

NAMUR 形式的接近开关原理以及使用



姓名：张亮亮

Festo 技术支持

2020 年 4 月 27 日

关键词:

NAMUR, 接近开关, 原理, 使用

摘要:

本文介绍了 NAMUR 接近开关的原理以及使用。

目标群体:

本文仅针对有一定自动化基础的工程师, 需要对电气自动化以及防爆概念基础原理有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写, 旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品, 如果发现描述与官方正式出版物冲突, 请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境, 但现场设备型号可能不同, 软件/固件版本可能有差异, 请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

1	工作原理	4
2	NAMUR 接近开关与普通开关的区别	4
3	如何使用 NAMUR 接近开关	4
3.1	安全栅	4
3.1.1	安全栅的作用	4
3.1.2	常见的安全栅结构形式分为齐纳式和隔离式	5
3.2	使用本安模块	5
4	FESTO 本安型 NAMUR 接近开关技术参数	5

1 工作原理

NAMUR是以P+F公司提出的技术标准为基础，由“德国与控制标准委员会”制定的一项标准。Namur信号的工作原理是，传感器需要提供一个8V左右的直流电压，根据金属物接近传感器的距离，会产生一个1.2mA到2.1mA电流信号，标定的开关电流典型值为1.55mA,当电流由低到高或等于1.75mA会产生一个输出信号变化（从0到1，或从OFF到ON),当电流由高到低低于1.55mA时，产生一个输出信号变化（从1到0，或从ON到OFF）。这样它可以来检查金属物是否接近。对应的中华人民共和国国家标准为：GB/T 14048.15-2006《低压开关设备和控制设备 第5-6部分：控制电路电器和开关元件-接近传感器和开关放大器的DC接口（NAMUR）》。

2 NAMUR 接近开关与普通开关的区别

在自动化及其应用领域中，往往需要知道某些物体的位置，并以此为依据进行控制。例如：自动控制阀门的开关位置、某些机械测量敏感元件的位置（如仪表指针）、电梯所在楼层、防火门是否关闭……。在传统控制器件中，这类需求大量使用接点开关（限位开关、触点开关）。但这类开关大多数使用干接点信号。这就在要求可靠性极高的场合应用中产生一个致命的问题，即在干接点信号处于“断开”的状态时，无法发现它是否已经发生故障。（相当于熄灯后无法知道下次开灯它是否会亮）。而NAMUR标准的开关信号，无论开关处于什么状态，信号回路中始终都有电流通过，检测这个电流不仅可以知道开关状态，同时可以知道开关的好坏。

3 如何使用 NAMUR 接近开关

3.1 安全栅

对于 NAMUR 形式的传感器，一般都不能直接接入 PLC，要经过安全栅再接入 PLC。安全栅不是继电器，是将危险区域的传感器信号转换为正常 PLC 或其他工业设备可以接收信号的隔离放大装置。在有危险气体的场合，使用本安型防爆设备时，就需要安全栅（下图为图尔克安全栅实例图片）。



3.1.1 安全栅的作用

安全栅应用在本安防爆系统的设计中，它是安装于安全场所并含有本安电路和非本安电路的装置，电路中通过限流和限压电路限制了送往现场本安回路的能量，从而防止非本安电路的危险能量串入本安电路，是本安系统的重要组成部分。安全栅安装于安全场所，接收来自危险区的信号,输出安全信号到安全区或危险区。由于安全栅被设计为介于现场设备与控制室设备之间的一个限制能量的接口，因此无论控制室设备处于正常或故障状态，安全栅都能确保通过它传送给现场设备的能量是本质安全的。

3.1.2 常见的安全栅结构形式分为齐纳式和隔离式

3.1.2.1 齐纳式安全栅

电路中采用快速熔断器、限流电阻或限压二极管以对输入的电能量进行限制，从而保证输出到危险区的能量。它的原理简单、电路实现容易，价格低廉，但因由于其自身原理的缺陷使其应用中的可靠性受到很大影响，并限制了其应用范围，其原因如下：

- 1、安装位置必须有非常可靠的接地系统，并且该齐纳式安全栅的接地电阻必须小于 $1\ \Omega$ ，否则便失去防爆安全保护性能，显然这样的要求是十分苛刻并在实际工程应用中难以保证。
- 2、要求来自危险区的现场仪表必须是隔离型，否则通过齐纳式安全栅的接地端子与大地相接后信号无法正确传送，并且由于信号接地，直接降低信号抗干扰能力，影响系统稳定性。

3.1.2.2 隔离式安全栅

主要有检测端安全栅和操作端安全栅两种类型。检测端安全栅与两线制变送器配套使用；操作端安全栅与电气转换器或电气阀门配套使用。也有信号输入等类型的隔离式安全栅。由于隔离式安全栅采用了限压、限流、隔离等措施，不仅能防止危险能量从本安端子进入危险现场，提高系统的本安防爆性能，还增加了系统的抗干扰能力，大大提高了系统运行的可靠性。

检测端隔离式安全栅的原理是：

模块电路将通过本安能量限制电路输入的电流或电压信号转变为 $0.2\text{-}1\text{VDC}$ 后，送入模块内进行采集、放大、运算和进行抗干扰处理后，再经变压器调制成输出隔离的电流或电压信号，供后面的二次仪表或其它仪表使用。模块还需输出一个隔离的 $18.5\text{~}28.5\text{VDC}$ 电压，通过本安能量限制电路做为供给两线制变送器的工作电压。本安能量限制电路能限制大电流或高电压的危险信号窜入危险现场。

操作端隔离式安全栅的原理是：

将调节器或操作器输出的 $4\text{-}20\text{mA DC}$ 信号隔离后再输出 $4\text{-}20\text{mA DC}$ 的信号，通过本安能量限制电路供给电气转换器或现场的电气阀门定位器使用。

3.1.2.3 隔离式安全栅与齐纳式安全栅相比

隔离式安全栅与齐纳式安全栅相比，虽然价格较贵，但它性能上的突出优点却为用户应用带来了更大的受益：

- 1.由于采用了三方隔离方式，因此无需系统接地线路，给设计及现场施工带来极大方便。
- 2.对危险区的仪表要求大幅度降低，现场无需采用隔离式的仪表。
- 3.由于信号线路无需共地，使得检测和控制回路信号的稳定性和抗干扰能力大大增强，从而提高了整个系统的可靠性。
- 4.隔离式安全栅具备更强的输入信号处理能力，能够接受并处理热电偶、热电阻、频率等信号，这是齐纳式安全栅所无法做到的。
- 5.隔离式安全栅可输出两路相互隔离的信号，以提供给使用同一信号源的两台设备使用，并保证两设备信号不互相干扰，同时提高所连接设备相互之间的电气安全绝缘性能。

因此，对比齐纳式和隔离式安全栅的特点和性能后可以看出，隔离式安全栅有着突出的优点和更为广泛用途，虽然其价格略高于齐纳式安全栅，但从设计、施工安装、调试及维护成本来考虑，其综合成本可能反而低于齐纳式安全栅。在要求较高的工程现场几乎无一例外地采用了隔离式安全栅作为主要本安防爆仪表，隔离式安全栅已逐渐取代了齐纳式安全栅，在安全防爆领域得到了日益广泛的应用。

3.2 使用本安模块

还有一种情况，直接选本安模块(内置安全栅)，可以直接接 NAMUR 型传感器，很多安全栅厂家和 PLC 厂家的 I/O 模块都支持它。

4 FESTO 本安型 NAMUR 接近开关技术参数

SDBT-MS-20NL-ZN-E-10-LE-EX6

产品代号: 579072



产品样本中，关于本安型接近开关有相关技术参数详细信息。
[查看操作条件](#)
[查看技术参数](#)



技术参数

特性	值
设计	用于T-槽
基于标准	EN 60947-5-6
授权	RCM Mark
CE 符号 (参见符合的标准)	根据 EU-EMV 指导原则 根据 EU-Ex 防爆指导原则 (ATEX)
KC 标记	KC-EMV
ATEX 类气体	II 1G
防爆防护型气体	Ex ia IIC T4...T6 Ga
ATEX 类粉尘	II 1D
防爆防护型粉尘	Ex ia IIIC T135°C Da
EU以外的防爆认证	EPL Da (BR) EPL Da (IEC-EX) EPL Ga (BR) EPL Ga (IEC-EX)
符合防爆要求的环境温度	T4. 采用固定式电缆安装: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C}$ T4: $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C}$ T6. 采用固定式电缆安装: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +45^{\circ}\text{C}$ T6: $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +45^{\circ}\text{C}$
最大输入电压	28 V
最大输入电流	0.25 A
最大输入功率	T4: 350 mW T6: 72 mW
有效电感	30 μH
有效电容	79 nF
认证签发部门	DNV 17.0027 X IECEX PTZ 18.0008X PTZ 16 ATEX 0010 X
特殊特性	油阻
材料备注	不含镉和PTFE 符合 RoHS 不含卤素
测量变量	位置
测量原则	磁阻
环境温度	$-40 \dots 85^{\circ}\text{C}$
重复精度	0.2 mm
开关输出	NAMUR
切换元件功能	NAMUR