

## 电流输出 低温漂 范围可设定 宽输入电压

### 倾斜角传感器

## 主要特性

- ◆ 测量范围：±180°
- ◆ 量程可选
- ◆ 信号输出：4~20mA
- ◆ 低温漂：
  - KTQMI420A : ±60μA(最大)
  - KTQMI420B : ±20μA(最大)
- ◆ 供电范围：8V~28V
- ◆ 反向保护：40V(最大)
- ◆ 工作温度：-40℃~+85℃(特殊)
- ◆ 防护等级：IP65

## 产品应用

- ◆ 卫星通信车天线姿态测量
- ◆ 汽车方向盘
- ◆ 医疗器械
- ◆ 纺织机器
- ◆ 电机转动控制
- ◆ 节气阀门
- ◆ 机器人姿态控制
- ◆ 基于倾斜角的方向控制
- ◆ 吊车、起重机、挖掘机等工业设备



## 概述

KTQMI420 系列倾斜角传感器，通过感应安装在传感器摆锤上的永久性磁铁的平行磁场强度，测量出传感器转轴的绝对角度位置。测量倾斜角度范围根据用户需求可在±180° 范围内设定。输出 4~20mA 电流信号。该系列角度传感器 8V~28V 的电源供电，具有反向保护。

采用非接触测量角度的方式使传感器的耐用性取决于传感器轴承。该型倾斜角传感器使用优质轴承，保证了传感器长期可靠使用。该特点使其成为替代接触式角度传感器，如导电塑料的绝佳产品。

该系列倾斜角传感器具有较小的测量误差(±0.3°)和较小的信号温漂(±60μA)。

# 技术规格

参数	KTQMI420A		KTQMI420B		单位	测试条件/注释
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
输出信号						
$I_{OUT}$	4		20	4		20
噪声 <sup>(1)</sup>			10			10
			20			20
噪声 <sup>(2)</sup>			3			3
反向保护 <sup>(3)</sup>			40			40
负载电阻 <sup>(4)</sup>		1000			1000	$\Omega$
分辨率 <sup>(5)</sup>		0.022			0.022	
精度			$\pm 0.3$			$\pm 0.3$
			$\pm 0.7$			$\pm 0.7$
			$\pm 1.0$			$\pm 1.0$
			$\pm 1.5$			$\pm 1.5$
响应时间		600			600	$\mu S$
温漂		$\pm 60$			$\pm 20$	$\mu A$
测量范围 <sup>(6)</sup>	0	360		0	360	Deg
电源要求						
$V_{CC}$	8		28	8		28
$I_{CC}$ <sup>(7)</sup>			14			14
反向保护 <sup>(3)</sup>			40			40
使用温度	-25		80	-25		80
	-40		85	-40		85
存储温度	-40		125	-40		125
防护等级	IP 65					

(1) 输出电流信号没有滤波。

(2) 输出电流信号采集电路图详见“信号输出”部分。

(3) 反向电压超过极限，则反向保护二极管击穿。

(4) 超过最大负载电阻，则输出电流信号失准。根据客户供电电压，可修改相关参数，提高最大负载电阻。

(5) 分辨率为  $360/2^{14}$ ，与设定的角度测量范围无关。

(6) 测量范围可根据需求设定。

(7) 信号输出开路时供电电流。

## 极限工作参数

参数	最小	最大	单位
工作电压	8	29	V
电源反向保护		40	V
信号反向保护		40	V
工作温度	-40	85	°C
存储温度	-40	125	°C

注：超过极限参数，容易造成传感器损坏或无法正常工作，测量失准。

## 导线定义

正极 (VCC)	负极 (GND)	信号线
红色	黑色	白色

## 信号输出

KTQMI420 系列倾斜角传感器标准输出信号范围为 4~20mA。为满足客户的特殊需求，输出信号范围可为 0~20mA 或其他范围。

KTQMI420 系列倾斜角传感器的信号输出级有反向保护二极管，其反向击穿电压达 40V，可防止因信号线误接至电源 (VCC) 而损坏信号输出级。工业环境可能使信号输出级遭受更高的瞬态电压，因此，为了更好地保护传感器，可能需要外加瞬态电压抑制 (TVS) 等保护措施。

负载电阻为 240 Ω，没有滤波时噪声峰-峰值达 19mV。采用如图所示滤波电路及参数，信号噪声峰-峰值降到最大 3mV。滤波电阻和电容的值越大，滤波效果越好，但信号响应速度降低。根据实际应用情况，选择合适的滤波电路参数。

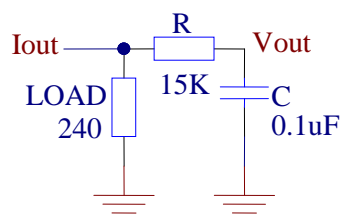


图 1 滤波电路

## 分辨率及精度

KTQMI420 系列倾斜角传感器角度分辨率为 0.022°。为抑制传感器敏感芯片采样时的噪声，传感器使用滞回滤波器，滞回值为 0.044°，即角度变化量超过 0.044° 时输出才会更新。测量精度与角度测量范围有关，详见“技术规格”部分。角度测量范围越小，精度越高。

## 响应时间

KTQMI420 系列倾斜角角度传感器采样时间典型为 600μs，即输出更新间隔约 600μs。快速模式下采样时间可达 200μs，但传感器功耗相应增大。根据需求可做相应的参数设置。

## 温漂

不同的温度环境下，传感器输出信号随温度的变化，影响传感器测量精度。在  $-25^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$  范围内，KTQMI420A 型角度传感器信号温漂为  $\pm 60\mu\text{A}$ ，KTQMI420B 型角度传感器信号温漂为  $\pm 20\mu\text{A}$ 。

## 角度测量范围

KTQMI420 系列倾斜角传感器测量角度满量程为  $\pm 180^{\circ}$ 。根据客户的需求，测量范围可设定为  $\pm 45^{\circ}$ 、 $\pm 90^{\circ}$ 、 $\pm 135^{\circ}$  或其他角度范围。倾斜角度测量范围与测量精度的关系详见“技术规格”部分。不同的角度测量范围，对应的电流输出信号是一样的，即  $4 \sim 20\text{mA}$ 。

角度测量范围小于  $\pm 180^{\circ}$  时，角度区域分割成如图 2 所示的 3 部分： $\alpha$ 、 $\theta$ 、 $\beta$ 。 $\theta$  为测量角度范围，该区域信号输出随角度线性变化，而在  $\alpha$  和  $\beta$  区时，信号输出保持最大值或最小值，即信号输出是非线性的。

$$\alpha = \beta = (360 - \theta) / 2$$

假设：信号输出为  $4 \sim 20\text{mA}$

$$\theta = 90^{\circ}$$

则： $\alpha = \beta = 135^{\circ}$

在  $\theta$  区， $V_{out}=4 \sim 20\text{mA}$ ，在  $\alpha$  区， $V_{out}=4\text{mA}$ ，在  $\beta$  区， $V_{out}=20\text{mA}$ ，在  $\alpha$  和  $\beta$  区交界处信号输出会发生阶跃变化，即从  $4\text{mA}$  到  $20\text{mA}$  或  $20\text{mA}$  到  $4\text{mA}$  跳变。

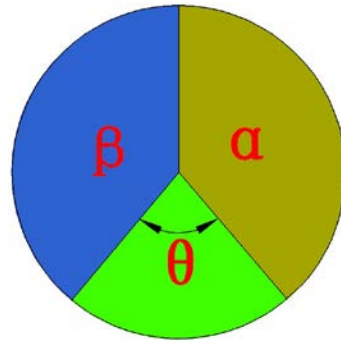


图 2 角度区域

## 工作电源

KTQMI420 系列倾斜角传感器具有很宽的供电电压范围： $8\text{V} \sim 28\text{V}$ ，极限供电电压可达  $40\text{V}$ 。

当电源线路连接或断开时可产生  $25 \sim 60\text{V}$  的尖峰脉冲电压，容易造成传感器电路系统损坏。KTQMI420 系列倾斜角传感器电源输入的保护措施，可有效地抑制这类尖峰脉冲的干扰，使传感器电路系统安全可靠地工作。

电源供电系统有反向保护二极管，反向保护电压达  $40\text{V}$ 。

## 产品订购信息

<b>KTQM</b>	—	<b>I420</b>	—	<b>A</b>	—	<input type="text"/>	—	<input type="text"/>
产品系列		I420: $4 \sim 20\text{mA}$ I020: $0 \sim 20\text{mA}$		版本: A B		45 : $\pm 45^{\circ}$ 90 : $\pm 90^{\circ}$ 180 : $\pm 180^{\circ}$		外壳型号: Q61A

附录 A: 外壳尺寸 (Q61A 型外壳)

