

# 功能安全手册

## HAW566

电涌保护器

安装在 DIN 导轨上 (导轨符合 EN 60715 标准)



# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>
1.1	信息图标 .....	3
1.1.1	安全图标 .....	3
1.1.2	特定信息图标和图中的图标 .....	3
1.2	缩写 .....	3
1.3	设备补充文档资料 .....	4
<b>2</b>	<b>设计</b> .....	<b>4</b>
2.1	概述 .....	4
2.1.1	相关标准 .....	4
2.2	认证标志 .....	4
2.3	安全功能说明 .....	5
2.3.1	安全功能和安全状态 .....	5
2.3.2	安全完整性要求 .....	5
<b>3</b>	<b>调试 (安装和电气连接)</b> .....	<b>6</b>
3.1	安装 .....	6
3.2	电气连接 .....	6
<b>4</b>	<b>操作</b> .....	<b>7</b>
4.1	应用要求说明 .....	7
4.2	应用 .....	7
<b>5</b>	<b>验证测试</b> .....	<b>7</b>
5.1	验证测试要求 .....	7
5.1.1	测试接线图 .....	9
<b>6</b>	<b>维修和错误处理</b> .....	<b>11</b>
6.1	维护 .....	11

# 1 文档信息

## 1.1 信息图标

### 1.1.1 安全图标



危险状况警示图标。若未能避免这种状况，会导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

### 1.1.2 特定信息图标和图中的图标



提示  
附加信息



参见文档

## 1.2 缩写

SPD	电涌保护器
CCF	共因失效
FIT	失效率
FMEA	失效模式和影响分析
$\lambda_s$	安全失效概率
$\lambda_D$	危险失效概率
$\lambda_{DD}$	危险检测到的失效概率
$\lambda_{DU}$	危险未检测到的失效概率
$\lambda_{NE}$	无影响失效
HFT	硬件故障裕度
HW	硬件
MRT	平均修复时间
MTTR	平均修复时间
$PF_{D_{AVG}}$	要求时的平均失效概率
PFH	每小时的失效概率[h-1]
SFF	安全失效分数
T1	验证测试周期
响应时间	从信号输入到输出最终值 90%的时间
失效响应时间	从发生故障到模块进入安全状态的时间
$T_{RC}$	触点闭合的响应时间
$T_{RR}$	触点释放的响应时间
$U_c$	最大持续运行电压

Up	电压保护水平
I <sub>L</sub>	额定负载电流

### 1.3 设备补充文档资料

 Endress+Hauser 公司网站 ([www.endress.com](http://www.endress.com)) 的产品主页和下载区提供下列文档资料:

- 《技术资料》 (TI)
- 《简明操作指南》 (KA)
- 《安全指南》 (XA)

## 2 设计

### 2.1 概述

当前技术规范显示了开发 HAW566 系列电涌保护器的安全要求。设备用于保护测量和控制回路、总线系统和通信系统免受雷击浪涌或操作过电压造成的损坏。

设备由保护模块和基本模块组成。

 产品详细信息登陆网站查询: [www.endress.com](http://www.endress.com)。

#### 2.1.1 相关标准

功能安全	
IEC 61508 1-7:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
其他要求	
IEC 61643-21:2012	低压电涌保护器 - 第 21 部分: 连接至电信和信号网络的电涌保护器 - 性能要求和测试方法。

### 2.2 认证标志

SIL 认证设备的铭牌上带有 SIL 标志 。

## 2.3 安全功能说明

### 2.3.1 安全功能和安全状态

#### 安全功能

设备的安全功能如同一根铜线，过程信号通过而不被改变。

#### 安全状态

 设备的安全状态取决于实际应用。

- 导线断裂和短路不在认证范围内，在提供外部诊断的情况下被视为安全失效。
- 如果未提供外部诊断，导线断裂和短路被视为危险不可检测失效。

### 2.3.2 安全完整性要求

操作模式	低要求和高要求
HFT	0
类型	A
SFF	≥ 90 % (带外部诊断) <sup>1)</sup>
验证测试周期	≥ 20 年
MRT	1 小时
MTTR	8 小时
SC	SC3
SIL	SIL3

1) SIL 3 结果已考虑将设备集成至 SIS 中时可能提供的外部诊断。所假定诊断的硬件/软件失效不在此认证范围内，集成商必须在系统层面加以考虑。

所有安全参数计算均基于以下假设：

- 每个组件的失效率均基于 **Quanterion Automated Databook**。
- 组件失效率在设备的整个生命周期中保持不变。

HAW566 系列的 FMEA 汇总 (带外部诊断)							
型号	λSU	λSD	λDD	λDU	SFF	λNE	λS

HAW566-AACA12A HAW566-AACA12B	5.37E-08	0.00E +00	1.68E-08	1.71E-09	97.63 %	-	-
HAW566-NACA12A HAW566-NACA12B							
HAW566-AACB12A HAW566-AACB22A HAW566-AACB42A							
HAW566-AACB12B HAW566-AACB22B HAW566-AACB42B							
HAW566-NACB12A HAW566-NACB22A HAW566-NACB42A							
HAW566-NACB12B HAW566-NACB22B HAW566-NACB42B							
HAW566-AACA23A HAW566-AACA23B	6.05E-08	1.23E-08	2.48E-08	2.57E-09	97.44 %	-	-
HAW566-NACA23A HAW566-NACA23B							
HAW566-AACB13A HAW566-AACB43A							
HAW566-AACB13B HAW566-AACB43B							
HAW566-NACB13A HAW566-NACB43A							
HAW566-NACB13B HAW566-NACB43B							
HAW566-AADP12A HAW566-AADP12B							
HAW566-AADP15A HAW566-AADP15B	-	-	0.0E+00	0.0E+00	-	9.0E-09	0.0E+00

## 3 调试 (安装和电气连接)

### 3.1 安装

设备的安装方法参见设备配套《操作手册》。



KA01728K

### 3.2 电气连接

设备的电气连接方法参见设备配套《操作手册》。



KA01728K

## 4 操作

### 4.1 应用要求说明

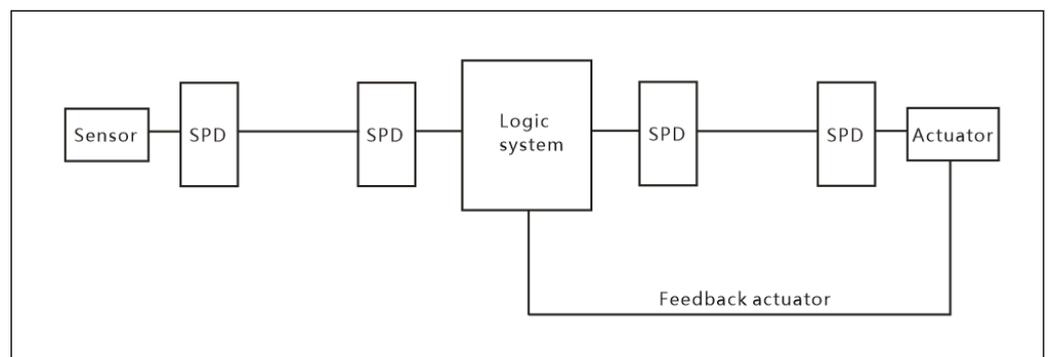
环境温度	-40 ... +80 °C
储存温度	-40 ... +85 °C
相对湿度	5 ... 95 %, 无冷凝
额定工作电压 $U_n$	5 V <sub>DC</sub> /24 V <sub>DC</sub>
最大工作电压 $U_c$	6 V <sub>DC</sub> /32 V <sub>DC</sub>
工作海拔高度	≤ 2000 m
IP 防护等级	IP20

### 4.2 应用

本章介绍了如何将电涌保护器集成至安全回路中：

应用实例：

- 识别安全回路的信号特征：
  - 模拟量
  - 数字量
- 从安全可编程逻辑控制器（SPLC）的角度确定安全回路的信号方向：
  - 输入
  - 输出
- 评估分配给电涌保护器的现场设备的安全状态。
- 设置操作模式：
  - 低要求模式
  - 高要求模式
- 确定安全回路所需的 SIL 等级。定义安全回路后，为现场设备分配电涌保护器。创建下图所示的基本概览。



A0056716

## 5 验证测试

### 5.1 验证测试要求

- 此设备至少每 5 年进行一次全面测试。
- 根据下表测量电流、电压和电阻，确保产品性能可靠。
- 产品上标有接线端子号 1、2、3、4、5 和 6。

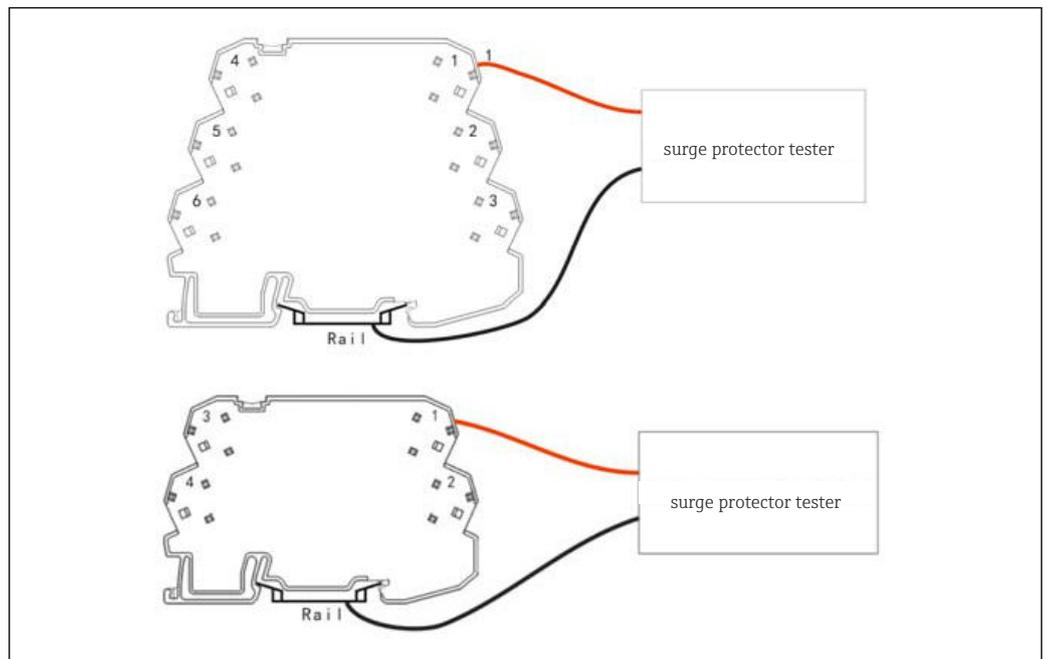
HAW566-AACA12A HAW566-AACA12B  HAW566-NACA12A HAW566-NACA12B	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 单导轨、双导轨	65 ... 125 V
2	击穿电压, 1 mA 1-2	8 ... 12 V
3	反向漏电流, 6 V 1-2	< 50 $\mu$ A
4	电阻 1-3、2-4	$0.8 \Omega \leq R \leq 2.0 \Omega$
HAW566-AACA23A HAW566-AACA23B  HAW566-NACA23A HAW566-NACA23B	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 单导轨、双导轨、三导轨	65 ... 125 V
2	击穿电压, 1 mA 1-2、2-3	8 ... 12 V
3	反向漏电流, 6 V 1-2、2-3	< 50 $\mu$ A
4	电阻 1-4、2-5、3-6	$0.8 \Omega \leq R \leq 2.0 \Omega$
HAW566-AACB12A HAW566-AACB22A HAW566-AACB42A  HAW566-AACB12B HAW566-AACB22B HAW566-AACB42B  HAW566-NACB12A HAW566-NACB22A HAW566-NACB42A  HAW566-NACB12B HAW566-NACB22B HAW566-NACB42B	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 单导轨、双导轨	65 ... 125 V
2	击穿电压, 1 mA 1-2	36 ... 42 V
3	反向漏电流, 6 V 1-2	< 1 $\mu$ A
4	电阻 1-3、2-4	$0.8 \Omega \leq R \leq 2.0 \Omega$
HAW566-AACB13A HAW566-AACB43A  HAW566-AACB13B HAW566-AACB43B  HAW566-NACB13A HAW566-NACB43A  HAW566-NACB13B HAW566-NACB43B	测试项目	目标值

1	直流火花放电电压 单导轨、双导轨、三导轨	65 ... 125 V
2	击穿电压, 1 mA 1-2、2-3	36 ... 42 V
3	反向漏电流, 6 V 1-2、2-3	< 1 $\mu$ A
4	电阻 1-4、2-5、3-6	$0.8 \Omega \leq R \leq 2.0 \Omega$
<b>HAW566-AADP15A HAW566-AADP15B</b>		<b>测试项目</b>
		<b>目标值</b>
1	直流火花放电电压 单导轨、双导轨	65 ... 225 V
2	击穿电压, 1 mA 1-2	120 ... 155 V
3	反向漏电流, 75 %, 1 mA 1-2 (+)	< 20 $\mu$ A

### 5.1.1 测试接线图

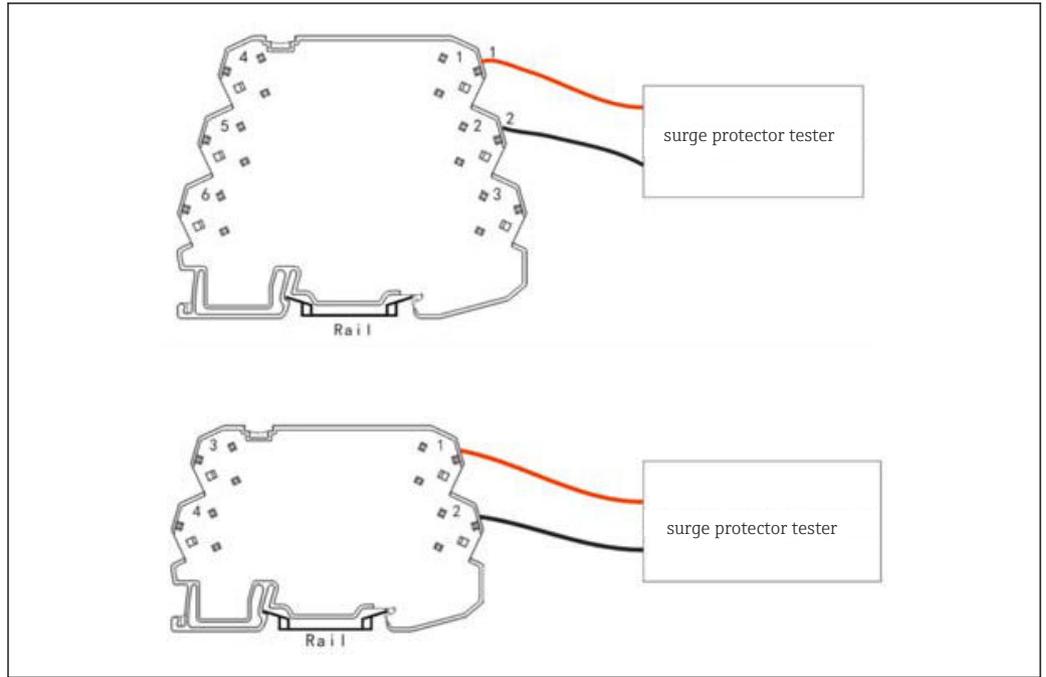
直流火花放电电压测试接线图:

 为方便测试, 可将设备安装在 35 mm DIN 导轨上。



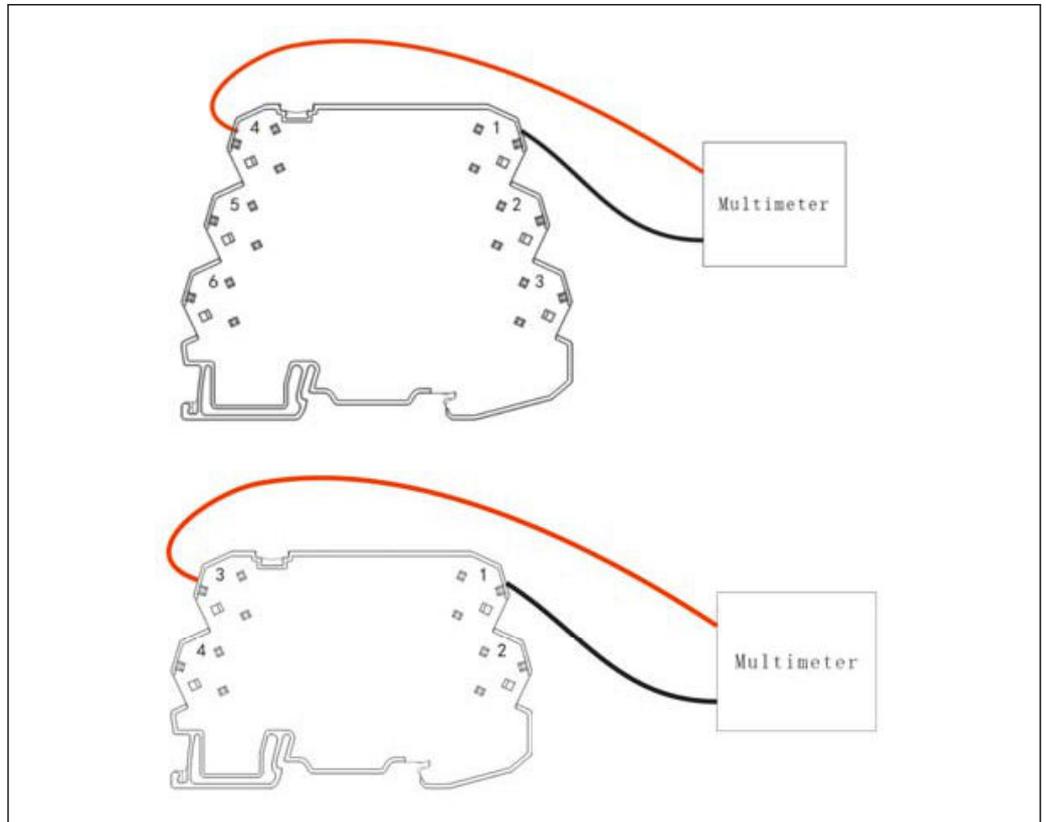
A0056718

击穿电压和反向漏电流测试接线图:



A0056719

电阻测试接线图:



A0056720

## 6 维修和错误处理

### 6.1 维护

- 电涌保护器通电前检查连接部件，确保连接正确牢固。
- 交付前，电涌保护器得到妥善管控和严格检验。如果使用过程中发现设备不能正常工作，请及时联系 Endress+Hauser。
- 交付后的 1 年内，如果正常使用过程中发生任何问题，我们均负责免费解决。



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---