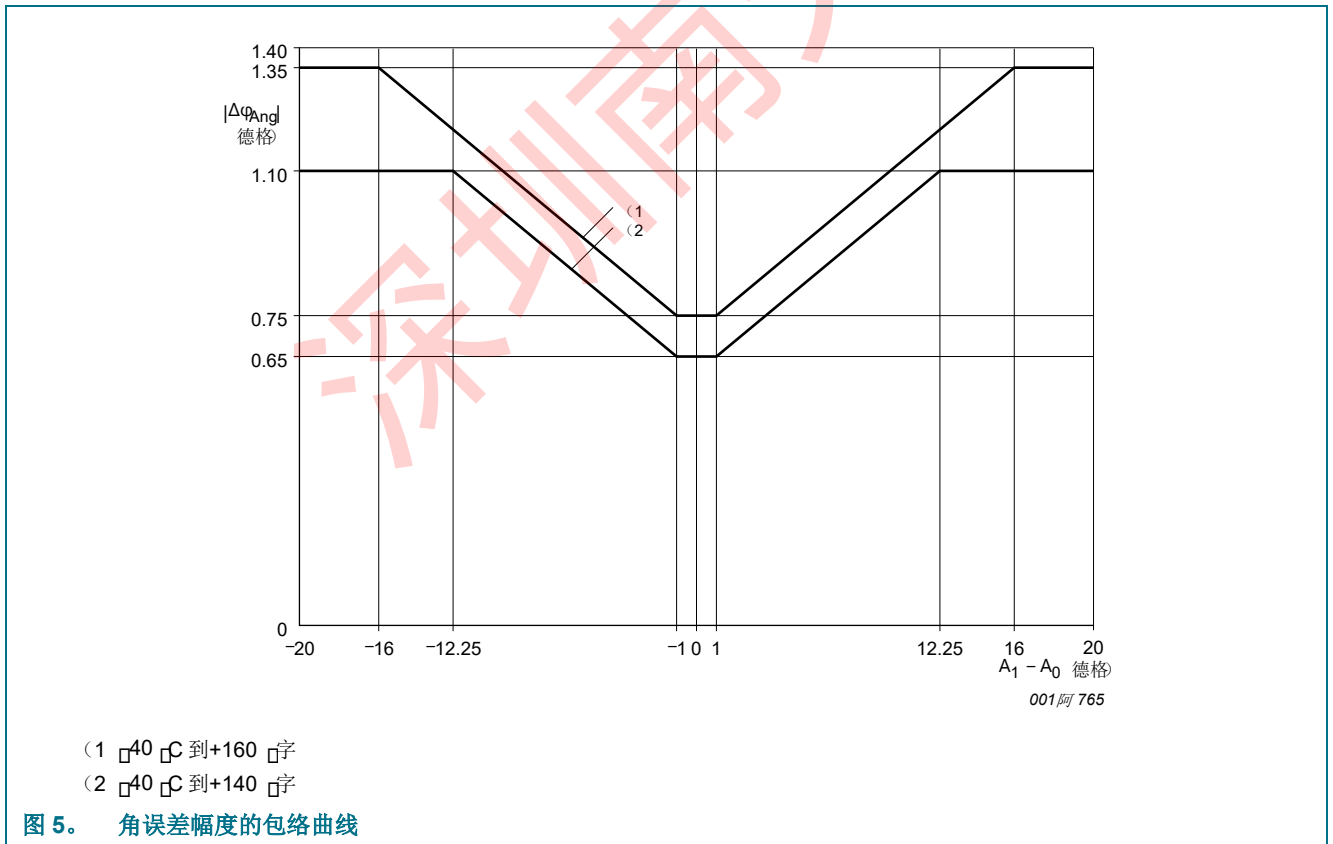


表 14. 动力学

特性适用于操作条件，如第9节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
字母 T 在...上	开机时间	直到第一个有效结果	—	—	5	女士
第六个罗马字母上升	更新频率		2.4	3.125	—	千赫
字母 T 罗马字母的第十九个	定居时间	在理想的机械角度步骤 45 之后□，直到达到最终价值的 90%	—	—	1.8	女士
字母 T Cmd (ent)	开机后进入命令模式时间		20	—	30	女士
字母 T Rec (ov)	过压恢复时间	过电压后	—	—	4	女士

表 15.

特征 **数字界面 Tics** 对操作条件有效，如第9节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
V _{IH}	高电平输入电压		80	—	—	%V _{女儿}
V _{伊利诺伊州}	低电平输入电压		—	—	20	%V _{女儿}
V _啊	高电平输出电压	我 _{字母 o} = 2 毫安	80	—	—	%V _{女儿}
V _{OL}	低电平输出电压	我 _{字母 o} = 2 毫安	—	—	20	%V _{女儿}
我眼科学博士	超速电流	过度驱动输出缓冲区的绝对值	—	—	20	妈
字母 T 开始	开始时间	上升边缘前的低水平	5	—	—	□罗马字母的第十九个
字母 T 阻止	停止时间	坠落边缘前的高水平	5	—	—	□罗马字母的第十九个
字母 T 比特	位周期	负载电容限制了最小周期	10	—	100	□罗马字母的第十九个
□字母 T 比特	位周期偏差	接收时钟和发送时钟之间的偏差	0.8 吨比特	1T 比特	1.2T 比特	□罗马字母的第十九个
字母 T _{w0}	脉冲宽度 0		0.175 吨比特	0.25 吨比特	0.375 吨比特	□罗马字母的第十九个
字母 T _{w1}	脉冲宽度 1		0.625 吨比特	0.75 吨比特	0.825 吨比特	□罗马字母的第十九个

字母 T _去	超时时间	最大 t 后保证通信重置 _去	—	—	220	□ 罗马字母的第十九个
字母 T _{Tko} (slv)	奴隶接管时间	奴隶接管的低水平持续时间	1	—	5	□ 罗马字母的第十九个
字母 T _{Tko} (mas)	大师接管时间	主接管的低水平持续时间	0T _{比特}	—	0.5 吨 _{比特}	□ 罗马字母的第十九个
字母 T _{普罗格}	编程时间	对于单个内存地址	20	—	—	女士
字母 T _{Cp}	充电泵时间	启用非易失性存储器充电泵时钟后的等待时间	1	—	—	女士

表 16.

特征 内部电容 S 对操作条件有效, 第 9 节。

标志	参数	情景	分钟	类型	麦克斯	单位
字母 C _块	阻断电容	[1]	50	100	150	nF
字母 C _{字母 l}	负载电容	[1]	1.1	2.2	3.3	nF

[1] 以 1 MHz 测量。

12. 错误的定义

12.1 将军

KMA221 的角测量误差是由线性误差、温度漂移误差和滞后误差造成的。图 6 显示理想传感器的输出信号，其中测量的角度 ϕ_{Meas} 理想地对应于磁场角 ϕ 。这条曲线代表角度参考线 $\phi_{文(A)}$ 斜率为 $0.5\%V_{女儿}/度$ 。

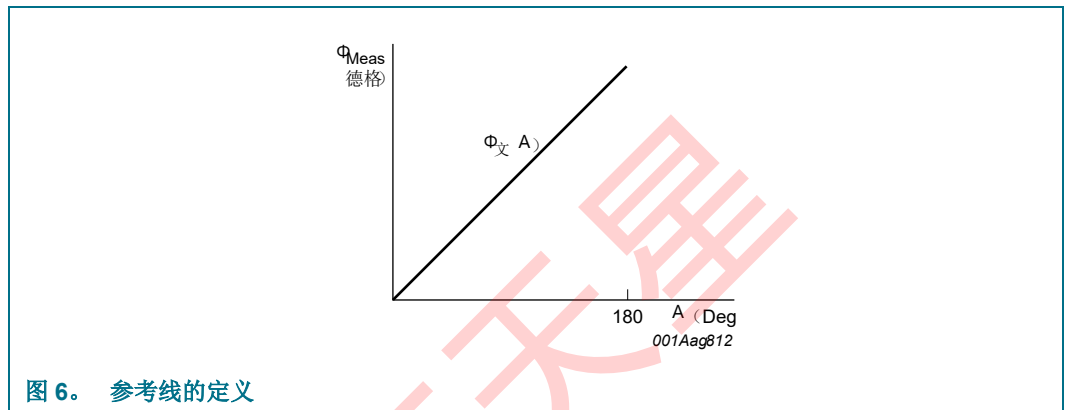


图 6. 参考线的定义

角范围设置为 $\phi_{最大} = 180^\circ$ 夹紧电压被编程为 $V_{(CL) i} = 5\%V_{女儿}$ 和 $V_{(CL) u} = 95\%V_{女儿}$ 对于错误的有效定义。

12.2 滞后误差

设备输出在 180° 的角范围内执行正（顺时针）旋转和负（逆时针）旋转 ϕ 在恒定的温度下。角度之间的最大差异定义了滞后误差 $\Delta\phi_{Hys}$ 。

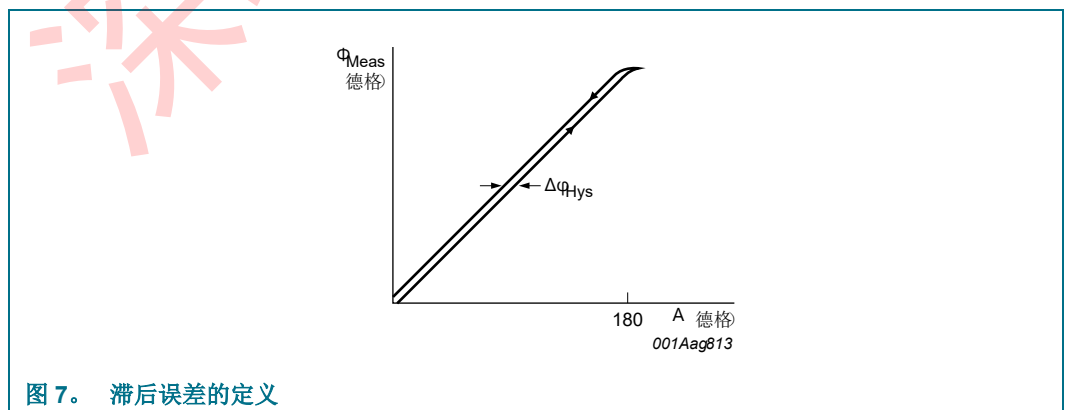


图 7. 滞后误差的定义

方程 1 给出滞后值的数学描述 $\Delta\phi_{Hys}$ 冒号：

$$\Delta\phi_{Hys} (\text{度}) = \phi_{Meas} (\text{度} | 180^\circ) - \phi_{Meas} (\text{度} | 0^\circ) \quad (1)$$

12.3 线性误差

KMA221 输出信号偏离最佳直线 Φ_{BSL} ，与参考线的斜率相同，被定义为线性误差。磁场角在固定温度下变化，以测量这种线性误差。给定温度 i 下与最佳直线的输出信号偏差是线性误差 $\Delta\Phi_{林}$ 。它是磁场角的函数 Φ 和设备 T 的温度 $\Phi_{文}$ 。

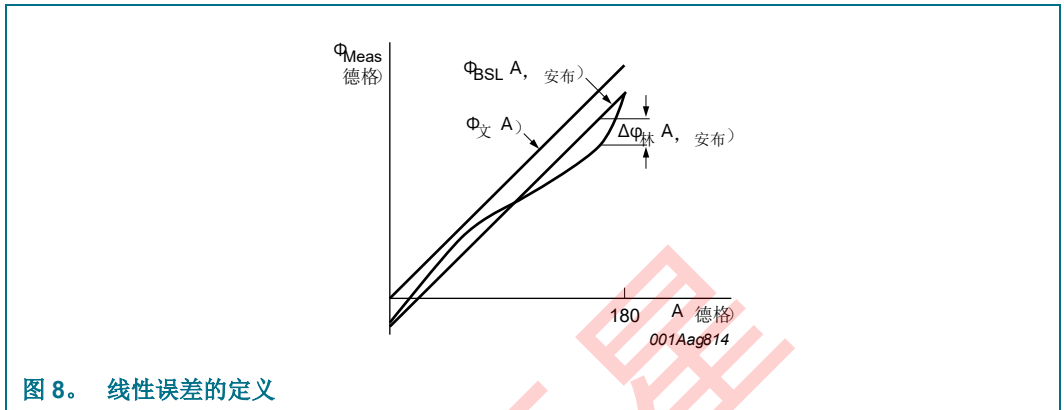


图 8. 线性误差的定义

12.4 微线性错误

Φ 是磁场角。假如 $\Phi = 10$ ，微线性误差 $\Delta\Phi_{林}$ 设备输出偏离 10 。

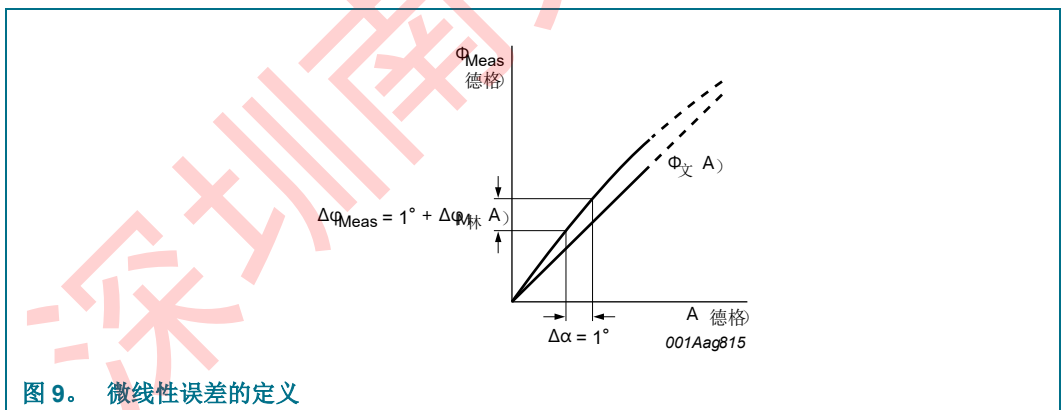


图 9. 微线性误差的定义

12.5 温度漂移误差

温度漂移 $\Phi_{临时工}$ 定义为角度与温度范围偏差的包络。它被认为是纯粹的热效应。

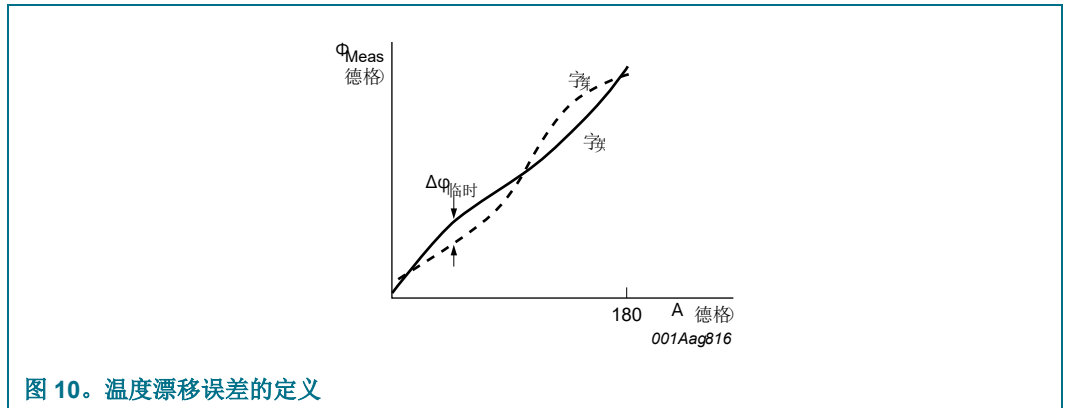


图 10. 温度漂移误差的定义

方程 2 给出了温度漂移值的数学描述 $\Delta\phi_{临时}$ 冒号:

$$\Delta\phi_{临时}(\phi) = \phi_{Meas}(\phi, \text{字母 T 英语字母中的第二四个字母}) - \phi_{Meas}(\phi, \text{字母 T 第 25 个字母}) \quad (2)$$

与:

字母 T 英语字母中的第二四个字母: 最高温度 ϕ_{Meas} 呈角度 ϕ

字母 T 第 25 个字母: 最低温度 ϕ_{Meas} 呈角度 ϕ

与室温值的偏差 $\Delta\phi_{临时}$ 转发描述角度的温度漂移, 与传感器在室温下提供的值相比:

$$\Delta\phi_{温度 RT}(\phi, \text{字母 T 安布}) = \phi_{Meas}(\phi, \text{字母 T 安布}) - \phi_{Meas}(\phi, \text{字母 T 转发}) \quad (3)$$

与:

字母 T 转发: 室温 (25°C)

12.6 角误差

角误差 $\Delta\phi_{Ang}$ 是运动过程中机械角度和传感器输出之间的差异 ϕ_0 去 ϕ_1 。这里 ϕ_0 和 ϕ_1 是角范围内的任意角度。客户最初对角度测量进行编程 ϕ_0 在室温下, 生产时为零小时。角度测量在 ϕ_1 在环境温度范围内的任何温度下制造:

$$\Delta\phi_{Ang} = \phi_{Meas}(\phi_1, \text{字母 T 安布}) - \phi_{Meas}(\phi_0, \text{字母 T 转发}) - \phi_1 - \phi_0 \quad (4)$$

与:

ϕ_0, ϕ_1 : 角范围内的任意机械角度

$\phi_{Meas}(\phi_0, \text{T 转发})$: 编程角度 ϕ_0 , T 转发 = 25°C 生产时的 C 和零小时

$\phi_{Meas}(\phi_1, \text{T 安布})$: 传感器测量角度 ϕ_1 和 T 内的任何温度安布

该误差包括与室温相关的非线性和温度漂移。

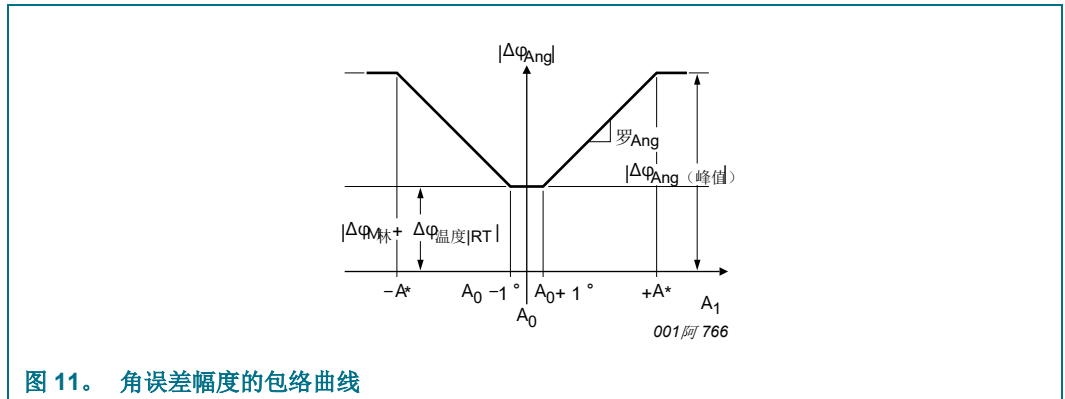


图 11. 角误差幅度的包络曲线

图 11 显示角误差幅度的包络曲线 $|\Delta\phi_{Ang}|$ 与 ϕ_1 适用于所有角度 ϕ_0 和所有温度 $T_{安布}$ 在环境温度范围内。假如 ϕ_1 在...的范围内 $\phi_1 \approx \phi_0$, $|\Delta\phi_{Ang}|$ 有其最低要求。这里只有微线性误差 $\Delta\phi_{林}$ 以及与室温相关的温度漂移 $|\Delta\phi_{临时工}|$ 发生。假如 ϕ_1 偏离 ϕ_0 超过 1° 无论哪个方向, $|\Delta\phi_{Ang}|$ 可以增加。斜坡 m_{Ang} 定义梯度。

方程 5 去方程 8 表达角误差:

$$|\Delta\phi_{Ang}| = \Delta\phi_{林} + \Delta\phi_{温度} RT \quad \text{对于 } |\phi_1 - \phi_0| < 1^\circ \quad (5)$$

$$1^\circ < |\phi_1 - \phi_0| < \phi^* \quad (6)$$

$$|\Delta\phi_{Ang}| = \Delta\phi_{林} + \Delta\phi_{温度} RT + m_{Ang} \quad \text{罗马字母的第十三个字母 } Ang \quad (7)$$

$$|\Delta\phi_{Ang}| = \sqrt{\Delta\phi_{林}^2 + \Delta\phi_{温度}^2} \quad \text{对于 } |\phi_1 - \phi_0| > \phi^* \quad (8)$$

$$|\Delta\phi_{Ang}| = \sqrt{\Delta\phi_{林}^2 + \Delta\phi_{温度}^2} \quad (7)$$

与:

$$|\Delta\phi_{Ang} \text{ (峰值)}| = \Delta\phi_{林} + \Delta\phi_{温度} RT$$

$$\phi_1 = \phi_0 + \Delta\phi_{Ang} \text{ (峰值)} \quad \text{罗马字母的第十三个字母 } Ang \quad (8)$$

13. 编程

13.1 一般描述

KMA221 提供了一个 OWI, 以启用双向使用引脚 OUT/DATA 的设备的编程。

一般来说, 设备以模拟输出模式运行, 即正常操作模式。

嵌入式编程数据配置此模式。开机重置一次后在...上已经过去了, 它开始。在此模式下, 磁场角转换为相应的输出电压。

第二种模式，命令模式允许编程。在此模式下，客户可以调整所有所需的参数（例如零角度和角范围），以满足应用程序要求。在启用内部充电泵并等待 t_{CP} 后，数据存储在非易失性存储器中。更改内存内容后，重新计算并写入校验和（请参阅第 13.4 节）。

为了进入命令模式，在开机重置后和时间段期间发送特定的命令序列 $Cmd_{(ent)}$ 。用于发送命令序列的外部源必须超速 KMA221 的输出缓冲区。在这样做过程中，它提供了当前的 I_{眼科学博士}。

在通信过程中，KMA221 始终是从属，外部编程硬件始终是主服务器。图 12 说明 OWI 数据格式的结构。



图 12. OWI 数据格式

主服务器提供启动条件，即低水平后的上升边缘。然后发送一个命令字节，可以是读或写命令。根据命令，主服务器或从服务器必须在命令序列后立即发送数据。如果有读取命令，则在数据字节之前和之后插入额外的移交或接管位。主人必须以停止条件关闭每次通信。如果奴隶在超过一段时间内没有收到上升边缘字母 T_去，出现超时条件。总线重置为空闲状态，并等待启动条件和新命令。无论之前的状态如何，此行为都可用于同步设备。

所有通信都基于这种结构（见图 12），甚至进入命令模式。客户可以访问非易失性内存、CTRL1、TESTCTRL0 和 SIGNATURE 寄存器（在第 13.5 节）。只有开机重置才会离开命令模式。下一节将对编程进行更详细的描述。

13.2 时间特征

如上一节所述，通信需要启动和停止条件。起始条件上升边缘之前的低水平持续时间定义为 $t_{开始}$ 。停止条件上升边缘后的高级持续时间定义为 $t_{阻止}$ 。这些参数以及所有其他时序特征显示在表 15。

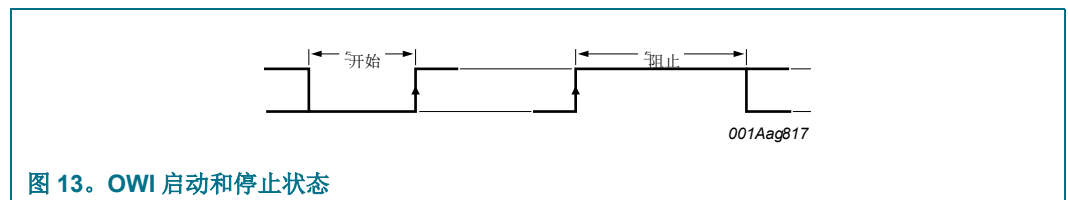


图 13. OWI 启动和停止状态

图 14 显示具有高级 V 的单位的编码 I_H 和低水平的 V_{伊利诺伊州}。这里的脉冲宽度 t_{W1} 或 t_{W0} 表示全位周期 T 的逻辑 1 或逻辑 0 比特，分别。

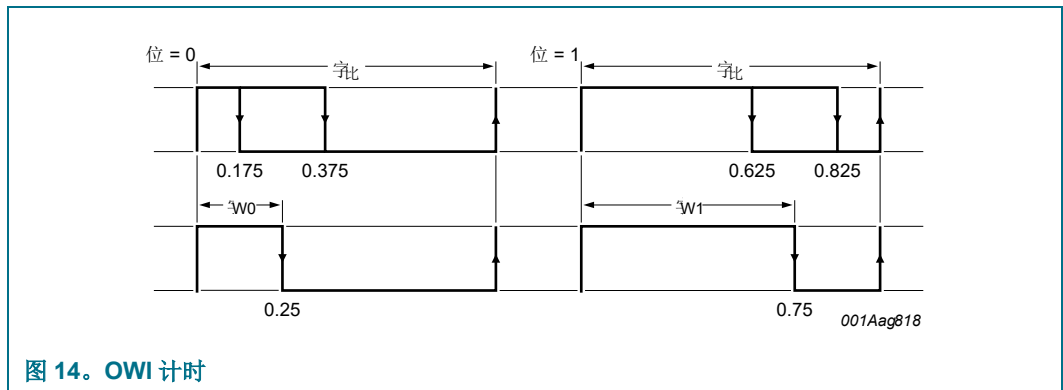


图 14. OWI 计时

13.3 发送和接收数据

在发送或接收数据期间，主服务器必须控制通信。命令字节定义了主请求的区域、地址和命令类型。读取命令需要额外的交接或接管位。在前后插入此位两个数据字节（见图 12）。然而，OWI 是一个串行数据传输，而最重要的字节（MSB）首先发送。

表 17. 命令字节的格式

7	6	5	4	3	2	1	0
CMD7	CMD6	CMD5	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	CMD0

表 18. 命令字节位描述

比特	标志	描述
7 到 5	CMD[7:5]	区域位
		000 = 16 位非易失性存储器
		001 到 011 = 保留
		100 = 16 位寄存器
		101 到 111 = 保留

表 18. 命令字节位描述...继续

比特	标志	描述
4 到 1	CMD[4:1]	地址位
0	CMD0	读/写

0 = 写
1 = 阅读

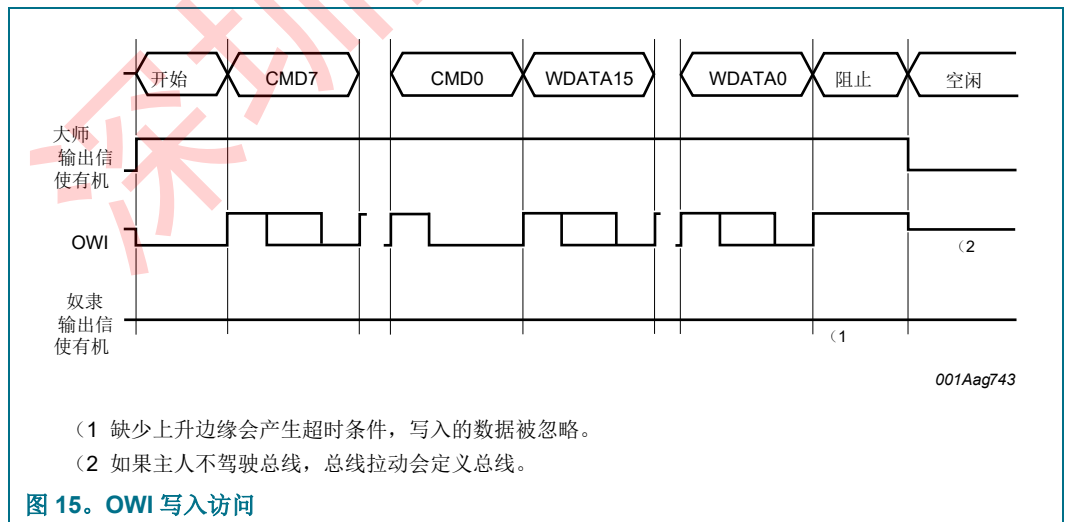
有关所有客户可访问的寄存器的更详细描述[第 13.5 节](#)。还列出了默认值和完整命令，包括地址和写入或读取请求。

13.3.1 写入访问权限

要将数据写入非易失性存储器，请启用内部充电泵。设置位 `CP_CLOCK_EN` 和 `WRITE_EN` 并等待 t_{cp} 启用内部充电泵。执行以下写入访问过程：

1. 启动条件：主在低水平后驱动上升边缘
2. 命令：主服务器发送写入命令 (`CMD0 = 0`)
3. 数据：主发送两个数据字节
4. 停止条件：主在低水平后驱动上升边缘

[图 15](#) 显示数字接口的写入访问。信号 `OWI` 表示来自主服务器或从服务器的总线上的数据。信号：主输出启用和从输出启用分别指示主输出或从输出何时启用或禁用。



笔记：如前所述[第 13.1 节](#)，使用写入过程进入命令模式。如果未进入命令模式，则无法进行通信，传感器在正常操作模式下运行。更改地址后，时间 $t_{普罗格}$ 在更改另一个地址之前必须经过。更改非易失性内存的内容后，重新计算并写入校验和（见[第 13.4 节](#)）。

13.3.2 阅读访问

要从传感器中读取数据，请执行以下步骤：

1. 启动条件：主在低水平后驱动上升边缘
2. 命令：主服务器发送读取命令（CMD0 = 1）
3. 交接：主发送一个交接位，即逻辑 0，并在四分之三位周期后禁用输出
4. 收购：奴隶在下降边缘后驾驶低水平 $T_{ko} (slv)$
5. 数据：从服务器发送两个数据字节
6. 交接：从服务器发送一个交接位，即逻辑 0，并在四分之三位周期后禁用输出
7. 收购：主人在下降边缘后驾驶低水平 $T_{ko} (mas)$
8. 停止条件：主在低水平后驱动上升边缘

图 16 显示数字接口的读取访问。信号 OWI 表示来自主服务器或从服务器的总线上的数据。信号：主输出启用和从输出启用分别指示主输出或从输出何时启用或禁用。

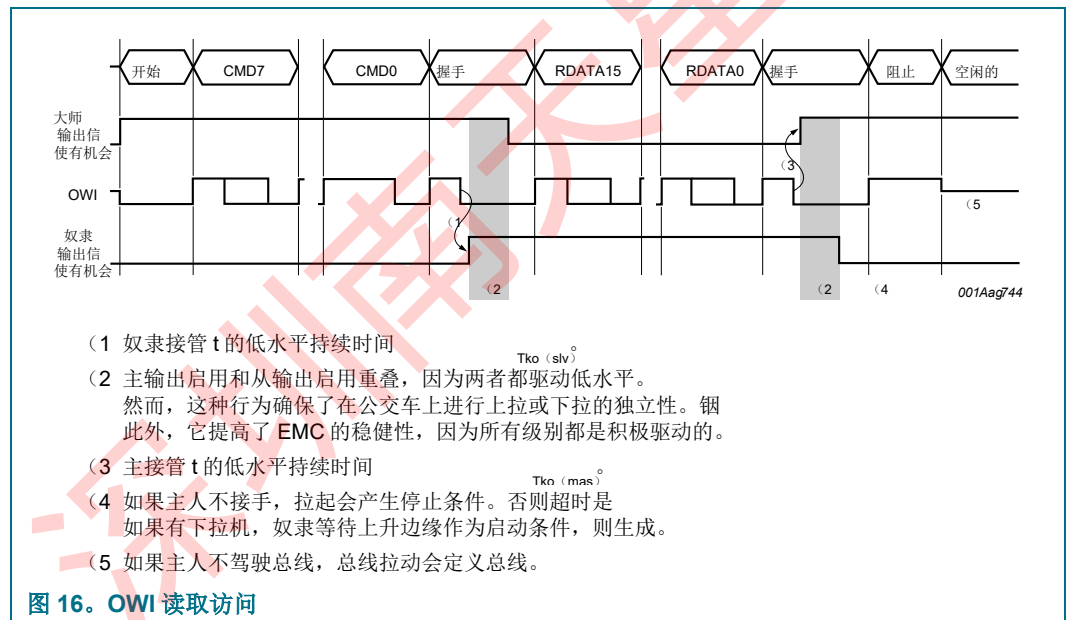


图 16. OWI 读取访问

13.3.3 进入命令模式

开机重置后，传感器提供一个时间段 $t_{Cmd} (ent)$ 用于进入命令模式。发送特定的命令序列（请参阅图 17）。如果未进入命令模式，传感器将以正常操作模式启动。如果传感器保持在诊断模式，主服务器可以在不开机重置的情况下写入签名。

在命令模式序列中，启用模拟输出。外部编程硬件必须用电流 I 超速输出 眼科学博士。如果命令模式被激活，模拟输出将被禁用，pin OUT/DATA 作为数字接口运行。

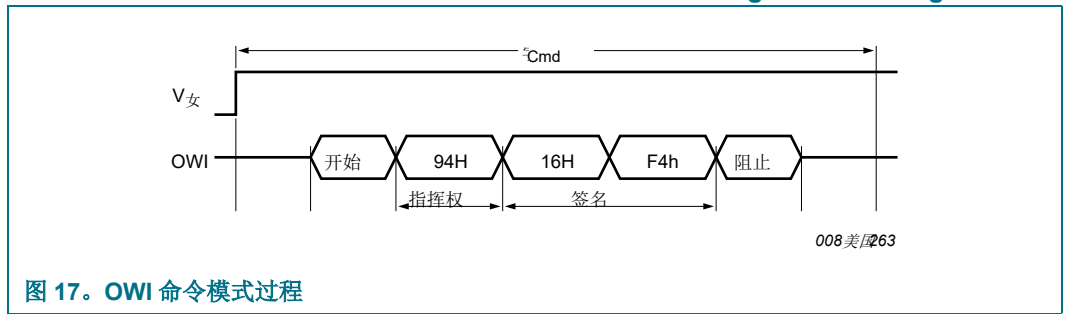


图 17. OWI 命令模式过程

13.4 循环冗余检查

正如已经提到的第 7 节，非易失性内存数据有一个 8 位校验和。为了计算此值，内存数据字的 MSB 首先按递增顺序在所有相应地址上生成 CRC。

读出从 8h 到 Fh 的所有地址，以计算校验和。最不重要的包含上一个校验和的地址 Fh 的字节 (LSB) 必须用 0h 覆盖，然后才能开始计算。

设置位 CP_CLOCK_EN 和 WRITE_EN (见第 13.5.1 节) 并等待 t_{CP} 使内部充电泵能够进行编程。

用于计算校验和的生成器多项式是：

$$Gx() = \text{英语字母中的第二十四字母}^8 + \dots + \text{英语字母中的第二十四字母}^2 X^1 \tag{九}$$

起始值为 FFh，数据位在 x 处为 XOR⁸ 点。

13.4.1 C 中的软件示例

```

1 #Include <stdio.h.>
2
3 // calc_crc 在数据中接受未签名的 16 位数据
4 IntCalc_crc (IntCrc, 未签名的 int 数据)
5 {
6     Const intGpoly = 0x107; // 发电机多项式
7     IntI; //索引变量
8     给 (I = 15; i >= 0; i--)
9     {
10        Crc <<= 1; //向左移动
11        Crc = (Int) ((数据 & (1u<<i)) >>i);
12        // 当 MSB (9) = 高时, XOR 与生成器多项式
13        假如 (Crc & 0x100) Crc ^= gpoly;
14    }
15    返回 Crc;
16 }
17 Int 主要 (空处)
18 {
19     IntCrc, crc_res, i;

```



```

20 // 8 LSB 是用 0 填充的 CRC 字段
21 未签名的 intData_seq[] = {0x0000, 0xFFC1, 0x0400,
    0x0100,
22 0x1300, 0x0000, 0x0000, 0x0000};
23 // 计算所有数据的校验和
24 Crc = 0xFF; // crc 寄存器的起始值
25 printf ("地址\tValue\n");
26 给 (I = 0; i <= 7; i++)
27 {
28 printf("0x%1X\t0x%04X\n", i, data_seq[i]);
29 Crc = calc_crc(crc, data_seq[i]);
30 }
31 Crc_res = crc; // crc_res = 0xA9
32 printf("\nChecksum\n0x%02X\n", crc_res);
33 // 检查之前数据序列的过程
34 Crc = 0xFF;
35 给 (I = 0; i <= 6; i++)
36 Crc = calc_crc(crc, data_seq[i]);
37 // 最后一个单词被插入 crc
38 Crc = calc_crc(crc, data_seq[i] ^ Crc_res);
39 printf("\n 检查数据序列的过程: 必须是 0x00 是 0x%02X. \n",
    crc);
40 返回 1;
41 }
    
```

此数据序列的校验和为 A9h。

13.5 寄存器

13.5.1 命令寄存器

要进入命令模式，请写下给出的签名表 19 使用 OWI 进入特定寄存器。按照所述执行此程序第 13.3.3 节，使用写命令，签名跟随它，但在开机重置后，不迟于 $t_{Cmd (ent)}$ 。

表 19. 命令寄存器

指挥权 写/读	寄存器	比特	途径	字段	描述
82 小时/83 小时	CTRL1	15	字母 R	IN_DIAG_MODE	显示是否存在诊断条件； 寄存器字段 FORCE_DIAG_OFF 的设置不影响此 位
		14	罗马字 母的第 23 个字 母	FORCE_DIAG_OFF	强制关闭诊断模式；默认：0b
		13	—	—	矜持的
		12	字母 R	LOW_VOLTAGE_DET	检测到低电压状况

11	R/W	CP_CLOCK_EN	启用充电泵时钟（必须在设置写入启用信号以写入非易失性存储器后设置）；默认：0b
10 和 9-	—	—	矜持的
8	字母 R	ERR_正确	检测并纠正了非易失性内存的单位错误；更新每个内存读数；保持设置，直到诊断条件消失并完成开机重置
7	字母 R	UNCORR_ERR	检测到非易失性内存的双位错误；更新每个内存读数；保持设置，直到诊断条件消失并完成开机重置
6	字母 R	磁铁_损失_DET	检测到磁铁丢失；钻头保持设置，直到诊断条件消失并完成开机重置；启用磁铁丢失检测以进入诊断模式
5	字母 R	破碎_债券_DET	检测到断裂的键合线；钻头保持设置，直到诊断条件消失并完成开机重置
4	字母 R	CRC_BAD	检测到校验和错误；更新每次启动
3 到 0	—	—	矜持的
94 小时/-	签名 15 到 0 罗马字母的第 23 个字母	签名	进入命令模式，在 t 内写入签名 16F4h _{Cmd (ent)} ；有关更多详细信息，请参阅 第 13.3.3 节
96 小时/97 小时	TESTCTRL0 15 到 12 个字母	—	矜持的
	11 罗马字母的第 23 个字母	写_EN	写入启用信号；在写入非易失性内存之前设置；默认：0b
	10 到 0	—	矜持的

非易失性内存寄存器

该设备包括几个用于定制和识别的内部寄存器。

初始签名允许对所有区域进行读取访问，但只允许对客户注册进行写入访问。对保留区域的写入访问被忽略。由于这些寄存器是作为非易失性内存单元实现的，因此写入寄存器需要一个特定的 t_{write} 普罗格 每次写入访问完成后。

由于没有对编程时间进行检查，请确保在编程周期内没有对非易失性内存进行其他访问。在 t 期间不要处理非易失性内存 普罗格。

笔记：在数据存储在非易失性存储器内存中之前，通过设置寄存器 CTRL1，位 11 CP_CLOCK_EN 和寄存器 TESTCTRL0，位 11 WRITE_EN，在编程期间打开内部充电泵。要计算校验和，请读出并参考寄存器地址 8h 到 Fh。

表 20. 不挥发的内存寄存器

地址	命令寄存器	比特	描述	写/读	默认选项	MSB/LSB	
0h	-/01h		矜持的	—		地址保留用于校准目的	11
1 小时	-/03h						
2 小时	-/05 小时						
3 小时	-/07h						
4 小时	-/09h						
5 小时	-/0Bh						
6 小时	-/0Dh						
7 小时	-/0Fh						
8 小时	10 小时/11 小时	零_角度		15 到 0		机械零度位置；见 表 21	00h/00h
9 小时	12 小时/13 小时	ANG_RNG_MULT_MSB	15 到 6			CLAMP_SW_ANGLE；当测量角度 FFh/C1h 时大于 CLAMP_SW_ANGLE 输出切换到 CLAMP_LO 以获得正斜率；见 表 26	
				5 到 0		ANG_RNG_MULT_MSB；最重要的位角范围乘法器；见 表 24	
啊	14 小时/15 小时	ANG_RNG_MULT_LSB		15 和 14	DIAGNOSTIC_LEVEL；诊断级别行为	模拟输出；见 表 25	04 小时/00 小时
						00b —具有模拟输出驱动强度的有源 LOW（在较低的诊断范围内）01b —具有模拟输出驱动强度的有源高（在上诊断范围内）	
						10b —矜持的	
						11b —矜持的	

13	SLOPE_DIR; 模拟输出的斜率 0b —上升 (未倒置) 1b —坠落 (倒置)
12 到 0	ANG_RNG_MULT_LSB; 角范围乘法器的最小有效位

可编程角度传感器

表 20. 非易失性内存寄存器...继续

地址	命令寄存器	位写入/读取	描述	默认选项 MSB/LSB
Bh	16 小时/17 小时	CLAMP_LO	15 0b —矜持的 14 和 13 未定义 [2] 12 去 0 降低夹紧水平; 见 表 22	01h/00h
Ch	18H/19h	CLAMP_HI	15 去 13 未定义的 12 到 0 上部夹紧层; 见表 23	13H/00h
丈夫	1Ah/1Bh	ID_LO	15 到 0 降低 16 位识别码	00h/00h
嗯	1Ch/1Dh	ID_HI	15 到 0 上 16 位识别码	00h/00h
Fh			1Eh/1Fh CTRL_CUST 15 锁定; 非易失性 逆写保护[1]记忆 1b —启用 14 到 8 MAGNET_LOSS; 磁铁损失检测 00h —有残疾的 49 小时 —启用 7 到 0 CRC; 校验和 (见第 13.4 节)	00h/的不可

[1] 每个设备的可变和个体。

[2] 未定义; 默认写为零。

表 21. ZERO_ANGLE - 机械零度位置 (地址 8h) 位分配 数据格式: 无符号不动点; 分辨率: 2¹⁶。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	2 ⁰¹	2 ⁰²	2 ⁰³	2 ⁰⁴	2 ⁰⁵	2 ⁰⁶	2 ⁰⁷	2 ⁰⁸	2 ⁰⁹	2 ¹⁰	2 ¹¹	2 ¹²	2 ¹³	2 ¹⁴	2 ¹⁵	2 ¹⁶

机械角范围 0000h = 0°到 FFFFh = 180°±1 LSB。

例子:

- 机械零角 0°= 0000h
- 机械零角 10°= 0E38h
- 机械零角 45°= 4000h

表 22. CLAMP_LO - 低夹紧级别 (地址 Bh) 位分配 数据格式: 无符号整数 (DAC 值 256 至 4864); 分辨率: 2°。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	0	第二十一 个罗马字 母 ^[1]	第二十一 个罗马字 母 ^[1]	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

[1] 未定义; 默认写为零; 读取时返回任何值。

保留值 0 到 255。不允许使用这些值。

例子:

- 100%V_{女儿} = 5120 (保留)
- 10%V_{女儿} = 512
- 5%V_{女儿} = 256

表 23. CLAMP_HI - 上夹紧级别 (地址 Ch) 位分配 数据格式: 无符号整数 (DAC 值 256 至 4864); 分辨率: 2°。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	第二十一 个罗马字 母 ^[1]	第二十一 个罗马字 母 ^[1]	第二十一 个罗马字 母 ^[1]	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

[1] 未定义; 默认写为零; 读取时返回任何值。

保留值 4865 至 5120。不允许使用这些值。

例子:

- 100%V_{女儿} = 5120 (保留)

- 95%V_{女儿} = 4864
- 90%V_{女儿} = 4608

表 24. ANG_RNG_MULT_MSB - 角范围乘法器 (地址 9h) 位分配的最重要位 数据格式: 无符号不动点; 分辨率: 2¹¹。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	CLAMP_SW_ANGLE										24	23	22	21	20	2 ¹¹

$$ANG_RNG_MULT = \frac{CLAMP_HI - CLAMP_LO}{180} \times \frac{ANGULAR_RANGE}{8192} \quad (10)$$

例子:

- $ANG_RNG_MULT = \frac{4864}{8192} \times \frac{180}{180} = 0.5625$
- $ANG_RNG_MULT = \frac{4864}{8192} \times \frac{180}{90} = 1.125$ 啊) 位分配

表 25. ANG_RNG_MULT_LSB - 角范围 m 的最小有效位 Multiplier (地址 数据格式: 无符号不动点; 分辨率: 2¹⁴。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	V ^[1]	V ^[1]	2 ¹²	2 ¹³	2 ¹⁴	2 ¹⁵	2 ¹⁶	2 ¹⁷	2 ¹⁸	2 ¹⁹	2 ²⁰	2 ²¹	2 ²²	2 ²³	2 ²⁴	2 ²⁵

[1] 可变; 取决于模拟输出的诊断水平和斜率的设置。 (11)

$$ANG_RNG_MULT = \frac{CLAMP_HI - CLAMP_LO}{180} \times \frac{ANGULAR_RANGE}{8192}$$

表 26. CLAMP_SW_ANGLE - 夹具开关角度 (地址 9h) 位分配 数据格式: 无符号不动点; 分辨率: 2¹⁰。

比特	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
价值	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

机械角范围 0000h = 0 到 3FFh = 180 1 LSB。

$$CLAMP_SW_ANGLE = \frac{CLAMP_HI - CLAMP_LO}{180} \times \frac{ANG_RNG_MULT}{8192} \quad (12)$$

如果磁场角大于 CLAMP_SW_ANGLE, 则输出切换到 CLAMP_LO 以获得正斜率。编程 CLAMP_SW_ANGLE 的值, 该值可以从其他非易失性内存常量计算。

14. 电磁兼容性

EMC 在独立且经过认证的测试实验室中经过验证。

14.1 排放 (CISPR 25)

根据 CISPR 25 的测试已经完成。

14.1.1 传导的无线电干扰

根据 CISPR 25, 第三版 (2008-03), 第 6.2 章对设备进行测试。

分类级别: 5.

14.1.2 辐射无线电扰动

根据 CISPR 25, 第三版 (2008-03), 第 6.4 章测试该设备。

分类级别: 5 (在调频频段中不添加 6 分贝)。

14.2 辐射扰动 (ISO 11452-1 第三版 (2005-02)、ISO 11452-2、ISO 11452-4 和 ISO 11452-5)

对请求函数的共同理解是, 如所述, 效果是可以容忍的 [表 27](#) 在骚乱期间。可到达的值取决于设置, 并且与最终应用程序不同。

表 27. 辐射扰动的失效条件

参数	评论	分钟	麦克斯	单位
模拟输出模式下输出信号的变化	相对于测试开始时的输出测量值	—	0.9	%V _{女儿}

14.2.1 吸收器衬里屏蔽外壳

完成了 ISO 11452-2 第二版 (2004-11) 的测试。

测试级别: 200 V/m; 扩展到 4 GHz。

状态: A.

14.2.2 散装电流注入

根据 ISO 11452-4 第三版 (2005-04) 完成了测试。

测试水平: 200 mA。

状态: A.

14.2.3 条形线

根据 ISO 11452-5 第二版（2002-04）进行了测试。

测试电平：200 V/m；扩展到 1 GHz。

状态：A.

14.2.4 对手机的豁免

完成了 ISO 11452-2 第二版（2004-11）的测试。

状态：A.

全球移动通信系统（GSM）信号的定义：

- 脉冲调制：根据 GSM 规格（217 Hz；12.5% 占空比）
- 调制等级：□60 分贝
- 扫描：线性 800 MHz 至 3 GHz（在 890 MHz、940 MHz 和 1.8 GHz 频段下持续时间为 10 s）
- 天线极化：垂直、水平
- 场强度：准时 200 V/m[连续波（CW）校准]在 ISO 11452-2 的偏差下，使用了 GSM 信号而不是 AM 信号。

14.3 通过电容耦合进行电瞬态传输[ISO 7637-3，第二版（2007-07）]

对请求函数的共同理解是，如所述，效果是可以容忍的表 28 在骚乱期间。

表 28. 电瞬态传输的故障条件

参数	评论	分钟	麦克斯	单位
相对于测量的模拟值中输出信号的变化		—	□0.9	%V _{女儿}
输出模式	测试开始时输出			

完成了 ISO 7637-3 的测试。

测试级别：IV（适用于 12V 电气系统）。

分类级别：B 为脉冲快速 a，B 为脉冲快速 b。

15. 静电放电（ESD）

15.1 人体模型（AEC-Q100-002）

根据人体模型，KMA221 在 100 pF 和 1.5 k 下受到高达 8 kV 的保护□。所有引脚都确保了这种保护。

分类级别：H3B。

15.2 人体金属模型（ANSI/ESD SP5.6-2009）

根据 150 pF 和 330 的人类金属模型，KMA221 受到高达 8 kV 的保护在 ESD 枪里面。该测试在组件级别使用 IEC 61000-4-2 标准的波形。在引脚 OUT/DATA 和 V 处以未供应状态应用触点放电女儿指的是直接连接到地面平面的 GND。

测试设置：A。

测试级别：5。

15.3 机器型号（AEC-Q100-003）

根据机器型号，KMA221 的保护最高可达 400V。所有引脚都确保了这种保护。

分类级别：M4。

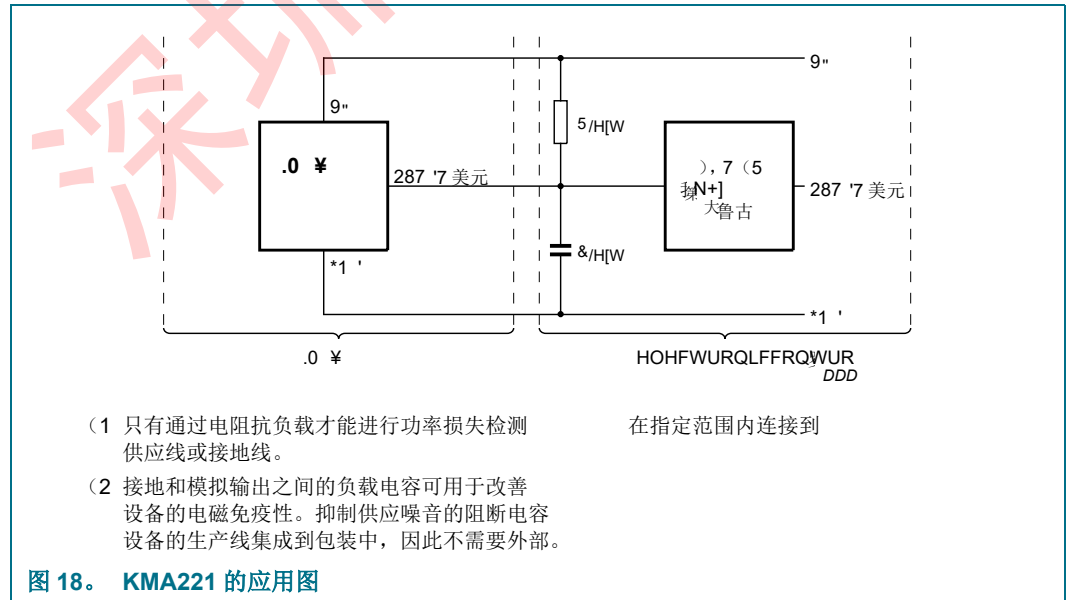
所有引脚都有上锁保护。

15.4 充电设备型号（AEC-Q100-011）

根据充电设备模型，KMA221 的保护高达 750 伏。所有引脚都确保了这种保护。

分类级别：C4。

16. 申请信息

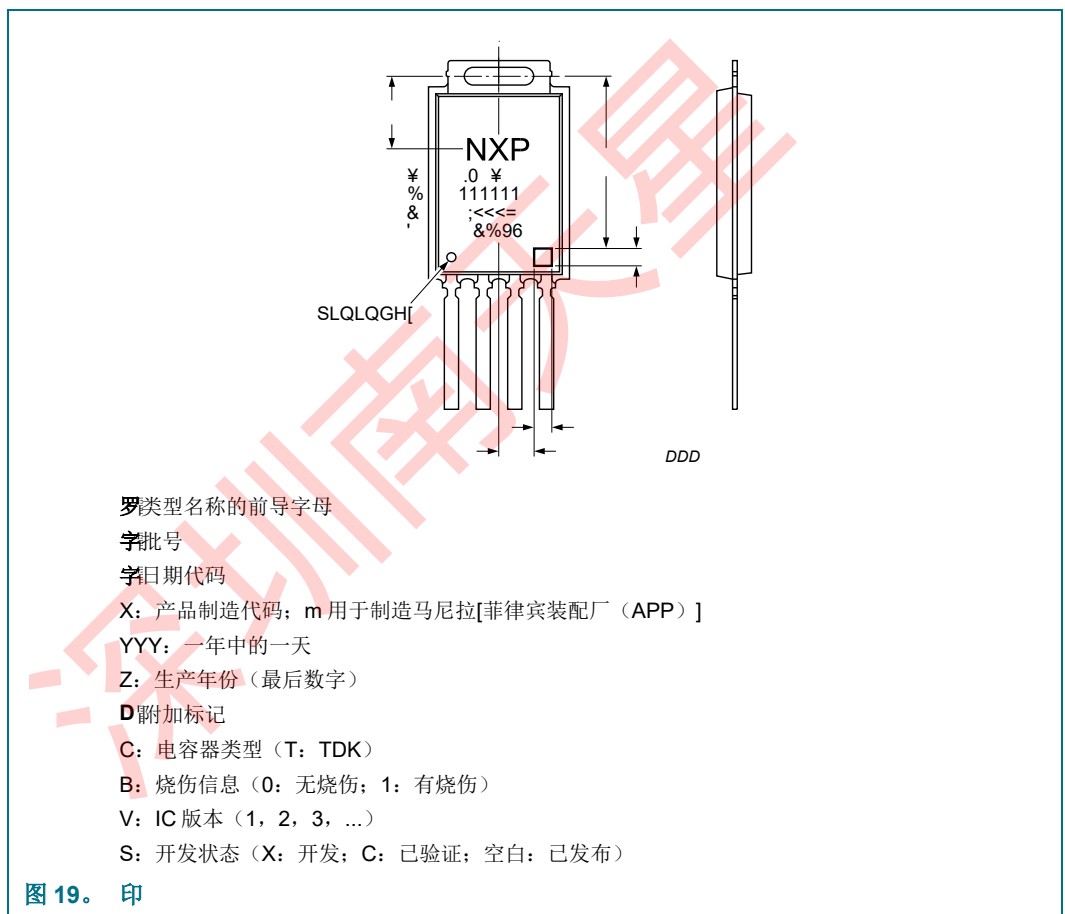


17. 测试信息

17.1 质量信息

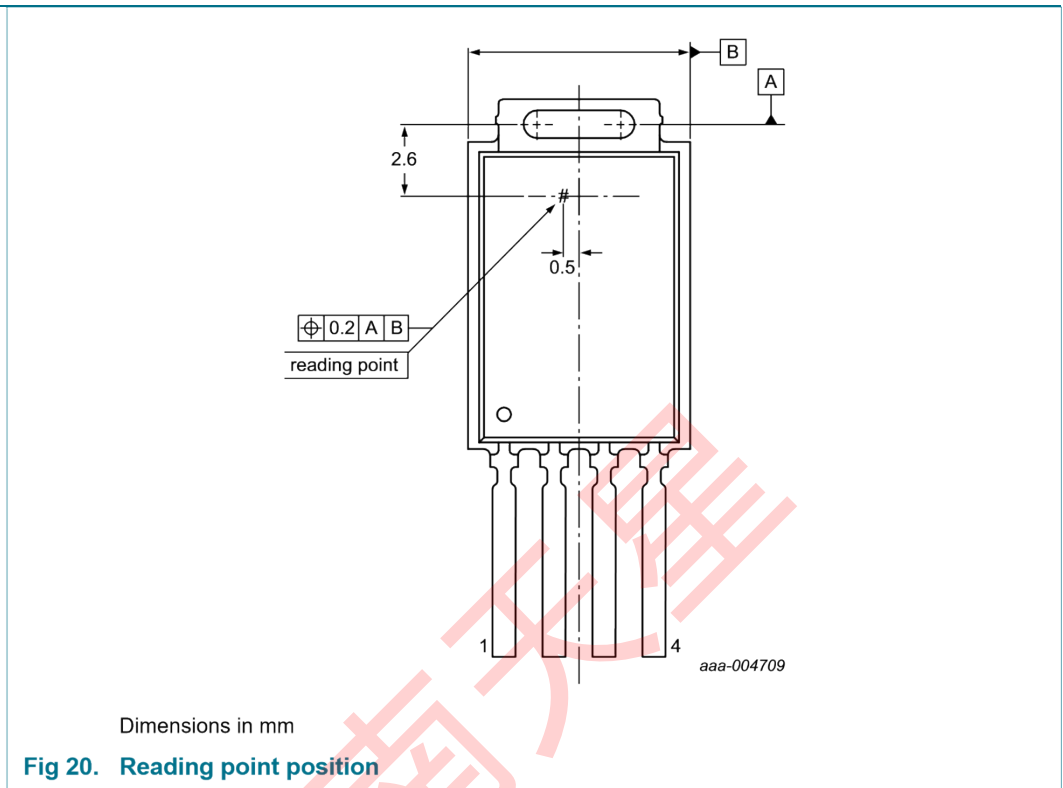
该产品已根据汽车电子委员会（AEC）标准获得资格认证 Q100 Rev-G - 基于故障机制的集成电路应力测试资格，并适用于汽车应用。

18. 印



19. 包装信息

19.1 阅读点位置



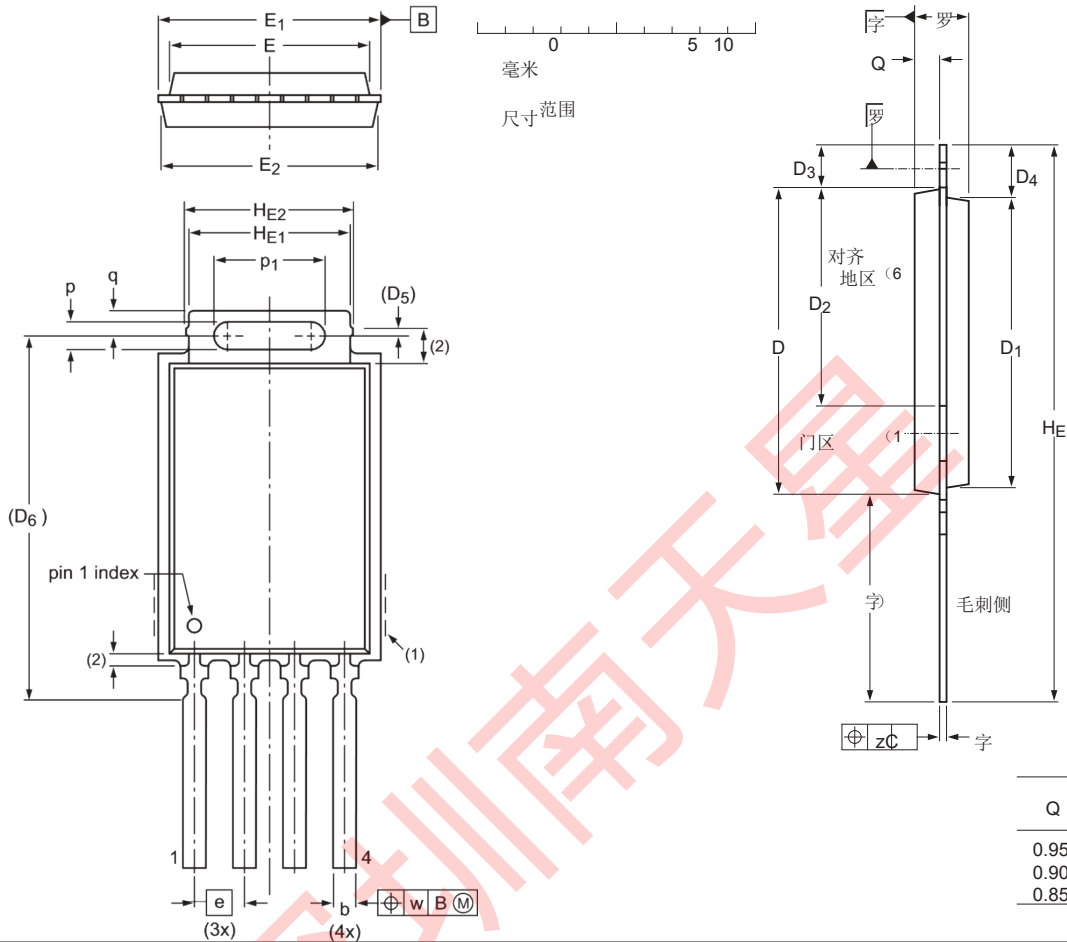
19.2 终端

铅框架材料: CuZr, 99.9%Cu 和 0.1%Zr。

20. 包装大纲

SIL4: 塑料, 单个在线包装

SOT1188-1



单位	罗马字母的第一个字母	字母 b	字母 C (3)	D	D1	D2 (1)	D3	D4, D5 (4, 参考)	D6	E	E1 (5,6)	E2	E	HE	HE1	HE2	字母 I (参考)	P	P1	Q	
毫米	最大	2.05	0.85	0.30	11.15	10.62	1.7	2.05		7.5	8.05	7.9		20.7	5.85	6.20		1.05	4.05	0.95	
毫米	诺姆	1.95	0.80	0.27	11.00	10.47	7.81	1.6	1.95	0.27	12.937.4	8.00	7.8	1.8	20.5	5.80		7.9	1.00	4.00	0.90
分钟		1.85	0.75	0.24	10.85	10.32		1.5	1.85		7.3	7.95	7.7		20.3	5.75			0.95	3.95	0.85

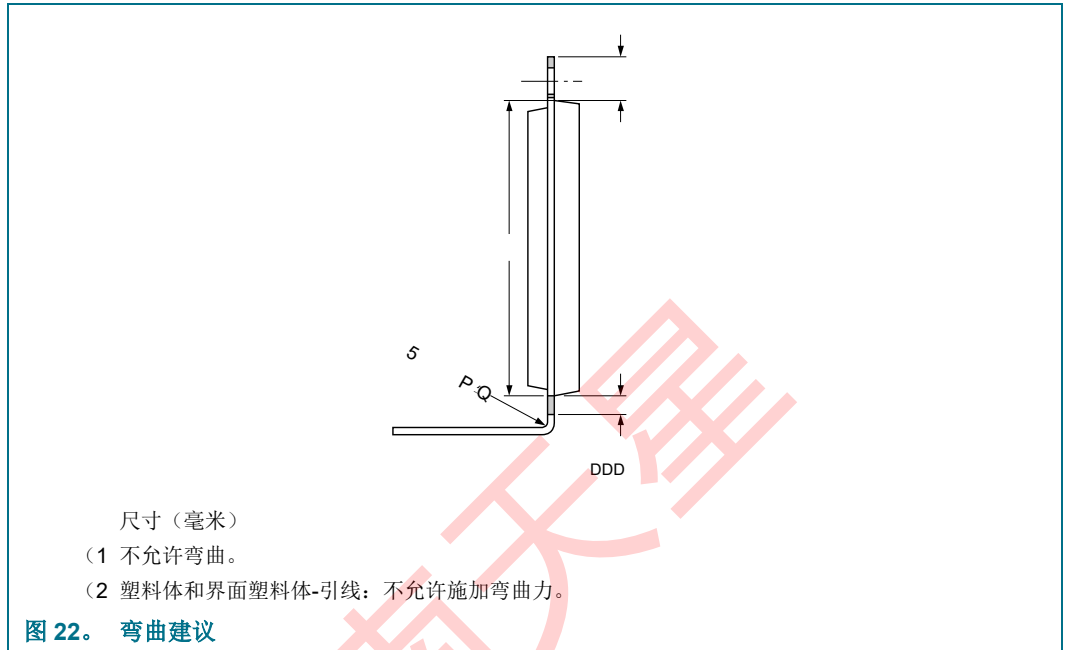
笔记

1. 门面积，两侧可突出 0.2 毫米。
2. 终端和塑料在这个区域不受控制。
3. 不包括 Burr。
4. 在鳍半径的切削刃处测量。
5. 沿着上述注释 1 包装的直边测量。
6. 对齐面积，长达 1.5 毫米的边缘断裂可以减少 E1 尺寸。 Sot1188-1_po

大纲版本	参考资料			欧洲的 放映	发行日期
	IEC	JEDEC	杰塔		
SOT1188-1	---	---	---		12-05-14 12-08-20

图 21. 包装大纲 SOT1188-1 (SIL4)

21. 处理信息



22. 可焊性信息

可焊性资格符合 AEC-Q100 Rev-G。铅器件的推荐焊接工艺是波浪焊接。最高焊接温度为 260°C 最多 5s。设备端子与激光和电焊兼容。

23. 修订历史

表 29. 修订历史

文档 ID	发布日期	数据表状态	更改通知	取代
KMA221 v.1	20130716	产品数据表	—	—

24. 法律信息

24.1 数据表状态

文件状态 ^[1] ^[2]	产品状态 ^[3]	定义
目标[简短]数据表	开发	本文件包含来自产品开发目标规范的数据。
初步[简短]数据表	资格	本文件包含初步规范中的数据。
产品[短]数据表	生产	本文件包含产品规格。

[1] 在发起或完成设计之前，请查阅最近发布的文件。

[2] “简短数据表”一词在“定义”一节中进行了解释。

[3] 自本文件发布以来，本文件中描述的设备的状态可能已发生变化，并且在多台设备的情况下可能会有所不同。最新产品状态信息可在互联网上通过 URL 获得 <http://www.nxp.com>。

24.2 定义

草案-该文件仅为草稿版本。内容仍在内部审查中，并须经正式批准，这可能会导致修改或添加。恩智浦半导体公司对准确性或完整性不作任何陈述或保证。此处包含的信息，对使用此类信息的后果不承担任何责任。

简短的数据表-简短的数据表是从具有相同产品类型编号和标题的完整数据表中提取的。简短的数据表仅供快速参考，不应依赖它来包含详细和完整的信息。详细和完整的形成请参阅相关的完整数据表，可应要求通过当地的恩智浦半导体销售办公室获得。如果与简短数据表有任何不一致或冲突，则以完整数据表为准。

产品规格-产品数据表中提供的信息和数据应定义恩智浦半导体及其客户之间商定的产品规格，除非恩智浦半导体和客户另有书面明确协议。在任何情况下，h 无论如何，NXP Semiconductors 产品被视为提供超出产品数据表所述功能和质量的协议应有效。

24.3 免责声明

有限保修和责任-本文件中的信息被认为是准确可靠的。然而，恩智浦半导体公司对此类信息的准确性或完整性不作任何明示或暗示的陈述或保证，并且不承担任何责任使用此类信息的后果。如果由恩智浦半导体以外的信息来源提供，恩智浦半导体对本文件中的内容不承担任何责任。

在任何情况下，NXP Semiconductors 均不对任何间接、附带、惩罚性、特殊或后果性损害负责（包括但不限于利润损失、储蓄损失、业务中断、与移除或更换任何产品或返工费用）无论此类损害是否基于侵权（包括过失）、保修、违约或任何其他法律理论。

尽管客户可能因任何原因造成任何损害，但恩智浦半导体对客户对本文件所述产品的总体和累积责任应根据 *商业销售的条款和条件* 恩智浦半导体。

做出改变的权利-NXP Semiconductors 保留随时更改本文件中发布的信息的权利，包括但不限于规格和产品描述，恕不另行通知。本文件取代并替换了所有信息在本文发布之前。

适用于汽车应用-这款 NXP 半导体产品已有资格用于汽车应用。除非另有书面协议，否则该产品未设计、授权或保证适用于生命支持、生命关键或安全关键系统或设备，也不适用于可以合理预期 NXP 半导体产品故障或故障会导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。恩智浦半导体及其供应商不接受 *liabi* 在此类设备或应用中包含和/或使用恩智浦半导体产品，因此此类包含和/或使用由客户自行承担风险。

应用程序-此处描述的任何这些产品的应用仅用于说明目的。NXP Semiconductors 不声明或保证此类应用程序将适合指定用途，而无需进一步测试或修改。

客户负责使用恩智浦半导体产品设计和操作其应用程序和产品，恩智浦半导体对应用程序或客户产品设计的任何帮助不承担任何责任。这是客户的唯一负责确定 NXP Semiconductors 产品是否适合并适合客户计划的应用和产品，以及客户第三方客户的计划应用和使用。客户应该提供 *appr* 设计和操作保障措施，以尽量减少与其应用和产品相关的风险。

恩智浦半导体不承担与基于客户应用程序或产品中的任何弱点或违约，或客户第三方客户的应用程序或使用的任何违约、损坏、成本或问题相关的任何责任。定制 R 负责使用恩智浦半导体产品对客户的应用程序和产品进行所有必要的测试，以避免应用程序和产品或应用程序的默认，或客户的第三方客户使用 (S)。NXP 在这方面不承担任何责任。

限制值-压力高于一个或多个限制值（如 IEC 60134 的绝对最大额定值系统所定义）将对设备造成永久性损坏。限制值仅是应力额定值和（正确）设备在这些或任何其他情况下的运行高于本文件的“建议操作条件”部分（如果存在）或“特征”部分中给出的 *ns* 是不保证的。恒定或反复暴露于极限值将永久和不可逆转地影响质量和 *r* 设备的可行性。

商业销售的条款和条件-恩智浦半导体产品的销售受一般商业销售条款和条件的约束，该条款和条件发布于 <http://www.nxp.com/profile/terms>，除非在有效的书面个人协议中另有约定。如果签订了个人协议，则仅适用相应协议的条款和条件。恩智浦半导体特此明确反对应用客户的关于客户购买恩智浦半导体产品的内尔条款和条件。

没有出售或许可的要约——本文件中的任何内容均不得解释或解释为销售产品的要约，这些产品开放供接受，或授予、转让或暗示任何版权、专利或其他工业或知识产权下的任何许可。

出口管制-本文件以及本文所述项目可能受出口管制法规的约束。出口可能需要事先获得主管当局的授权。

可编程角度传感器

翻译-文档的非英语（翻译）版本仅供参考。如果翻译版本和英文版本之间有任何差异，应以英文版本为准。

24.4 商标

通知：所有参考品牌、产品名称、服务名称和商标

是其各自所有者的财产。

25.联系信息

有关更多信息，请访问：[Http://www.nxp.com](http://www.nxp.com)

有关销售办公室的地址，请发送电子邮件至：Salesaddresses@nxp.com

深圳南天星

26.内容

1	产品简介.....1	14.2	辐射扰动 (ISO 11452-1 第三
1.1	1.1.2 一般描述.....1		版本 (2005-02), ISO 11452-2, ISO 11452-4
2	特点和好处..... 1 固定信	14.2.1	和 ISO 11452-5).....27
3	息.....2 订购信	14.2.2	吸收器内衬屏蔽外壳.....27
5	息.....2 功能	14.2.3	体积电流注入.....27
5.1	图.....3	14.2.4	条线.....27
6	功能描述.....4	14.3	对手机的豁免权.....28 电容耦合的电瞬
7	7.1 角度测量方向.....4 模拟输		态传输[ISO 7637-3, 第二版
7.1	出.....5		(2007-07)].....28
7.2	诊断功能.....6	15	静电放电 (ESD).....28
7.3	7.4 CRC 和 EDC 监督.....6 磁铁损失检	15.1	人体模型 (AEC-Q100-002).....28
7.4	测.....6	15.2	人体金属模型 (ANSI/ESD SP5.6-2009) 29
7.5	断电检测.....6 断裂的粘结线检	15.3	机器型号 (AEC-Q100-003).....29
8	测.....7 低电源电压检测和过压	15.4	充电设备型号 (AEC-Q100-011).....29
10	保护.....7 限制	16	申请信息.....29
11	值.....8	17	测试信息.....30
12	推荐的操作条件.....9 热特性.....9	17.1	质量信息.....30
12.1	特点.....9	18	标记.....30
12.2	错误的定义.....13	19	包裹信息.....31
12.3	将军.....13	19.1	阅读点位置.....31
12.4	滞后错误.....13 线性误	19.2	终端.....31 包装大
12.5	差.....14	20 21	纲.....32 处理信
12.6	13.1 微线性误差.....14	22 23	息.....33
13.1	13.2 温度漂移误差.....15	24	可焊性信息.....33 修订历
13.2	角误差.....15	24.1	史.....33
13.3	编程.....17	24.2	法律信息.....34
13.3.1	13.3.3 一般描述.....17 时机特	24.3	数据表状态.....34 个定
13.3.2	征.....18	24.4	义.....34
13.3.3	13.5 发送和接收数据.....18 写入访问权	25 26	免责声明.....34
13.4	限.....19 阅读访		商标.....35
13.4.1	问.....20		联系信息.....35 内容.....
13.5	14 进入命令模式.....21	36
13.5.1	14.1 循环冗余检查.....21		
13.5.2	14.1.1 C 中的软件示例.....22		
14	14.1.2 注册.....23		
14.1	命令寄存器.....23		
14.1.1	非易失性内存寄存器.....24		
14.1.2	电磁兼容性.....27		
14.2	排放 (CISPR 25).....27 进行无线电		
14.3	干扰.....27 辐射无线电干		
14.4	扰.....27		

请注意, 有关本文件和本文所述产品的重要通知已包含在“法律信息”部分。

有关更多信息，请访问：<http://www.nxp.com>

有关销售办公室地址，请发送电子邮件至：salesaddresses@nxp.com

发布日期：2013年7月16日

文件标识符：KMA221

深圳南天星