

TMR高精度角度传感器

XL463

特点

- 隧道磁阻 (TMR) 技术
- 宽工作电压范围
- 双路模拟差分输出
- 支持感应平面内旋转360°
- 允许测量间隙较大
- 温度等级1级: -40℃至125℃的环境工作温度范围
- 器件HBM ESD分类等级Class3B
- SOP8封装

应用

- 角度位置测量
- 旋转位置测量

描述

XL463是一款专为角度检测应用优化设计的宽电压、宽温度范围的TMR高精度角度传感器。XL463内部集成了两组惠斯通电桥结构, 每组惠斯通电桥包括四个高灵敏度隧道磁阻 (TMR) 元件, 能将外加磁场变化的角度信号转化为正余弦电压信号, 以实现角度的精确检测。

外加磁场变化的角度信号的周期为磁场方向在感应平面内旋转360°, 与外加磁场强度无关。芯片最高工作电压可达5.5V, 工作温度范围支持-40℃~125℃, 可广泛应用于汽车电子、工业自动化等领域。

典型应用示意图

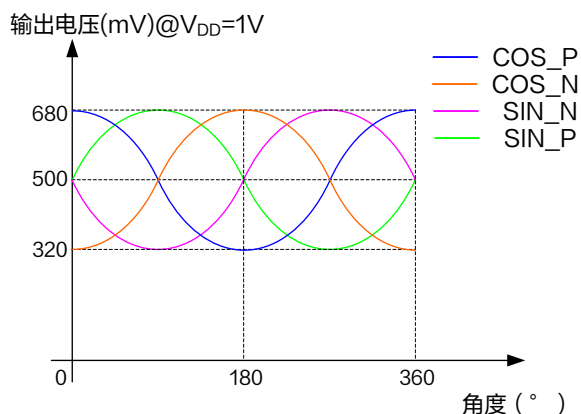


图 1.XL463 典型应用示意图和输出特性曲线

TMR高精度角度传感器

XL463

引脚配置

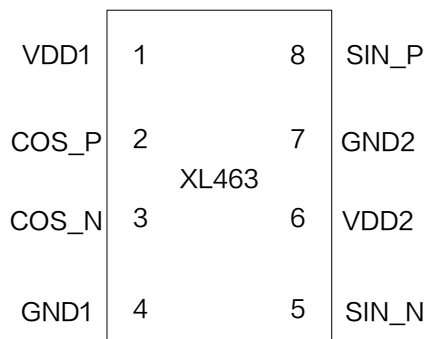


图 2.XL463 引脚配置

表 1.引脚说明

引脚号	引脚名称	描述
1	VDD1	通道 1 电源输入引脚，支持 DC 最高 5.5V 宽电压输入
2	COS_P	通道 1 余弦差分输出引脚 1
3	COS_N	通道 1 余弦差分输出引脚 2
4	GND1	通道 1 接地引脚
5	SIN_N	通道 2 正弦差分输出引脚 2
6	VDD2	通道 2 电源输入引脚，支持 DC 最高 5.5V 宽电压输入
7	GND2	通道 2 接地引脚
8	SIN_P	通道 2 正弦差分输出引脚 1

订购信息

产品型号	打印名称	封装方式	环保认证	包装类型
XL463	XL463	SOP8	RoHS & HF	4000 只每卷

内部结构

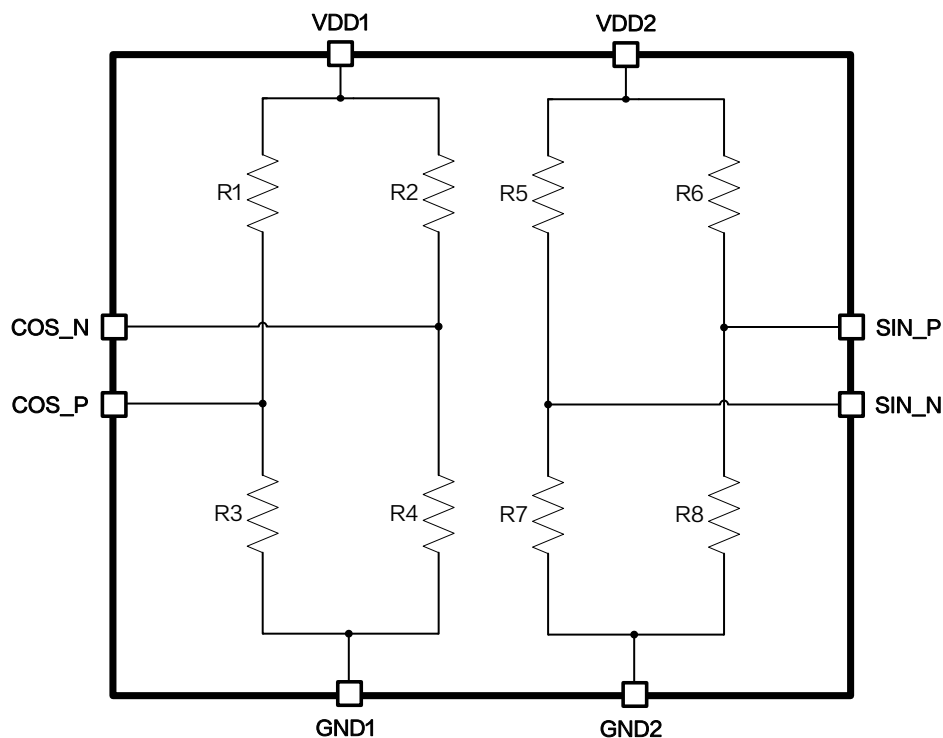


图 3.XL463 内部结构图

绝对最大额定值（注 1）

参数	符号	值	单位
输入引脚电压	V_{DD}	-0.5 ~ 6	V
热阻 (SOP8) (结到环境, 无外部散热片)	R_{JA}	100	°C/W
工作温度	T_A	-40 ~ 125	°C
最大结温	T_J	-40 ~ 150	°C
贮存温度范围	T_{STG}	-65 ~ 150	°C
引脚温度 (焊接10秒)	T_{LEAD}	260	°C
ESD (人体模型)	—	≥8000	V

注 1: 超过绝对最大额定值可能导致芯片永久性损坏, 在上述或者其他未标明的条件下只做功能操作, 在绝对最大额定值条件下长时间工作可能会影响芯片的寿命。

TMR高精度角度传感器

XL463

XL463 电气特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 1\text{V}$, 图1系统参数测量电路, 除非特别说明。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}	—	—	1	5.5	V
零场电阻	R_0	B=0Gs VDD to GND	100	200	300	k Ω
峰值电压	V_{PEAK}	B=300Gs	—	350	—	mV/V
中值电压	V_{Mid}	B=300Gs	450	500	550	mV/V
偏置电压	V_{OFFSET}	B=300Gs	-15	—	15	mV/V
电桥电阻温度系数	TCR_B	—	—	-0.05	—	%/ $^\circ\text{C}$
峰值电压温度系数	TCV_{PEAK}	—	—	-0.09	—	%/ $^\circ\text{C}$
角度误差	$\Delta\theta$	$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ B=300Gs	—	0.9	—	deg
相位差	—	B=300Gs	87	90	93	deg
峰值同步系数	k	B=300Gs	95	100	105	%

注 2: 角度误差定义为零点到峰值的角度误差。

XL463 磁性特征

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作磁场	B	—	300	—	800	Gs

输出特性

$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 1\text{V}$, 图 1 系统参数测量电路, 除非特别说明。

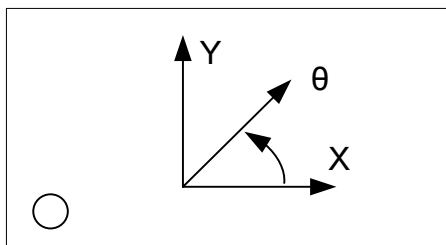


图 4.XL463 芯片敏感方向

磁场角度的定义可参考图 4 所示, 当磁场角度在 0° 至 360° 范围内连续变化时, XL463 的输出电压呈现典型的正余弦波形特征, 如图 5 与图 6 所示。

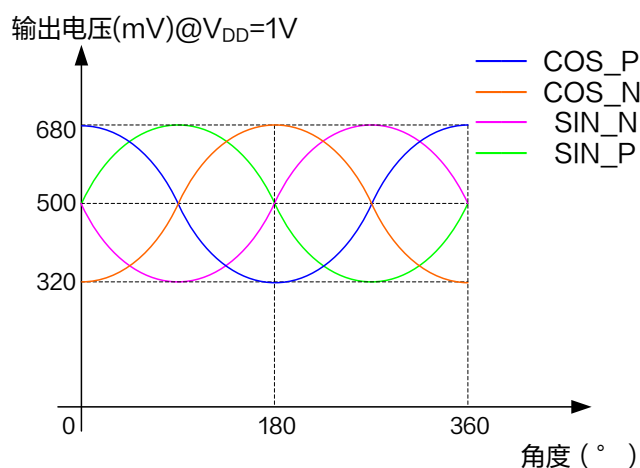


图 5.XL463 单周期单端输出@ $V_{DD}=1\text{V}$

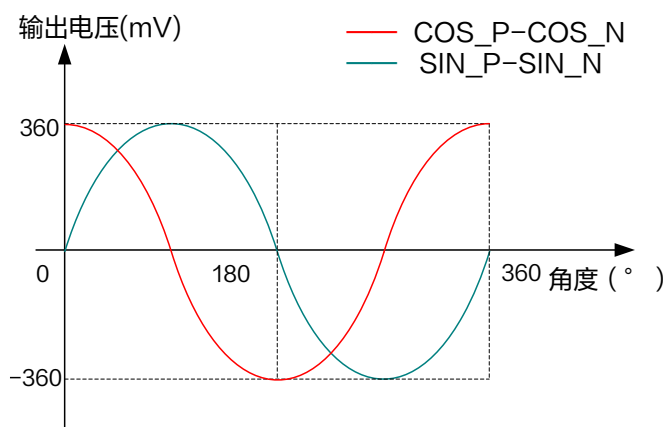


图 6.XL463 单周期差分输出@ $V_{DD}=1\text{V}$

TMR高精度角度传感器

XL463

参数定义

零场电阻 R_0

无磁场条件下引脚 VDD 和 GND 之间的电阻值。

峰值电压 V_{PEAK}

$$V_{PEAK(COS_P)} = \frac{V_{MAX(COS_P)} - V_{MIN(COS_P)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{PEAK(COS_N)} = \frac{V_{MAX(COS_N)} - V_{MIN(COS_N)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{PEAK(SIN_P)} = \frac{V_{MAX(SIN_P)} - V_{MIN(SIN_P)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{PEAK(SIN_N)} = \frac{V_{MAX(SIN_N)} - V_{MIN(SIN_N)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{PEAK(COS)} = V_{PEAK(COS_P)} + V_{PEAK(COS_N)}$$

$$V_{PEAK(SIN)} = V_{PEAK(SIN_P)} + V_{PEAK(SIN_N)}$$

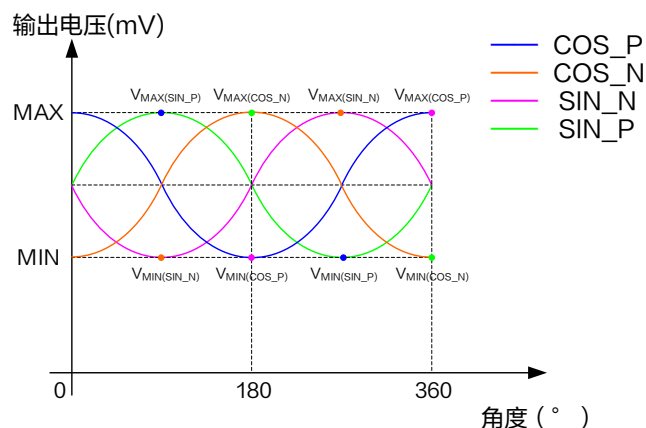


图 7.XL463 参数定义示意图

中值电压 V_{Mid}

$$V_{Mid(COS_P)} = \frac{V_{MAX(COS_P)} + V_{MIN(COS_P)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{Mid(COS_N)} = \frac{V_{MAX(COS_N)} + V_{MIN(COS_N)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{Mid(SIN_P)} = \frac{V_{MAX(SIN_P)} + V_{MIN(SIN_P)}}{2 \times V_{DD}}$$

$$V_{Mid(SIN_N)} = \frac{V_{MAX(SIN_N)} + V_{MIN(SIN_N)}}{2 \times V_{DD}}$$

偏置电压 V_{OFFSET}

$$V_{OFFSET(COS)} = V_{Mid(COS_P)} - V_{Mid(COS_N)} \quad V_{OFFSET(SIN)} = V_{Mid(SIN_P)} - V_{Mid(SIN_N)}$$

电桥电阻温度系数 TCR_B

$$TCR_B = \frac{R_H - R_L}{R_N(T_H - T_L)} \times 100\%$$

R_H : 高温下电阻	R_L : 低温下电阻	R_N : 25°C下电阻
T_H : 高温温度	T_L : 低温温度	T_N : 25°C

TMR高精度角度传感器

XL463

峰值电压温度系数 TCV_{PEAK}

$$TCV_{PEAK(COS_P)} = \frac{V_{PEAKH(COS_P)} - V_{PEAKL(COS_P)}}{V_{PEAKN(COS_P)}(T_H - T_L)} \times 100\%$$

$$TCV_{PEAK(COS_N)} = \frac{V_{PEAKH(COS_N)} - V_{PEAKL(COS_N)}}{V_{PEAKN(COS_N)}(T_H - T_L)} \times 100\%$$

$$TCV_{PEAK(SIN_P)} = \frac{V_{PEAKH(SIN_P)} - V_{PEAKL(SIN_P)}}{V_{PEAKN(SIN_P)}(T_H - T_L)} \times 100\%$$

$$TCV_{PEAK(SIN_N)} = \frac{V_{PEAKH(SIN_N)} - V_{PEAKL(SIN_N)}}{V_{PEAKN(SIN_N)}(T_H - T_L)} \times 100\%$$

$V_{PEAKH(COS_P)}$: 高温下 COS_P 输出值	$V_{PEAKL(COS_P)}$: 低温下 COS_P 输出值	$V_{PEAKN(COS_P)}$: 25°C下 COS_P 输出值
$V_{PEAKH(COS_N)}$: 高温下 COS_N 输出值	$V_{PEAKL(COS_N)}$: 低温下 COS_N 输出值	$V_{PEAKN(COS_N)}$: 25°C下 COS_N 输出值
$V_{PEAKH(SIN_P)}$: 高温下 SIN_P 输出值	$V_{PEAKL(SIN_P)}$: 低温下 SIN_P 输出值	$V_{PEAKN(SIN_P)}$: 25°C下 SIN_P 输出值
$V_{PEAKH(SIN_N)}$: 高温下 SIN_N 输出值	$V_{PEAKL(SIN_N)}$: 低温下 SIN_N 输出值	$V_{PEAKN(SIN_N)}$: 25°C下 SIN_N 输出值
T_H : 高温温度	T_L : 低温温度	T_N : 25°C

峰值同步系数 k

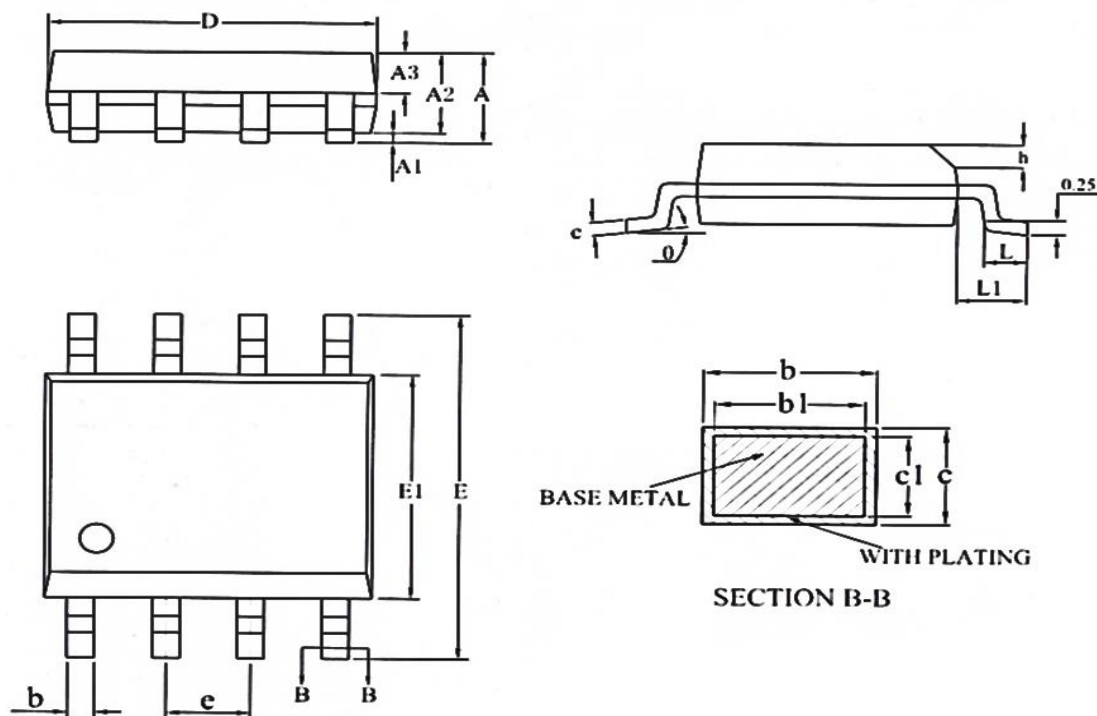
$$k = \frac{V_{PEAK(COS)}}{V_{PEAK(SIN)}} \times 100\%$$

TMR高精度角度传感器

XL463

物理尺寸

SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
A	1.35	1.55	1.75	0.053	0.061	0.069
A1	0.05	—	0.25	0.002	—	0.010
A2	1.25	1.40	1.65	0.049	0.055	0.065
A3	0.50	0.60	0.70	0.019	0.024	0.028
b	0.30	—	0.51	0.012	—	0.020
b1	0.29	0.41	0.48	0.011	0.016	0.018
c	0.17	—	0.25	0.007	—	0.010
c1	0.17	0.20	0.23	0.007	0.008	0.009
D	4.70	4.90	5.10	0.185	0.193	0.200
E	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
e	1.14	1.27	1.40	0.045	0.050	0.055
h	0.25	—	0.50	0.010	—	0.020
L	0.45	—	0.80	0.017	—	0.031
L1	0.82	1.03	1.23	0.032	0.040	0.048
θ	0	—	8°	0	—	8°

重要申明

XLSEMI 保留在任何时间、在没有任何通报的前提下，对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强的权利。XLSEMI 不对 XLSEMI 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利权许可。

XLSEMI 对客户应用帮助或产品设计不承担任何责任。客户应对其使用 XLSEMI 的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

XLSEMI 保证其所销售的产品性能符合 XLSEMI 标准保修的适用规范，仅在 XLSEMI 保证的范围内，且 XLSEMI 认为有必要时才会使用测试或者其他质量控制技术。除非政府做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

对于 XLSEMI 的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。XLSEMI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

有关最新的产品信息，请访问 www.xlsemi.com。