

功能安全手册

HAW568

电涌保护器
用于现场安装



目录

1 文档信息 3

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

2 设计 4

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

3 调试（安装和电气连接） 6

3.1 安装 6

3.2 电气连接 6

4 操作 6

4.1 应用要求说明 6

4.2 应用 6

5 功能安全测试 7

5.1 功能安全测试要求 7

5.1.1 测试接线图 9

6 维修和错误处理 9

6.1 维护 9

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，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

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
λ_s	安全失效概率
λ_D	危险失效概率
λ_{DD}	危险检测到的失效概率
λ_{DU}	危险未检测到的失效概率
λ_{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
PFD_{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
Uc	最大持续运行电压

Up	电压保护水平
I _L	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) 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 HAW568 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。

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) ¹⁾
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。
- 工作温度：-40 ... +80 °C。

HAW568 系列的 FMEA 汇总 (带外部诊断)					
型号	λSU	λSD	λDD	λDU	SFF
HAW568-AAB**2* HAW568-NCB**2*	4.52E-09	0.00E+00	8.39E-09	0.00E+00	100 %
HAW568-AAB**3* HAW568-NCB**3*	9.03E-09	0.00E+00	1.68E-08	0.00E+00	100 %
HAW568-AAB**4* HAW568-NCB**4*	9.03E-09	0.00E+00	1.68E-08	0.00E+00	100 %
HAW568-AAA**2* HAW568-NBA**2*	4.77E-09	0.00E+00	1.05E-08	2.59E-10	98.33 %
HAW568-AAA**3* HAW568-NBA**3*	9.42E-09	0.00E+00	1.99E-08	3.89E-10	98.69 %
HAW568-AAA**4* HAW568-NBA**4*	9.55E-09	0.00E+00	2.09E-08	5.18E-10	98.33 %

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》。

 KA01727K

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》。

 KA01727K

4 操作

4.1 应用要求说明

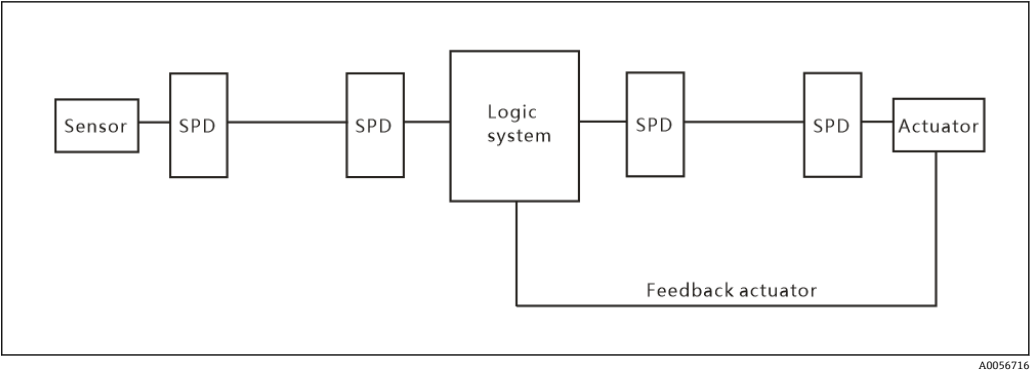
环境温度	-40 ... +80 °C
储存温度	-40 ... +85 °C
相对湿度	5 ... 95 %, 无冷凝
额定工作电压 U_n	24 DC
最大工作电压 U_c	48 V _{DC}
工作海拔高度	≤ 2 000 m
IP 防护等级	IP66/IP67

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 功能安全测试

5.1 功能安全测试要求

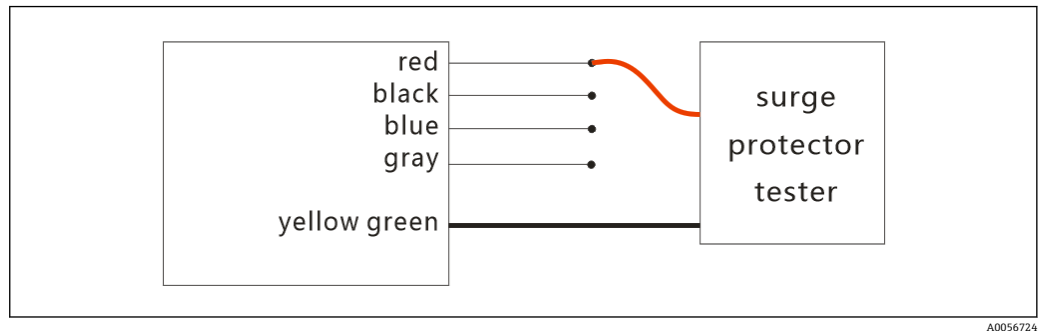
- 设备必须至少每 5 年执行一次全面测试。
- 根据下表测量电流、电压和电阻，确保产品性能可靠。
- 通过线缆颜色标识产品的接线端子，例如红、黑、蓝、灰、黄绿。

HAW568-AAB**2* HAW568-NCB**2*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿	65 ... 150 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑	< 1 µA
HAW568-AAB**3* HAW568-NCB**3*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿 蓝 - 黄绿	65 ... 150 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑 蓝 - 黑	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑 蓝 - 黑	< 1 µA
HAW568-AAB**4* HAW568-NCB**4*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿 蓝 - 黄绿 灰 - 黄绿	65 ... 150 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑 蓝 - 灰	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑 蓝 - 灰	< 1 µA

HAW568-AAA**2* HAW568-NBA**2*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿	480 ... 720 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑	< 1 µA
4	电阻 红 - 红 黑 - 黑	0.8 Ω ≤ R ≤ 2.0 Ω
HAW568-AAA**3* HAW568-NBA**3*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿 蓝 - 黄绿	480 ... 720 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑 蓝 - 黑	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑 蓝 - 黑	< 1 µA
4	电阻 红 - 红 黑 - 黑 蓝 - 蓝	0.8 Ω ≤ R ≤ 2.0 Ω
HAW568-AAA**4* HAW568-NBA**4*	测试项目	目标值
1	直流火花放电电压 红 - 黄绿 黑 - 黄绿 蓝 - 黄绿 灰 - 黄绿	480 ... 720 V
2	击穿电压, 1 mA 红 - 黑 蓝 - 灰	53 ... 59 V _{DC}
3	反向漏电流, 48 V 红 - 黑 蓝 - 灰	< 1 µA
4	电阻 红 - 红 黑 - 黑 蓝 - 蓝 灰 - 灰	0.8 Ω ≤ R ≤ 2.0 Ω

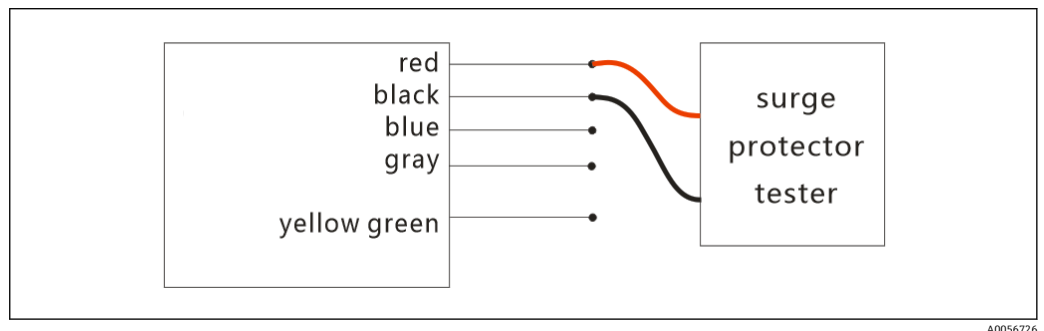
5.1.1 测试接线图

HAW568-**B**4*和 HAW568-**A**4*的直流火花放电电压测试图:



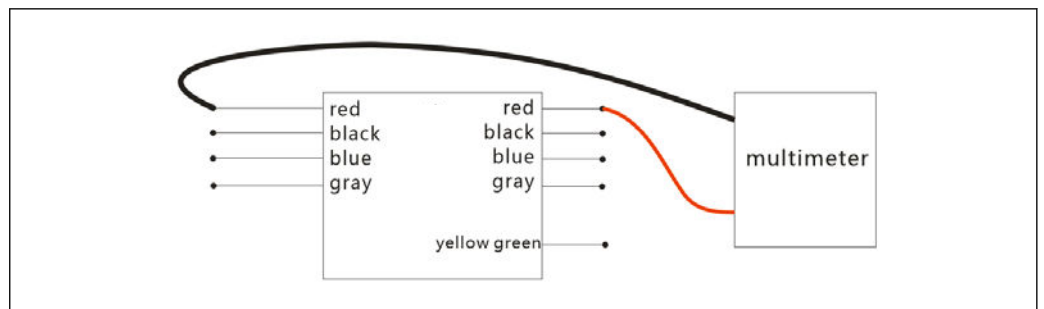
A0056724

HAW568-**B**4*和 HAW568-**A**4*的击穿电压和反向漏电流测试图:



A0056726

HAW568-**A**4*的电阻测试图:



A0056728

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。



71706674

www.addresses.endress.com
