

薄膜磁敏电阻元件

MR - 400、ER - 450分别是日本KASEI公司生产的薄膜合金磁敏电阻元件和薄膜磁阻开关集成电路。它们具有在弱磁场下灵敏度高、噪声低、工作温度和频率特性好，有效检测距离远等特点，可广泛应用于工业机械、电力、汽车电子、仪器仪表等领域的位移、位置、转速、计数、电流测量、漏电保护等检测和控制系统。

1. 结构及原理

铁磁物质在磁化过程中的阻值沿磁化方向随磁场强度的增大而增加，最后达到饱和的现象称之为磁阻效应。本文介绍的薄膜磁阻元件采用Ni - Fe合金材料，利用微细加工技术制作。

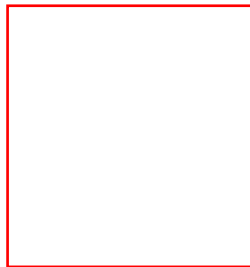
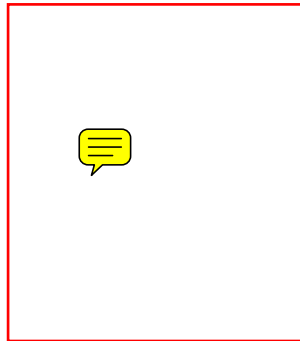
当外加磁场方向和电流流向成 θ 角时，其电阻 $R(\theta)$ 将随 θ 变化出现各向异性的变化；当磁化方向平行于电流流向时，其电阻值最大；垂直于电流流向时，电阻值最小。其表达式为：

$$R(\theta) = RA \sin^2 \theta + RB \cos^2 \theta$$

式中 $R(\theta)$ 为磁化方向与电流流向成 θ 夹角时的电阻值； RA 、 RB 分别为磁化方向与电流流向平行、垂直时的阻值； θ 为磁化方向与电流流向的夹角。图1为薄膜磁阻元件的结构原理图。

薄膜磁敏电阻元件的磁场与电阻特性曲线如图2所示。

薄膜磁敏电阻集成开关电路ER - 450，是在薄膜磁阻元件MR - 400的基础上，将信号放大器、比较器、施密特触发器、输出驱动器等集成在同一硅片上制成的，输出开关信号可与TTL、CMOS兼容。ER - 450的原理框图如图3所示，其特点如下：

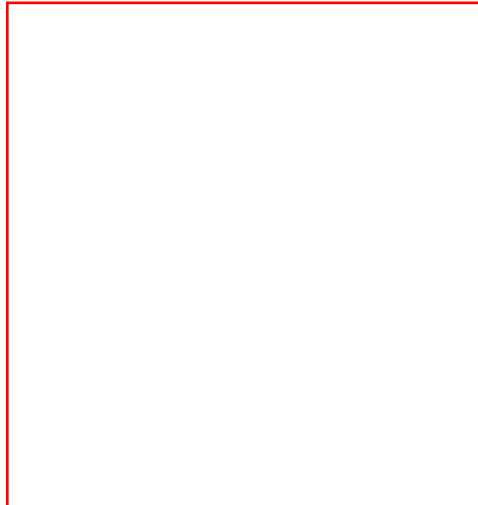


在弱磁场下灵敏度高，噪声电平低；
工作频率特性好，0 ~ 10kHz；

工作温度范围宽；
有效检测距离达30mm；
体积小、结构简单、SMT封装；
耐油污粉尘、高低温、振动冲击等恶劣工作环境。

2. 技术指标和封装

ER - 400技术指标见表1。
ER - 450技术指标见表2。
ER - 400、ER - 450外形封装见图4。



3. 应用

薄膜磁敏电阻元件是一种新颖的磁敏器件，它本身固有的结构特点和优良特性可被广泛应用于工业机械、电力、汽车电子、仪器仪表等行业的位置、位移、角度、转速、电量、磁场等方面的检测和控制系统中。