Modicon M580 安全
标准与认证

（英语原始文件译文）

12/2018

EIO0000002755.01

www.schneider-electric.com

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替) 确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。 在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。 请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2018 Schneider Electric。 保留所有权利。

目录

安全信息 5
关于本书 7
平台合规性. 9
证书和声明. 9
安装通则 10
工作和存储条件 10
环境测试合规级别 12

安全信息

重要信息

声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。

在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。

这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

危险

危险表示若不加以避免，将**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

警告

警告表示若不加以避免，可能**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

小心

小心表示若不加以避免，可能**会导致**轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

关于本书

概览

文档范围

本文档介绍 M580 安全系列产品所适用的标准和认证。

有关功能安全的任何信息，请参阅 *Modicon M580 安全手册*和 *Modicon M580 安全系统规划指南*。

有效性说明

此文档适用于 EcoStruxure™ Control Expert 14.0 或更高版本。

相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M580, 安全手册	QGH46982（英语）、QGH46983（法语）、QGH46984（德语）、QGH46985（意大利语）、QGH46986（西班牙语）、QGH46987（简体中文）
Modicon M580, 安全系统规划指南	QGH60283（英语）、QGH60284（法语）、QGH60285（德语）、QGH60286（西班牙语）、QGH60287（意大利语）、QGH60288（简体中文）
Modicon X80 机架和电源硬件参考手册	EIO0000002626（英语）、EIO0000002627（法语）、EIO0000002628（德语）、EIO0000002630（意大利语）、EIO0000002629（西班牙语）、EIO0000002631（简体中文）
PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册	33002439（英语）、33002440（法语）、33002441（德语）、33003702（意大利语）、33002442（西班牙语）、33003703（简体中文）

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：https://www.schneider-electric.com/en/download

产品相关信息

⚠ 警告

意外的设备操作

应用此产品要求在控制系统的设计和编程方面具有经验。只允许具有此类专业知识的人士对此产品进行编程、安装、改动和应用。

请遵守所有当地和国家/地区的安全法规和标准。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

平台合规性

Modicon M580 Safety 平台符合有关工业自动化系统电子设备的主要国内和国际标准。

- 符合欧盟 CE 标志指令
  - 机械指令：2006/42/EC
  - 电磁兼容：2014/30/EU
- 针对可编程控制器的 PLC 方面的要求：IEC/EN 61131-2；以及电气安全方面的要求：IEC/EN/UL/CSA 61010-2-201
- 针对电力企业自动化系统的要求：IEC/EN 61000-6-5，IEC/EN 61850-3
- 主要国际机构统一遵循的国际船级社协会 IACS E10 条例的商船认证要求：BV、DNV-GL、ABS、LR、RINA、KRS、CCS
- 其他区域：
  - 美国与加拿大：危险地点 I 类，2 区，A、B、C 和 D 组
  - 其他国家：CE ATEX (2014/34/EU) 或 IECEx 2 区（气体）和 22 区（灰尘）
- 国家特定标准：
  - RMC、EAC、KC

证书和声明

产品认证证书和声明可从 Schneider Electric 网站下载：

步骤	操作
1	连接到 *www.schneider-electric.com* **全球**网站。
2	单击 **PRODUCTS → PLC, PAC and Dedicated Controllers**。
3	单击需要证书或声明的产品系列（例如 **Modicon M580 - ePac Controller** 或 **Modicon X80 I/Os** ...）。
4	在 **Documents & Downloads** 选项卡上单击 **See More Documents**。 将在左侧显示带有菜单的新页面。
5	在左侧的菜单中，**Document Type Group** 类别下，单击希望的文档类型（**Certificate**、**Marine certificate**、**Declaration of conformity**...）。 页面内容将刷新，显示该产品系列的可用文档。 如未显示文档类型，则在左侧的菜单中，**Document Type Group** 类别下，单击 **More options...** 右侧的 **+** 按钮，显示更多文档类型。
6	选择要下载的文档

注意： 如果 Schneider Electric 网站更新，菜单名称和路径有可能略有不同。

安装通则

Modicon M580 Safety 平台预期使用环境为：污染等级为 2 级的工业环境、过电压类别为 Ii（根据 IEC 60664-1 的定义）、海拔不超过 2000 米（不降额时）、且用在低压系统中，其中主电源分支通过可将电流限制为 15 A（北美）和 16 A（世界其他地区）的熔断器或断路器等设备在两条线路上进行保护。

Modicon 平台是符合 IEC 61010-2-201 定义的开放式设备。将这些模块安装在适用于具体环境条件的机柜中。整套系统应设计成能够防止因带电部件造成的人身伤害。所使用的机柜应具有阻燃性能，能够防止或最大程度降低火势蔓延。

您可以在不使用机柜的情况下将这些模块安装在采取了隔离管制措施且污染等级不超过 2 级的办公室和实验室（内部没有产生灰尘的机器或活动的控制室）中。2 级污染未考虑更严酷的环境条件，如灰尘、烟雾、腐蚀性或放射性颗粒物、蒸汽或盐、真菌感染、昆虫侵害等空气污染。

工作和存储条件

特性

特性		Modicon M580 安全平台
环境温度(1)	操作	-25...+60 °C (-13...+140 °F)
	存储	-40...+ 85 °C (-40...+185 °F)
相对湿度（不结露）	周期性湿度	+ 5...+95%，最高 55 °C (+131 °F)
	连续湿度	+ 5...+93%，最高 55 °C (+131 °F)
海拔高度	操作	0...2000 米 有关更多信息，请参阅章节 *海拔* (参见第 *10* 页)。
(1) 对于安装在机柜内部且利用自然空气对流降温的非散热型设备，环境温度应为在设备下方垂直中点的水平面上，在距离设备不超过 50 毫米且不少于 25 毫米的地方的空气温度。		

海拔高度

这些模块设计在海拔不超过 2000 米的地方发挥其全特性（电流、功率）。

Control Expert 软件定义在这样的海拔下可以与单一电源一起使用的模块数量上限。有关更多详细信息，请参阅章节 *功耗细分 (参见 Modicon X80, 机架和电源, 硬件参考手册)*。

如果模块的工作海拔高于 2000 米，则还要在以下方面降额：
- 最高环境温度或最大功耗
- 电介质强度

这些降额用于补偿较高海拔下因空气密度、压力和温度相对较低而导致的热传递能力降低。

基于设备的最高工作环境温度，您可以决定：
- 保持模块的输出能力并降低最高环境温度，或者
- 降低模块的输出能力，从而保持最高环境温度。

保持输出能力

如果最高环境温度不超过以下值，则模块特性（如电流和功率）保持不变：

海拔高度	最高工作环境温度
0...2000 米	+60 °C (+140 °F)
3000 米	+54 °C (+129.2 °F)
4000 米	+48 °C (+118.4 °F)
5000 米	+42 °C (+107.6 °F)
注意： 中等海拔的值可以通过线性插值法得到。	

注意： 此解决方案适用于电源以及只有内部散热的模块，如 CPU、通讯模块等。

保持最高环境温度

如果降低可用输出功率和电流，就可以将模块安装在最高环境温度达 +60 °C (140 °F) 的环境中：

海拔高度	可用输出功率	可用输出电流
0...2000 米	P_{2000m}	I_{2000m}
3000 米	P_{2000m} x 0.9	I_{2000m} x 0.95
4000 米	P_{2000m} x 0.8	I_{2000m} x 0.89
5000 米	P_{2000m} x 0.7	I_{2000m} x 0.84
P_{2000m}： 它是 2000 米处 3V3_BAC、24V_BAC 或 24V_SENSORS 上电源的最大可用功率。 **I_{2000m}：** 它是输出电流。 **注意：** 中等海拔的值可以通过线性插值法得到。		

在以上述降额确定了电源提供的最大可用电流之后，利用 Control Expert 确认机架中的模块消耗与新的计算值相容。

注意： 对于数字量输出模块，将计算得到的降额应用到输出电流能力，并调整相应的负载。

降低的电介质强度

海拔增加时，电介质强度特性降低。下表显示了具体海拔下绝缘能力的退化：

海拔高度	电介质强度损失
0...2000 米	$Dielec_{2000m}$ = 模块特性下的值
3000 米	$Dielec_{2000m}$ - 150 V
4000 米	$Dielec_{2000m}$ - 300 V
5000 米	$Dielec_{2000m}$ - 450 V
注意： 中等海拔的值可以通过线性插值法得到。	

我们强烈建议选择双重隔离型 BMXCPS4002S 模块来作为 230 Vac 主电源。

环境测试合规级别

概述

这些测试所遵循的标准以及达到的级别：

- 低频干扰抗扰性 (参见第 *12* 页) (CE)
- 高频干扰抗扰性 (参见第 *13* 页) (CE)
- 电磁辐射 (参见第 *14* 页) (CE)
- 气候变化抗扰性（电源接通）(参见第 *15* 页)
- 气候变化耐受性（电源关闭）(参见第 *16* 页)
- 机械约束抗扰性（电源接通）(参见第 *16* 页)
- 机械约束耐受性（电源接通）(参见第 *17* 页)
- 设备和人员安全 (参见第 *17* 页) (CE)

注意： 欧盟指令要求进行 (CE) 标志测试，并依据 IEC/EN 61131-2 标准。

低频干扰抗扰性 (CE) 测试

注意： 根据*PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的说明，安装、连接和维护设备。

测试名称	标准	级别
电压和频率变化	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11	0.85...1.10 Un –0.94...1.04 Fn；4 步骤 t = 30 分钟
	IACS E10; IEC 61000-4-11	0.80 Un...0.90 Fn；1.20 Un...1.10 Fn；t = 1.5 秒/5 秒
直流电压变化	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-29; IACS E10（PLC 未连接到充电电池）	0.85...1.2 Un + 波动：5% 峰值；2 步骤 t = 30 分钟
三次谐波	IEC/EN 61131-2	H3 (10% Un)，0°/180°；2 步骤 t = 5 分钟
低频传导抗扰性（仅 IACS）	IACS E10	交流： ● H2...H15 (10% Un)，H15...H100 (10%...1% Un)，H100...H200 (1% Un) 直流： ● H100...H200 (1% Un)
其中： **PS1** 适用于电池供电的 PLC **PS2** 适用于通过交流或直流电源供电的 PLC **Un** 标称电压 **Fn** 标称频率 **Udl** 加电时检测电平		

测试名称	标准	级别
电压中断	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11; IEC 61000-4-29; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	电源抗扰性： ● 10 毫秒（交流和直流 PS2）（20 毫秒，DS 规范） ● 检查操作模式是否有更长的中断（最多 5 秒，85% Un） 对于 IACS，3 次 30 秒（5 mn），85% Un
	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11	对于 AC PS2： ● 20% Un，t0：½ 周期 ● 40% Un，周期：10/12 ● 70% Un，周期：25/30 ● 0% Un，周期：250/300
电压关闭和启动	IEC/EN 61131-2	● Un...0...Un；t = Un/60 秒 ● Umin...0...Umin；t = Umin/5 秒 ● Umin...0.9 Udl...Umin；t = Umin/60 秒
磁场	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-8（对于 MV 发电站：IEC 61000-6-5; IEC 61850-3） 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	电源频率：50/60 Hz，100 A/m 连续 ...1000 A/m；t = 3 秒；3 轴
	IEC 61000-4-10	振荡：100 kHz...1 MHz，100 A/m；t = 9 秒；3 轴
传导共模干扰范围 0 Hz...150 kHz	IEC 61000-4-16（对于 MV 发电站：IEC 61000-6-5; IEC 61850-3) 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	交流：10 V 直流：10 V 连续或 100 V，t = 1 秒
其中： **PS1** 适用于电池供电的 PLC **PS2** 适用于通过交流或直流电源供电的 PLC **Un** 标称电压 **Fn** 标称频率 **Udl** 加电时检测电平		

高频干扰抗扰性 (CE) 测试

注意： 执行这些测试时无需外壳，需要将设备固定在金属网格上并根据 *PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的建议接线。

测试名称	标准	级别
静电放电	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-2; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	6 kV 接触；8 kV 空气；6 kV 间接接触

测试名称	标准	级别
射频电磁场辐射	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-3; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	80 MHz...1 GHz：10/15 V/m（20 V/m，DS 规范） 1.4 GHz...2 GHz：3 V/m（10 V/m，DS 规范） 2 GHz...6 GHz：3 V/m 正弦调幅 80%，1 kHz + 内部时钟频率
电气快速瞬变突发	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-4; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	交流或直流主电源： ● 2 kV（共模）/2 kV（有线模式） 交流或直流辅助电源，交流无屏蔽 I/O： ● 共模时为 2 kV 模拟量，直流无屏蔽 I/O，通讯与屏蔽线路： ● 共模时为 1 kV
浪涌	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-5; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	交流或直流主电源与辅助电源，交流无屏蔽 I/O： ● 2 kV（共模）/1 kV（差模）（4 kV，DS 规范，带外部保护） 模拟量，直流无屏蔽 I/O： ● 2 kV（共模）/2 kV（差模） 通讯与屏蔽线路： ● 1 kV（共模）（3 kV，DS 规范）
辐射电磁场引起的传导干扰	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-6; IACS E10 对于功能性安全（DS 规范）：IEC 61000-6-7；IEC 61326-3-1	10 V；0.15 MHz...80 MHz（20 V，DS 规范） 正弦调幅 80%，1 kHz + 标定频率
阻尼振荡波	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-18; IACS E10	交流或直流主电源与交流辅助电源，交流无屏蔽 I/O： ● 2.5 kV（共模）/1 kV（差模） 直流辅助电源，模拟量，直流无屏蔽 I/O： ● 1 kV（共模）/0.5 kV（差模） 通讯与屏蔽线路： ● 共模时为 0.5 kV

电磁辐射 (CE) 测试

注意： 根据*PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的说明，安装、连接和维护设备。

测试名称	标准	级别
传导发射	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-4; CISPR 11 and 22, Class A, Group 1（符合 FCC 第 15 部分）	150...500 kHz：准峰值 79 dB (µV/m)；平均 66 dB (µV/m) 500 kHz...30 MHz：准峰值 73 dB (µV/m)；平均 60 dB (µV/m)
	IACS E10	● 交流或直流功率（一般配电区）：10 kHz...150 kHz：准峰值 120...69 dB (µV/m)；150 kHz...0.5 MHz：准峰值 79 dB (µV/m) 0.5...30 MHz：准峰值 73 dB (µV/m) ● 交流或直流功率（桥接和平台区，评估）：10 kHz...150 kHz：准峰值 96...50 dB (µV/m) 150 kHz...0.35 MHz：准峰值 60...50 dB (µV/m) 0.35...30 MHz：准峰值 50 dB (µV/m)
辐射发射	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-4; CISPR 11 and 22, Class A, Group 1（符合 FCC 第 15 部分）	30 MHz...230 MHz：准峰值 40 dB (µV/m)（在 10 米时）； 230 MHz...1 GHz：准峰值 47 dB (µV/m)（在 10 米时）； 1...3 GHz：准峰值 76 dB (µV/m)（在 3 米时）； 3...6 GHz：准峰值 80 dB (µV/m)（在 3 米时）；
	IACS E10	对于一般配电区： ● 0.15 MHz...30 MHz：准峰值 80...50 dB (µV/m)（在 3 米时） ● 30...100 MHz：准峰值 60...54 dB (µV/m)（在 3 米时） ● 100 MHz...2 GHz：准峰值 54 dB (µV/m)（在 3 米时） ● 156...165 MHz：准峰值 24 dB (µV/m)（在 3 米时）

气候变化抗扰性（电源接通）测试

注意： 根据*PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的说明，安装、连接和维护设备。

测试名称	标准	级别
干热	IEC 60068-2-2 (Bb and Bd)	60 °C (+140 °F)，t = 16 小时
	IACS E10	60 °C (+140 °F)，t = 16 小时 +70 °C (+158 °F)，t = 2 小时
低温	IEC 60068-2-1 (Ab and Ad); IACS E10	-25...0 °C (–13...32 °F)，t = 16 小时 + 电源在 –25 °C 时接通

测试名称	标准	级别
湿热，稳定状态（连续湿度）	IEC 60068-2-78 (Cab); IACS E10	55 °C (+131 °F)，93% 相对湿度，t = 96 小时（对于强化范围：60 °C (+140 °F)）
湿热，周期性（周期性湿度）	IEC 60068-2-30 (Db); IACS E10	25...55 °C (77...131 °F)，93...95% 相对湿度，2 周期 t = 12 小时 + 12 小时
温度变化	IEC 60068-2-14 (Nb)	0 ...60 °C (32...140 °F)，5 周期 t = 6 小时 + 6 小时（对于强化范围：-25...70 °C (77...158 °F)）

气候变化耐受性（电源关闭）测试

注意： 设备必须根据 *PLC 系统的接地和电磁兼 容性 基本原理和测量用户手册*中的说明进行安装、接线和维护。

测试名称	标准	级别
干热	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-2 (Bb and Bd); IEC/EN 60945	85 °C (185 °F)，t = 96 小时
低温	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-1 (Ab and Ad); IACS E10	-40 °C (-40 °F)，t = 96 小时
湿热，周期性（周期性湿度）	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-30 (Db)	25...55 °C (77...131 °F)，93...95% 相对湿度，2 周期 t = 12 小时 + 12 小时
温度变化（热冲击）	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-14 (Na)	–40...85 °C (-40...185 °F)，5 周期 t = 3 小时 + 3 小时

机械约束抗扰性（电源接通）测试

注意： 根据*PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的说明，安装、连接和维护设备。

测试名称	标准	级别
正弦振动	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-6 (Fc)	基本 IEC/EN 61131-2： ● 5...150 Hz, ± 3.5 mm 振幅 (5...8.4 Hz)，1 g (8.4...150 Hz) 增强型： ● 5...150 Hz, ± 10.4 mm 振幅 (5...8.4 Hz)，3 g (8.4...150 Hz) 对于基本和特殊配置：耐受性： ● 每轴 10 个扫描周期
	IEC 60870-2-2; IEC 60068-2-6 (Class Cm)（用于远距离控制设备和系统）	3...8.4 Hz, 7 mm 振幅，8.4...500 Hz，2 g 耐受性：每轴 10 个扫描周期
	IACS E10	3...100 Hz，1 mm 振幅 (3...13.2 Hz)，0.7 g (13.2 ...100 Hz) 每个谐振频率的耐久性：每个轴 90 分钟，放大系数 < 10
	IEC 60068-2-6	抗震分析：3...35 Hz，22.5 mm 振幅 (3...8.1 Hz)，6 g (8.1...35 Hz)
耐冲击	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-27 (Ea)	15 g，11 ms；3 次冲击/方向/轴
操作期间自由下落	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	1 米（3.28 英尺），2 次下落

机械约束耐受性（电源关闭）测试

测试名称	标准	级别
带包装的随机自由下落	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32（方法 1）	1 米（3.28 英尺），5 次下落
普通自由下落	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	10 厘米（0.33 英尺），2 次下落
受控自由下落	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-31 (Ec)	30°或 10 厘米（0.33 英尺），2 次下落
插入/拔出	IEC/EN 61131-2	对于模块和连接器：操作：50 次（永久连接），500 次（非永久连接）

设备和人员安全测试

注意： 根据*PLC 系统的接地和电磁兼容性基本原理和测量用户手册*中的说明，安装、连接和维护设备。

测试名称	标准	级别
电介质强度和绝缘电阻	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	电介质：最小值 2 Un + 1000 Vac（参见 *Modicon M580 安全系统规划指南了*解详情）；t = 1 分钟 绝缘：Un ≤ 50 V：10 MΩ，50 V ≤ Un ≤ 250 V：100 MΩ
接地的连续性	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	30 A，R ≤ 0.1 Ω，t = 2 分钟
泄漏电流	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	< 0.5 mA（正常情况下） < 3.5 mA（单个故障情况下）
机箱提供的保护	IEC/EN 61131-2; IEC61010-2-201;	IP 20 和标准化引脚保护
过载	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	50 个周期，Un，1.5 In；t = 1 秒接通 + 9 秒关闭
耐久性	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	In，Un；6000 个周期，1 秒接通 + 9 秒关闭
温度升高	IEC/EN 61131-2; UL; CSA; ATEX; IECEx	环境温度：60 °C (140 °F)