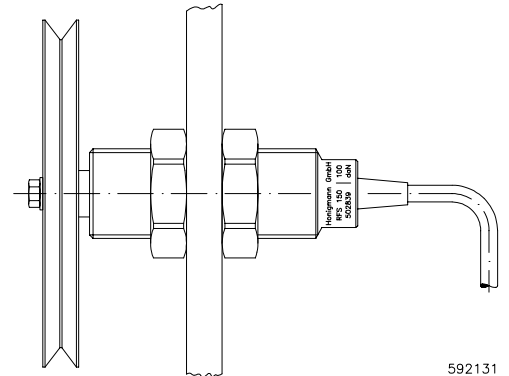


# 张力传感器

## RFS<sup>®</sup> 150



RFS<sup>®</sup> 150 传感器适用于在成型设备中进行安装的工程配件。主要用于运动中电线电缆线缆，光纤光缆，线绳，窄幅带状材料等张力的测量，也可以用于生产线，实验室和测试工作。这种新一代传感器的设计思想是使在生产线上已经存在的转折点或回转点能够承担张力测量工作。

这个小巧的张力传感器能够同时起到两个作用：

- 测量张力。
- 作为惰轮的轴承

这里应用的测量原理是测量导轮受到的径向张力，然后通过轴承传输到传感器上。

这个产品的特殊设计为产品的无障碍安装提供了极大的灵活型。

- 安装简单：仅需要一个安装孔。
- 安装深度无限可调，使得导轮和运动平面可以实现精确现行安装。
- 锁紧螺帽可以使测量轴和由转向系统几何学决定的力矢量实现精确线性安装。

特殊功能：

- 直接的,径向力传导
- 安装简单且安装空间小
- 具有机械开关的有效的过载保护
- 测量转换器的高弹簧常数允许回转轮高速运转
- 高精度和长期稳定性
- 为特殊应用设计的回转轮可以方便的调整，以便于同时承担两种功能

RFS<sup>®</sup> 150 可以提供理想的技术解决方案，保证了对用户的高性能和高可靠性。

## 介绍

RFS<sup>®</sup> 150 传感器可选额定负载为1N到1000N

### 标准化安装尺寸

整个RFS<sup>®</sup> 150 传感器系列拥有标准化安装尺寸。由于负载的决定在最后设计阶段才能决定，标准化的安装尺寸给设计带来了很大的灵活性。

### 安装

传感器包括一个圆柱螺纹体,它的一端是轴径突出段.螺纹体和轴径通过一个形状复杂的弹性体连接起来。弹簧体的高稳定性能够进行准无通路测量。

### 测量轴

传感器两端的标志指明了测量轴的位置和传感器受力方向。螺纹体的两个端面与测量轴是完全平行的。

### 功能原理

在测量方向上作用在支撑轴径径向的力引起螺纹体的微观变形，这个变形会被应变电桥以电子方式记录测量

### 高分辨率

传感器的信号输出强度与被测量张力成线性比例关系。

高分辨率和高精度的测量值使得传感器能够测量<1N的张力值。

### 支撑轴承

在实践中，传感器的外围设计是非常复杂的。使用的惰轮导轮/-直径/-棍子都要按照客户的要求设计。

多种可选的标准支撑轴解决了传感器安装集成的问题。除此之外，通过多种轴适配器，传感器能够适合安装于现有的导轮中。

### 高精度的测量结果

传感器的测量精度在很大程度上不受以下因素影响：

- 力的作用点  
例如：传感器工作不受轴臂长度的影响
- 可能发生的轴向倾斜或轴向力。

## 选择额定负载

作用在传感器轴的最大力是决定传感器额定负载的因素。这个最大力是由产生的最大张力，反转系统的几何结构和导轮自身重量决定的。

以下是各种受力的表达方式：

- $F_{EM}$  = 作用在传感器上的有效测量力
- = 传感器测量轴的标示
- $F_G$  = 重力引起的导轮重量
- $F_K$  = 导轮重量的分力
- $F_N$  = 传感器额定载荷
- $F_R$  = 由张力和接触角度引起的作用在测量轴上的力
- $F_Z$  = 张力
- $\alpha$  = 线与导轮的接触角
- $\beta$  = 传感器测量轴和作用力矢量 $F_R$ 的夹角
- $\mu$  = 传感器测量轴和垂直方向的夹角

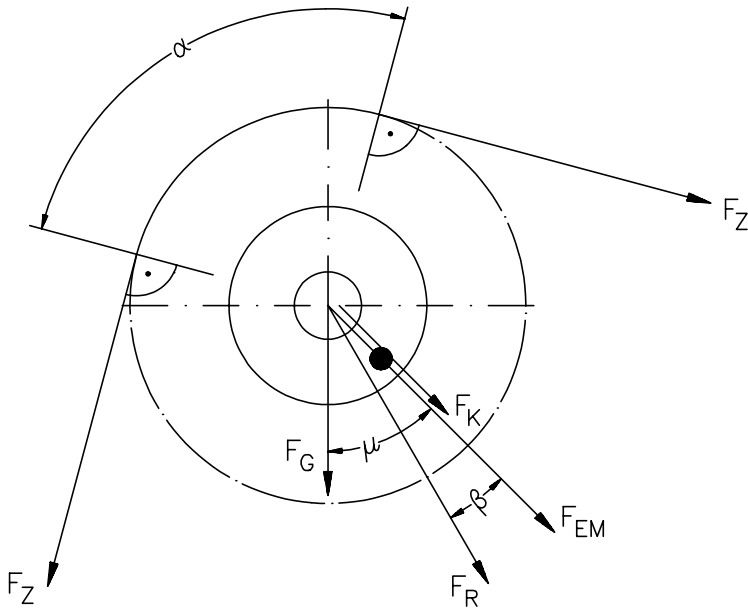


Fig. 1:  
传感器支承轴上的受力图

## 计算额定载荷

合成力 $F_R$  是通过张力 $F_Z$ 和接触角 $\alpha$ 按照以下公式计算得出：

$$F_R = 2 \times F_Z \times \sin \frac{\alpha}{2}$$

接触角的范围建议在 $20^\circ$ 到 $180^\circ$ 之间，这样可以得到满意的测量精度。

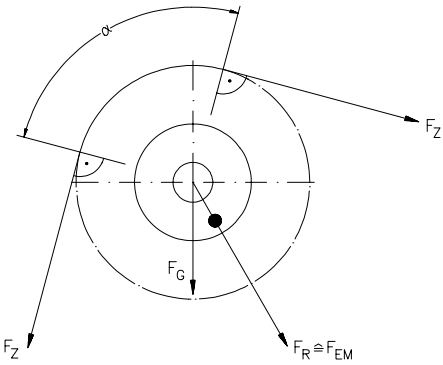


Fig. 2:  
测量轴和力矢量方向一致

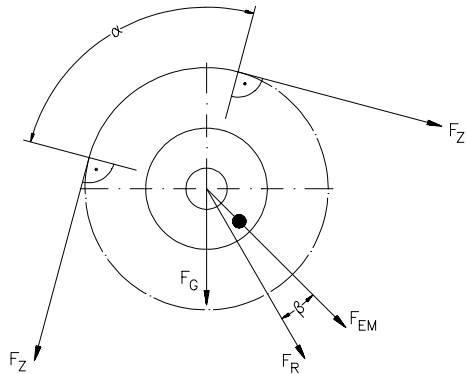


Fig. 3:  
测量轴与力矢量方向偏离

由反转系统几何学决定的力矢量方向和测量轴方向完全一致时（如图Fig.2）合成力 $F_R$ 等于有效测量力 $F_{EM}$ 。这个原则在一般安装中适用。如果传感器测量轴方向与力矢量方向偏离，有效测量力 $F_{EM}$ 要根据 $F_R$ 和偏离角度 $\beta$ （如图Fig.3）通过一下公式计算。

$$F_{EM} = F_R \times \cos \beta$$

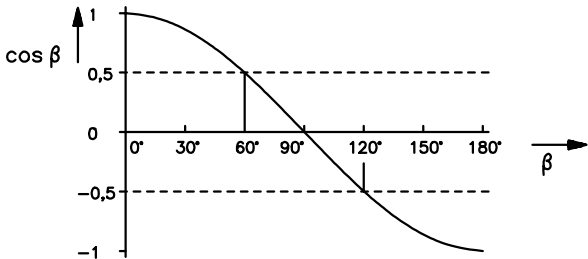


Fig. 4:  
 $\cos \beta$ 曲线图

由图示可以看出 (Fig. 4)，有效测量负载可以等于额定负载，甚至可以测量比额定负载 $F_N$ 大的合成力 $F_R$ 。

当应用这个现象进行测量时，需要确定一点，尽可能不要使 $\cos \beta$  值小于0.5 ( $\beta = 60^\circ$  时 $\cos \beta=0.5$ )。

当选择额定载荷的时候需要把导轮的重量 $F_G$ 计算在内，特别是在测量非常小的张力的时候非常重要(Fig. 5).

$F_K$ 是垂直重力 $F_G$ 测量轴方向上有效的分力，计算时需要把这个力加入计算结果最后确定有效测量载荷 $F_{EM}$ 。

$$F_K = F_G \times \cos \mu$$

当偏离角度  $\mu = 90^\circ$   $\cos \mu$  等于零  $F_K$ 力在传感器测量轴方向上影响为零 (Fig. 6)。在一些情况可以很好的应用这个现象，例如由于导轮重量和测量的有效载荷 $F_{EM}$ 比率差距很大，有限的输出信号带宽，可能会导致测量精度的下降。

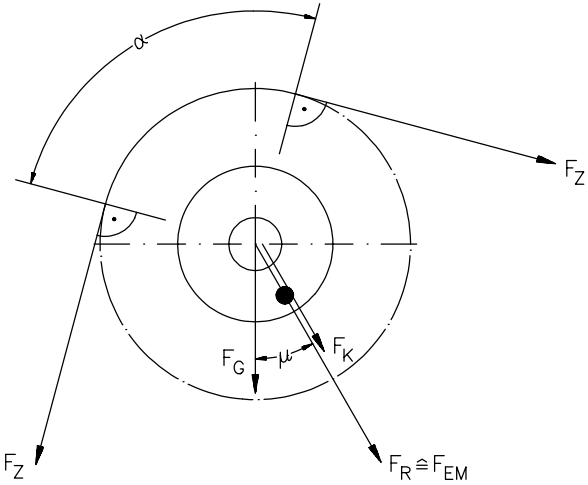


Fig. 5:  
 $F_{EM}$  和  $F_K$  是累积的

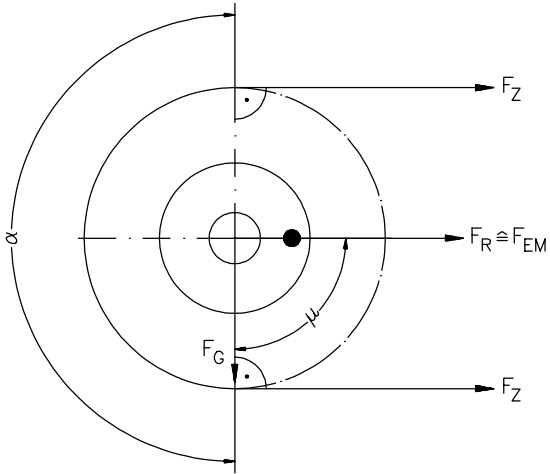


Fig. 6:  
 $\cos \mu = 90^\circ$   $F_K = 0$

有效测量值 $F_{EM}$ 和 $F_K$ 分力总和不可以超过传感器的额定负载。

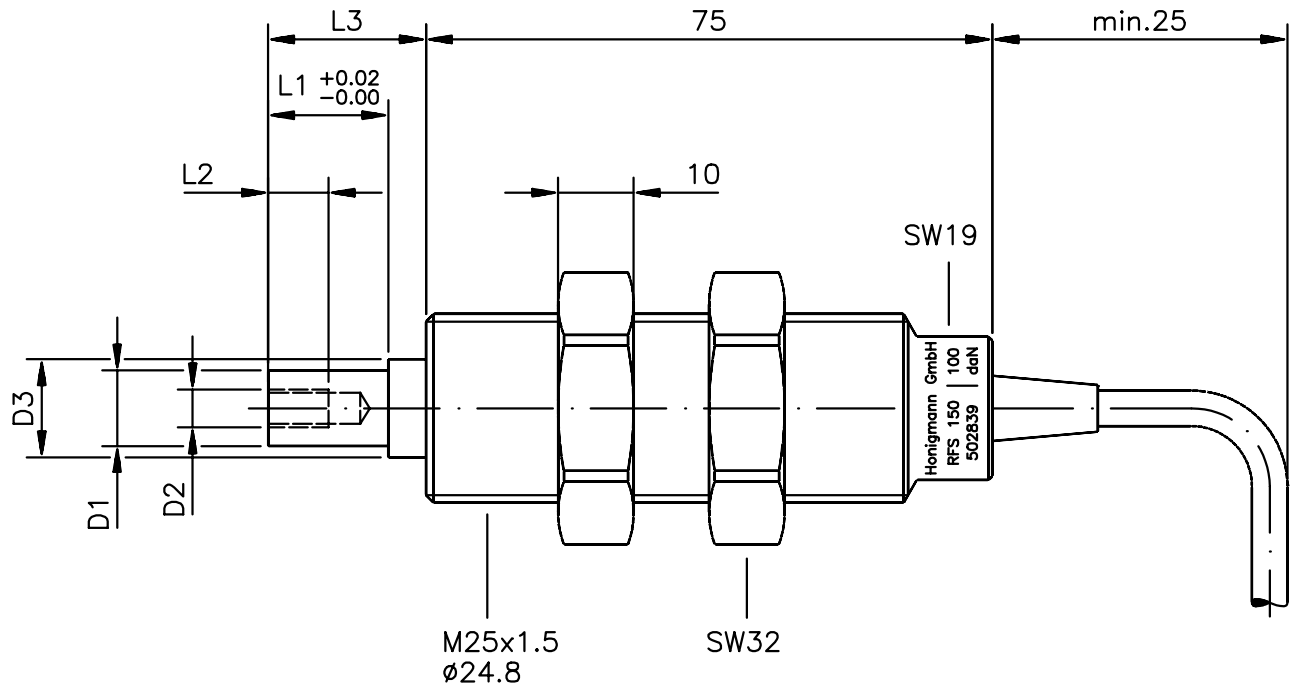
$$F_{EM} + F_K < F_N$$

传感器的测量放大器中有零点设置功能，可以用电子方式去除掉由于导轮重量引起的信号输出。因此有效测量值能被精确测量出来。

## 技术参数 RFS<sup>®</sup> 150

额定载荷 ( $F_N$ )	N	1 ... 1000																										
额定输出	mV/V	1,5																										
标定精度	%	$< \pm 0,2$																										
精度等级	%	0,5																										
外接电源电压最大值.	V	12																										
参考外界电源值	V	10																										
输入电阻	$\Omega$	$350 \pm 3$																										
输出电阻	$\Omega$	$350 \pm 1$																										
隔离电阻	G $\Omega$	$> 10$																										
额定温度范围	$^{\circ}\text{C}$	+5 ... +50, Option: -10 .. +70																										
工作温度范围	$^{\circ}\text{C}$	-10 ... +70																										
储存温度范围	$^{\circ}\text{C}$	-30 ... +70																										
参考温度值	$^{\circ}\text{C}$	+23																										
零点温度漂移系数	%/ $10^{\circ}\text{C}$	$< \pm 0,1$																										
温度漂移梯度系数	%/ $10^{\circ}\text{C}$	$< \pm 0,15$																										
30分钟后变化系数	%	$< \pm 0,05$																										
线性输出信号最大值	% $F_N$	125																										
最大过载保护值	% $F_N$	140																										
极限负载	% $F_N$	$> 400 - 800$ dep. on nominal load																										
边缘载荷极限	% $F_N$	200																										
力传感器的典型变形范围	mm	0,07 ( $\pm 20\%$ )																										
典型频率	kHz	1,0 ... 3,0 dep. on nominal load																										
重量.	g	400																										
连接电缆	robust, flexible, shielded, $4 \times 0,14 \text{ mm}^2$ cable $\varnothing 4,5 \text{ mm}$ , 3 m long, soldered end operational temperature $-30 \dots +80^{\circ}\text{C}$																											
颜色表示 插头连接 (con.) 可选: Connection "S"	<table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">con. 1</td> <td style="padding-right: 10px;">黄</td> <td style="padding-right: 10px;">+</td> <td style="padding-right: 10px;"><math>U_{br}</math></td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="2">电桥激励电压</td> </tr> <tr> <td>con. 2</td> <td>棕</td> <td>-</td> <td><math>U_{Br}</math></td> </tr> <tr> <td>con. 4</td> <td>白</td> <td>+</td> <td><math>U_{sig}</math></td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="2">信号输出</td> </tr> <tr> <td>con. 5</td> <td>绿</td> <td>+</td> <td><math>U_{sig}</math></td> </tr> <tr> <td>con. 3</td> <td>透明</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>外壳 (不连接传感器)</td> </tr> </table>		con. 1	黄	+	$U_{br}$	}	电桥激励电压	con. 2	棕	-	$U_{Br}$	con. 4	白	+	$U_{sig}$	}	信号输出	con. 5	绿	+	$U_{sig}$	con. 3	透明				外壳 (不连接传感器)
con. 1	黄	+	$U_{br}$	}	电桥激励电压																							
con. 2	棕	-	$U_{Br}$																									
con. 4	白	+	$U_{sig}$	}	信号输出																							
con. 5	绿	+	$U_{sig}$																									
con. 3	透明				外壳 (不连接传感器)																							
传感器外壳 和螺丝	不锈钢																											
防护等级	IP 50防护等级																											

## RFS<sup>®</sup> 150 尺寸



540730

### 订单举例:

RFS<sup>®</sup> 150 / 200 N / 10 mm / 3 m / 0

额定载荷      轴承直径      电缆长度      连接头种类

电缆长度:    标准                      3 m                      3 m  
                  可选                      客户定制                ... m

Connection: 标准                      开放式卷曲连接头                      0  
                  可选                      插头    S

产品修改无需提前通知  
不允许部分及全部仿制

额定量程 / 轴承直径

额定载荷传感器 (N)						支撑轴承 ∅ (mm)		
1-2	5	10	20	30	40	5	8	10
50	60	100	200	300	400		8	10
500	600	1000						10

Table 1: Possible nominal load /bearing journal combinations

尺寸 (mm)							
支撑轴径 ∅	D1*	L1	D2	L2	D3	L3	
5	5	9,9	M3	6	7	12,9	
8	8	11,9	M4	6	10	15,9	
10	10	15,9	M5	8	13	20,9	

Table 2: 标准-支撑轴径尺寸

\* D1      公差范围    - 0,008  
   - 0,012



# 说明书

安装 Sensors RFS<sup>®</sup> 150 and RFS<sup>®</sup> 150 E

## 机械安装

- 传感器 RFS<sup>®</sup> 150 and RFS<sup>®</sup> 150 E 是把施加到传感器上的力以模拟信号方式表达的转换器。

这个转化是由弹性体在力的作用下的微观变形实现的。这个变化的程度由应变电桥感应出来。测量实际上是在没有变形漂移的情况下测量出来的。轴承销施加到传感器上的变形及即使在满负载状态下只有几分之一毫米。不要在任何情况下把未知力量加载到传感器上，如果只想看看传感器的反映，可以用手试验。

## 重要 !

超负载的力量会破坏传感器，特别是哪些低量程的传感器。

我们强烈建议在容易看见的地方贴上警告标签, 以避免人员犯此类错误。

- 在安装过程中绝对禁止在传感器上施加超过额定量程的力量，及时很短时间的过载也会损坏传感器。  
只要可能，传感器上的塑料保护帽应该保留在传感器上。
- 当安装10 N 传感器上安装导轮的时候, 确定最大施加在轴承销螺丝上的扭力不要超过0.6 Nm.
- 当安装外围设备和系统零件的时候我们建议 - 在无法确定的条件下，先使用模型试验。(霍尼希曼提供适合的设备)。

其它电子设备应该按照制造商的指导进行安装，每个设备都要事先进行功能测试，然后开启单元在组件，再启动整个系统。先“手动”的启动系统检查各项功能，确保控制正确的控制功能。

## 电器连接

传感器具有很强的抵抗电子干扰信号干扰的能力。即使如此，安装时也要遵循一定的安装规定，特别是应用在线电压干扰信号特别强的生产环境中。安装规定方面的信息可以遵循VDI/VDE 标准 3551, 安装指导

### 重要条款：

- 测量信号电缆严禁与高压电缆或控制信号电缆平行放置 (例如在电缆走线架)，如果不可能避免这种情况，那么测量信号电缆和这种电缆的最小距离应该是50cm；信号电缆应该放置到钢铠装的管道中去，高压和控制电压电缆要绞合在一起。(15tums/m)。
- 要避免把设备安装到任何装备有释放强烈干扰信号设备的（例如半导体闸流管控制器，变频器，继电器等）或者产生大量热量设备的开关箱内。如果无法避免，根据需要要安装屏蔽设备和通风冷却身设备。
- 开关继电器应该安装有无线干扰消除装置. 这一点在继电器和测量电子器件共用同一个电相位时特别重要。继电器提供商可以提供合适的无线干扰消除装置
- 在TENSIONTRON TS 481 测量运算放大器中的接地端和系统的接地端不连接（浮地）。在安装和连接这些单元的时候要确保不能有外界地线连接到本系统回路中。在安装中运算放大器中的地与外围设备的保护地，例如，电缆屏蔽层，插座外壳等连接将会导致重复接地回路产生。也可能是无意的与保护地连接（例如绝缘层磨损）。
- 在干扰电压非常强烈的情况下, 地的连接方式需要与施密特工程师进行讨论。

## 施密特公司中国张力中心

地址：  
北京市朝阳区东四环  
中路60号远洋国际中  
心C座6层  
邮编：100025

电话：  
010-59648118-张力中心  
传真：  
010-59648018

e-mail:  
tension@b-eurochina.com  
Website:  
www.b-eurochina.com