

OMRON

STB SAFETY TECHNOLOGY & INNOVATION

型号 D41D 高级编码安全门开关

ZH 使用说明书

本次承蒙惠购型号D41D高级编码安全门开关，谨致谢意。
请仔细阅读本手册，并在充分理解的基础上正确使用。请妥善保管本手册，以便随时参阅。
本产品请具有电气知识的专业人员执行操作。若有任何疑问之处或意见，请随时联系欧姆龙主管人员。
本手册中记述的信息请务必提供于产品的最终用户。

欧姆龙株式会社

© OMRON Corporation 2021 All Rights Reserved.
本文为英语原版译文。 5673889-9A

D41D高级编码安全门开关采用安全电路专用设计，用于活动式防护装置的位置监控。

EU符合性声明

欧姆龙承诺D41D符合下述EU指令的要求。
机械指令2006/42/EC
RE指令2014/53/EU

标准

- D41D按以下标准设计和制造。
- EN ISO 13849-1:2015 PLe类别4
- EN 60947-5-3
- EN 300 330
- EN ISO 14119
- IEC 61508
- EN 62061

安全注意事项

警告

如果不正确使用，该危险可能造成人员受到轻伤或中等程度的伤害，出现意外时，可能导致重伤或死亡事故。也可能造成同样严重的财物损害。

警示声明

警告

有时可能有因人身伤害而导致死亡的危险。
对于连接于本产品的安全功能相关设备、元件，请根据要求的安全等级、以及安全类别，使用适宜的规格产品。对于系统安全性及安全类别的适合性，必须对系统整体实施评估。安全类别的适合判定请与持有权限的第三方认定机构等进行详谈。

有时可能有因人身伤害而导致死亡的危险。
请切勿将超出额定值的DC电源输出或AC电源输出连接于本产品的电源输入上。

有时可能有因人身伤害而导致死亡的危险。
请将开关和驱动器安装于防护门开口部可在确保安全的距离内进行检测的位置。

有时可能有因人身伤害而导致死亡的危险。
达到安全标准时，请基于产品被禁用时对作业人员可能带来的风险考量，依据ISO14119规定的合理方法进行安装。

有时可能有因人身伤害而导致死亡的危险。
DC电源装置请满足以下项目要求。
- 满足IEC 60204-1中所定义的PELV的条件
- 满足UL 508中所定义的等级2电路的条件

安全注意事项

- 排线时，请务必在切断电源的状态下执行操作。否则可能导致连接于装置的外部装置意外运转。
- 输入/输出端子务必正确布线，请在运行前确认动作状态。一旦布线出错则可能损坏安全功能。
- 请勿在指定的主体和驱动器的安装朝向以外使用。
- 请按各国所定的法律规定报废产品。

使用注意

- 请小心产品掉落、也勿对其施加非标准振动或碰撞。否则可能会导致故障或运转失误。
- 请勿保管、设置于下述场所，否则可能会导致故障或运转失误。
 - 超出-25℃~+65℃环境下的使用
 - 超出-25℃~+85℃环境下的保管
 - 93%以上湿度环境下的使用
 - 阳光直射环境下的使用
 - 温度变化急剧的场所
 - 湿度高、易结露的场所
- 请勿使产品附着油剂或溶剂。一旦附着油剂或溶剂，则可能导致标记消失或元件老化。
- 请勿于存在腐蚀性气体的环境下使用。

- 在RFID系统、接近传感器、马达、变频器、开关电源等产生强电波或磁场的设备周围可能无法正常运行。需在这些设备附近使用时，请事先确认有无影响后再使用。
- 如果将开关和驱动器安装于金属部位，则可能对动作距离产生影响。如需安装于金属部位，请务必事先确认有无影响后再使用。
- 请以安装时规定的紧固力矩进行安装。
- 布线专用电线请使用欧姆龙指定的电线。（参阅连接项目）
- 连接时，请勿超出本产品的延长规格。此外，请按布线范例进行布线，并务必确认工作状况。
- 设置时，请通过门的晃动确认产品与驱动器未相互接触。（因门的开闭而碰撞时，可能会导致产品性能的老化。）
- 请勿过度用力拉扯或折弯电缆。否则可能会因断线而导致故障。
- 虽然风险时间不会因串联数量而变化，但请按布线范例进行布线。
- 请务必执行日常检修、以及每6个月一次的定期检修。否则系统一旦出现异常，则可能导致重伤。
- 决定安全距离时，请考量响应时间导致的本产品输出延迟问题。如果作业人员在危险源停止前抵达危险源，则可能导致重伤的危险。
- 安装安全门开关显示部时，请尽量确保在肉眼可确认的范围。一旦看错安全门开关状态，则可能发生危险。
- 请勿在海拔2000m以上的场所使用。
- 请勿将其他产品与本产品进行串联连接。否则可能会导致输入、输出信号波形紊乱，从而导致安全功能失灵。
- 请勿在水中或使用或持续沾水的环境下使用。否则可能导致产品进水。（保护等级并不能保证持续使用环境下的性能。）
- 请勿通过备用或替换专用的驱动器执行禁用。请务必妥善保管备用驱动器，不得轻易连接。
- 请同时使用OSSD1和OSSD2的输出构建安全系统。否则可能会因单侧配线上的单一故障而导致安全功能失灵。
- 为了防止因OSSD输出线的接地故障而导致运转失误，布线时请务必满足IEC 60204-1的9.4.3项所定要求事项。
- 不得将本产品与安全控制器的输入并排布线。
- 请勿擅自进行拆分、维修、改造。否则可能导致正常的安全功能失灵。
- 请勿在有易燃、易爆气体的环境下使用。
- 请“负责人”务必分别确认本产品的设置、检修、维护均已正确完成。“负责人”是指在机械的设计、装置、运用、保养、报废的各阶段持有确保安全所需资格及责任和权限者。
- 辅助输出非安全输出。请勿将辅助输出单独作为安全功能使用。否则可能导致安全功能在本产品或外围设备发生故障时失灵。
- 更换产品时，请务必在切断电源后再执行操作。否则可能会因非预期启动而发生危险。
- 可能会出现因布线错误、设定错误、开关故障等所致安全功能失灵、因机械故障所致动作无法持续的现象，由此可能会导致人身事故的发生。故请在开始运行前，务必确认安全功能是否正常运转。
- 请勿将本产品作为门挡使用。否则可能会导致安全功能失灵。

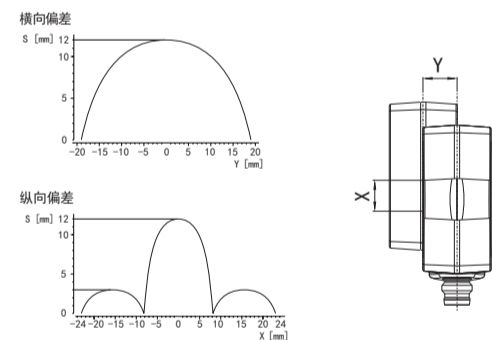
检测范围(标准数据)

动作距离

侧面的安全门开关和驱动器的最大高度偏差(X)允许在±8mm的范围(例如：安装公差或安全护栏的晃动等)。轴方向最大偏差(Y)为±18 mm。

动作曲线

动作曲线表示在驱动器接近动作方向过程中、安全门开关的动作距离。



黄色LED持续亮灯表示在执行驱动器检测，闪烁表示安全门开关正在检测边界区域内运转。

推荐动作方向：从前方或从侧面
侧面动作时，动作距离约缩短3mm。

推荐调整

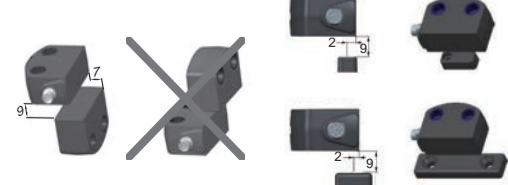
将安全门开关与驱动器的间距调整为0.5 x 保证动作距离(Sao)。必须通过所连接的安全控制器确认双方的安全通道是否正常发挥功能。

驱动件安装方向

从前方动作时 [单位：mm]



从侧面动作时



侧面动作仅限从图示中的传感器侧面开始。

额定值和标准

型号	D41D
技术规格	
检测方法	RFID
频段	125 kHz
投光器输出	-6 dBm以下
联动方式(ISO 14119)	类型4
编码化级别(ISO 14119)	D41D-1: 高级编码(独立编码) D41D-2: 高级编码(可执行独立编码再示教)
驱动件	D41D-A1、D41D-A2、D41D-A3
响应时间(ON→OFF)	100 ms以下
风险时间	200 ms以下
启动等待时间	2 s以下
额定动作距离(Sn) (IEC 60947-5-3)	12 mm (侧面动作: 9 mm)
保证动作距离(OFF→ON)(Sao) (IEC 60947-5-3)	10 mm (-10~60℃) 6 mm (-10~60℃、侧面动作) 8 mm (-25~65℃) 4 mm (-25~65℃、侧面动作)
保证动作距离(ON→OFF)(Sar)	18 mm (侧面动作: 15 mm)
差动行程	<2.0 mm
重复精度(R)	<0.5 mm
电气规格	
电源电压(Ue)	DC24V (-15%/+10%) (稳定化PELV电源)
无负载电流(Io)	35 mA
过电压类别	III
污染度	3 (UL认证2)
附带条件的短路电流	100 A
外部设备保险丝额定值	2A以下
安全输入	输入信号允许测试脉冲时间 测试脉冲间隔 输入平均消耗电流
	1.0 ms以下 100 ms以上 5 mA
安全输出(OSSD)	输出型 用途类别 运行电流(Ie1) 电压降(Ud) 测试脉冲时间 测试脉冲间隔
	附带PNP、短路保护 DC-12: DC24V (Ue) / 0.25 A (Ie) DC-13: DC24V (Ue) / 0.25 A (Ie) 0.25 A以下 <1 V 1.0 ms以下 1,000 ms
辅助输出	输出型 用途类别 运行电流(Ie2) 电压降(Ud)
	附带PNP、短路保护 DC-12: DC24V (Ue) / 0.05 A (Ie) DC-13: DC24V (Ue) / 0.05 A (Ie) 0.05 A以下 <2 V
允许操作频率(f)	1 Hz
额定绝缘电压(Ui)	DC32V
额定冲击耐压性(Uimp)	0.8 kV
最小运行电流(Imin)	0.5 mA
漏电流(Ir)	<0.5 mA
机械规格	
固定螺钉	2×M4 (驱动器参照外形图)
固定螺钉紧固力矩	0.8N·m(驱动器参照外形图)
材质	热塑性PBT(外壳)
重量	主机: <50 g, 包装: <110 g
环境规格	
使用环境温度	-25~65℃
保存和运输温度	-25~85℃
使用环境湿度	93%以下 (不得结露、结冰)
保护结构(IEC 60529)	IP65和IP67
耐振性	10~55 Hz、振幅1.0 mm
耐冲击性	30 g/11 ms
连接	
串联连接	31台以下(*1)
电缆长度	100 m以下(开关与电源之间)
连接	附带接口插头M8、8极、A软管(D41D-1CD-N1)、接口M12的连接电缆、0.25m长度(D41D-2CD-025-N2)

*1. 与控制器的连接规格请参阅产品目录。

安全信息

标准	ISO 13849-1、IEC 61508、IEC 62061
PL	e
DC	99 %
安全类别	4
PFH(数值)	6.8 x10 ⁻¹⁰ /h
PFD	1.2 x 10 ⁻⁴
SIL	适用于SIL3用途
任务时间	20年

注1: 多个安全开闭装置具有同样安全功能时，需要分别追加各构成元件的PFH值。



用于NFPA 79的用途。
作为现场布线手段的适配器可从厂商购买。请参阅厂商信息。
在污染度2的环境下使用。

FC

本设备遵循FCC规则的第15部及加拿大产业省许可证免除RSS基准。允许需要满足以下2个条件。

- 本设备不得产生有害干扰
- 本设备应接收所有收到的干扰

上述条件中包括可能导致错误运行的干扰。本设备符合直接接触操作所需的神经刺激暴露限度(ISED RSS-102)规定。OMRON株式会社未明确标示且许可的变更或改造可能会导致用户丧失操作设备的权限。

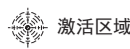
Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

- l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
- l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

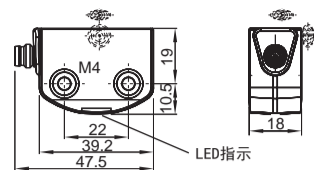
Cet appareil est conforme aux limites d'exposition relatives à la stimulation des nerfs (ISED CNR-102) pour les opérations tactiles directes. Changements ou modifications non expressément approuvés par OMRON corporation pourraient annuler le droit de l'utilisateur à utiliser l'équipement.

外形图

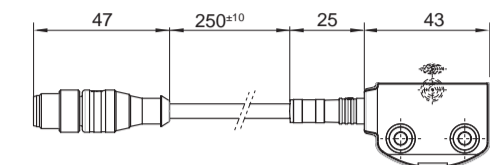
[单位：mm]



传感器
D41D-*CD-N1

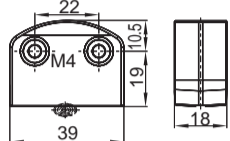


D41D-*CD-025N2

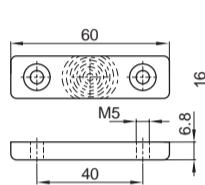


驱动器

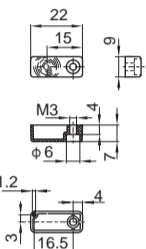
D41D-A1: M4螺钉(紧固力矩: 0.8N·m)



D41D-A2: M5螺钉
(紧固力矩: 2N·m)



D41D-A3: M5螺钉
(紧固力矩: 0.6N·m)



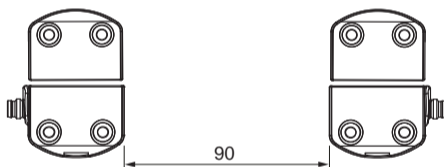
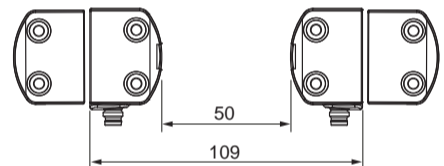
安装

安装孔使用M4螺钉(最大紧固力矩0.8 N·m)可执行安装。产品可安装于任意位置。-025型号的电缆最小弯曲直径为25 mm。安全门开关与驱动器的激活区域需保持相向状态。安全门开关只可在稳定动作距离≤Sao和≥Sar的范围内使用。

为了避免这种系统固有的干扰和动作距离的缩短，请遵循以下规定。

- 2台安全门开关之间以及与同一频率(125 kHz)的其他系统之间的最小距离参照以下内容。

[单位：mm]

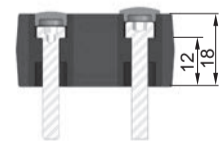
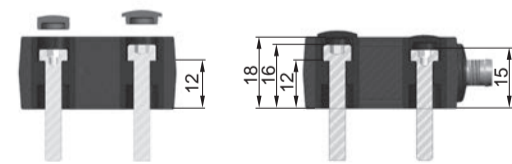


附件

密封套件(D41D-SK)

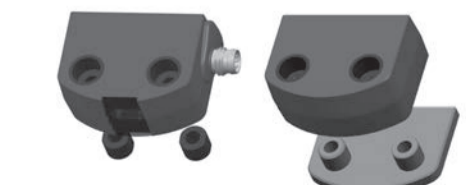
内容物: 插头4个、带边高头螺钉专用: 4个
目的: 密封安装孔时使用。

[单位：mm]



安装套件(D41D-MS)

内容物: 安装板2块、套圈插头4个
目的: 安装板(固定于侧面等非平面处时使用)
套圈插头(在环境温度变化较大的应用上使用)



连接

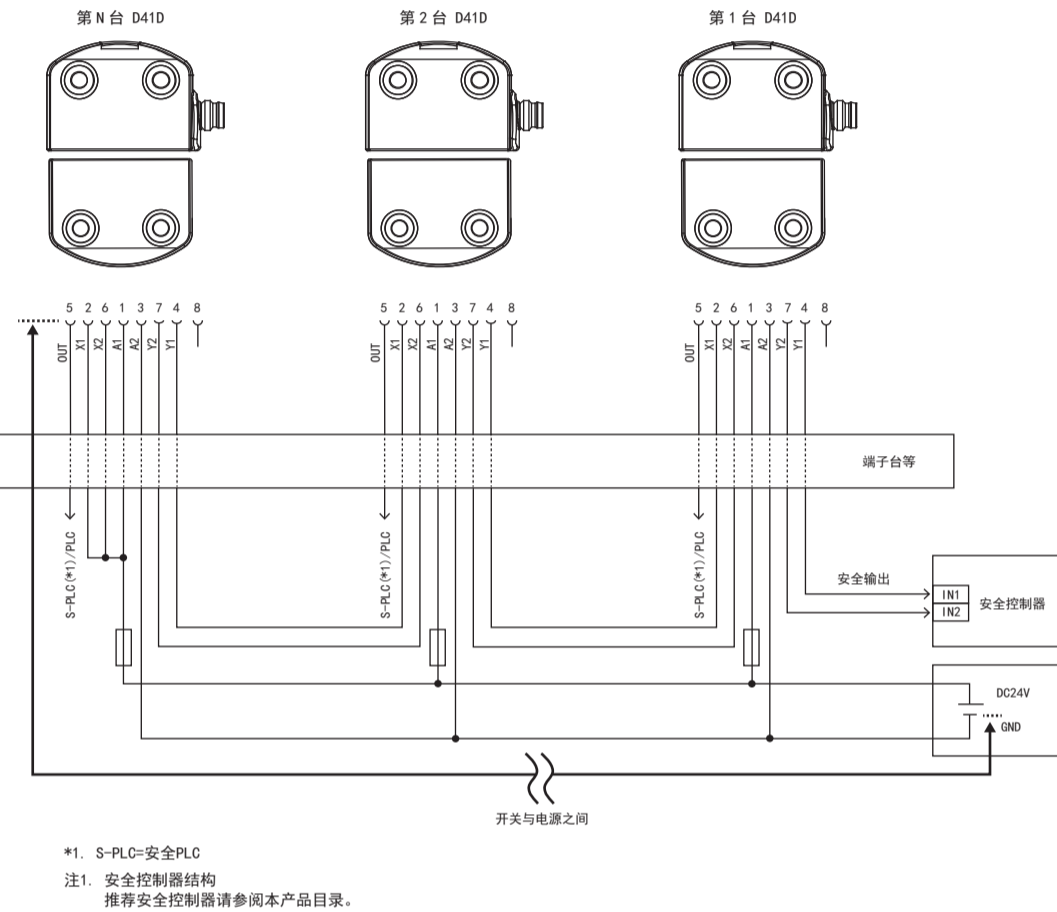
功能	接口插头引脚配置		
	M8/M12、8级、A软管	欧姆龙制接口颜色代码 (M8/M12接口电缆) (M8) D41D-8PS-CFM8-7**M (M12) D41L-8PS-CFM12-9**M	
A1	U _e	1	白
X1	安全输入1	2	茶
A2	GND	3	绿
Y1	安全输出1	4	黄
OUT	辅助出力	5	灰
X2	安全输入2	6	桃
Y2	安全输出2	7	蓝
IN	无功能	8	红

注) 使用欧姆龙制的电缆时, 接口的紧固力矩为1N·m。

布线范例

以下所示布线范例为推荐范例。安全门锁及其设定是否适用于单独用途依然需由用户仔细确认。安全门的电源必须对过电压具有永久性保护功能。因此, 必须使用稳定的PELV电源单元。安全输出可连接于控制系统的安全电路。如果用符合ISO 13849-1规定的PLC/安全类别4, 安全门开关或连接的门开关安全输出需连接于相同安全类别的安全控制器或安全继电器单元等上。铺设先导线时无需防护。但是, 电缆需要设置于远离电源线的位置。安全传感器布线于继电器或非安全相关控制元件时, 需要重新进行风险分析。将安全门开关连接于安全控制器或安全继电器单元时, 必须将控制器的双通道监控时间设定为100ms以上、将测试脉冲宽度允许值设定为1ms以上。此外, 请禁用系统间短路监控功能。一般开关关闭时间250 μs只需30 m的连接电缆即可达到。安全传感器的开关关闭时间可根据所用电缆长度及其容量进行延长。

注: 安全监控模块结构
推荐安全控制器请参阅本产品目录。



*1. S-PLC=安全PLC

注1. 安全控制器结构
推荐安全控制器请参阅本产品目录。

示教

独立编码的安全门开关和驱动器需要执行以下所示的“示教”步骤。

- 将驱动器移至检测区域外, 在切断安全门开关电源的状态下接通电源。
- 将驱动器移至检测区域内。在示教期间, 安全门开关的绿色LED将会熄灭, 红色LED亮灯, 黄色LED闪烁(1 Hz)。
- 10秒钟后, 黄色LED呈现短周期闪烁(3 Hz)状态时, 切断安全门开关电源。(如果未能在5分钟以内切断电源, 安全门开关则会取消执行“示教”步骤, 红色LED将会闪烁5次)
- 需要重新接通确定示教所需的电源, 并重新检测驱动器。由此, 被激活的编码即可真正得到保存。

订购型号为D41D-1, 编码的写入(示教)仅限1次。

订购型号为D41D-2时, 新品驱动器的“示教”步骤可反复执行。对新品驱动件执行示教时, 此前适用的编码将会被禁用。安全输出在之后的10分钟内不会启动。这是针对预期禁用的保护。在禁止启用时间内(10分)、检测到新品驱动件前, 绿色LED为闪烁状态。如果在此期间内发生停电, 防止预期禁用的10分钟时间将在电源复原后重新开始。

运行原理

安全输出可连接于控制系统的安全电路。打开安全护栏后, 驱动器将会移动至安全门开关的激活区域以外, 安全门开关的安全输出立即进入OFF状态。(动作距离参阅额定值和标准)

发生不会立即影响安全门开关功能的错误(环境温度过高、干扰安全输出、系统间短路等)时, 将会提示警告信息、辅助输出进入OFF状态、使安全输出延迟停止。(参阅故障排除章节)

如果错误警告持续30分钟, 安全输出将会进入OFF状态。信号组合(辅助输出的状态、安全通道的状态)可在需要于控制生产流程状态下停止时使用。

故障排除后, 关闭相应的防护门后, 错误信息即会重置。可通过安全输出重置。

诊断功能

诊断专用LED的运行原理

安全门开关通过配置于开关侧面的3色LED显示运行状态和故障。绿色LED表示安全门开关为可运行状态。电源电压开启时, 所有安全输入均为已输入状态。绿色LED为闪烁(1 Hz)状态时, 表示安全输入的一侧或两侧均未输入24V(X1、X2)。黄色LED表示驱动件始终存在于范围内。驱动器在安全门开关的差动行程范围边界附近运行时, 黄色LED为闪烁状态。这种闪烁状态可用于尽早检测安全门开关与驱动器之间的间距(防护门的悬垂等)变动。在与驱动器的距离增长、安全输出进入OFF状态、机械停止之前, 需要调整安全门开关。检测到错误后, 红色LED即会亮灯。

辅助输出的运行原理
辅助输出请参阅动作状态(参阅表1)。辅助输出OUT可用于PLC等上的集中可视化或控制功能。输出表示表1记载的开关状态。

故障排除

错误

发生安全门开关功能失灵错误(内部错误)时, 安全输出在风险时间内进入OFF状态。问题解决后, 打开相应的防护门后, 错误信息即会重置。

错误警告

辅助输出也与黄色LED相同, 可用于尽早检测安全门开关与驱动器之间的间距变动。如果故障正在发生中, 将会显示红色LED, 辅助输出进入OFF状态。如果故障未能排除, 安全输出最晚将会在30分钟后进入OFF状态。因为是在控制生产流程的状态下停止, 所以可使用信号组合、辅助输出的禁用、以及安全通道的启用功能。

LED显示(红)		错误原因
闪烁1次	□	Y1输出错误
闪烁2次	□□	Y2输出错误
闪烁3次	□□□	检测到Y1与Y2的系统间短路
闪烁4次	□□□□	环境温度过高
闪烁5次	□□□□□	驱动件错误、或发生故障
亮红灯	□	内部故障、黄灯闪烁时表示正在执行示教步骤

表1: 具有辅助输出功能的安全门开关诊断信息

传感器功能	LED			辅助输出	安全输出 Y1、Y2	备注
	绿	红	黄			
电源电压	ON	OFF	Off	0 V	0 V	电压ON、无电压质量评估
动作	ON	OFF	ON	24 V	24 V	黄色LED表示驱动件始终存在于范围内。
在边界区域动作	ON	OFF	闪烁(1Hz)	24 V 脉冲运行	24 V	在与驱动器的距离增长、安全输出进入OFF状态、机械停止之前, 需要调整安全门开关。
错误警告、开关动作	OFF	闪烁	ON	0 V	24 V	错误未得到解决时为30分钟后
错误	OFF	闪烁	ON	0 V	0 V	参阅闪烁编码表
驱动件的示教	OFF	ON	闪烁	0 V	0 V	安全门开关为示教模式
有效化禁止期间*1	闪烁	OFF	OFF	0 V	0 V	再示教后10分钟暂停
输入电路X1、X2的错误	闪烁(1Hz)	OFF	OFF	0 V	0 V	例: 门开启、上游安全电路的门也开启。
输入电路X1、X2的错误	闪烁(1Hz)	OFF	ON	24 V	0 V	例: 门关闭、上游安全电路的门开启。

1. 请参阅示教项目

符合性声明

No.EUSC0005A

Original

OMRON

EU DECLARATION OF CONFORMITY

- Product Models/Products:**
D41D series.
- Name and address of the manufacturer:**
OMRON Corporation
Shiohji Horikawa Shimogyo-Ku, Kyoto, 600-8530 Japan.
- This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.**
- Objects of the declaration:**
D41D Series, Safety Door Switch
- The objects of the declaration described above are in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:**
2014/53/EU RE Directive
2011/65/EU RoHS Directive
2006/42/EC Machinery Directive
- References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:**
RE Directive: EN 300 330 V2.4.1:2017, EN 60947-5-3:2013
Machinery Directive: EN 60947-5-3:2013, EN ISO 14119:2013, EN ISO 13849-1:2015
EN 62061:2005+A1:2013+A2:2015, EN 61508 part1-7:2010
RoHS Directive: EN IEC 63000:2018.
- Name, address, and identification number of Notified Body, Number of EC Type Examination**
Machinery Directive:
Notified body: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Address: Am Grauen Stein, 51105 Köln, Germany
Notified Body identification No.: 0035
Certificate for EU Type Examination: 01/205/5826.00/21.

1/2
GQ-151845A1

No.EUSC0005A

Signed and on behalf of: OMRON Corporation
Place and date of issue: Kyoto, Japan

Signature: _____
Name: Jaehyoung Yu
Function: Industrial Automation Company, Safety Division, General Manager

Name and address of contact in EU
OMRON Europe B.V.
Quality & Environment Department
Attn: J.J.P.W. Vogelaar, European Quality & Environment Manager
Zilverenberg 2, 5234 GM, 's-Hertogenbosch, The Netherlands

Additional Information
Type: D41D Series
D41D- () CD - () N ()
I : 1, 2
II : Blank, 025
III : 1, 2

2/2
GQ-151845A1

试运行、安装和保养

功能测试

安全组件的安全功能务必执行测试。请事先确认已满足以下条件。

- 确认安全门开关和驱动器是否已正确安装。
- 电源线已正确安装且无异常。
- 系统中无污垢(尤其是金属片等)。

保养

维护频率

SIL3/Plc时为每月1次以上
SIL2/Pld时为每年1次以上

(日常检修)

·安全护栏打开后, 请按安全护栏逐个确认机械停止状况。

(半年检修1次)

- 确认安全门开关和驱动器已正确安装且无异常。
- 清除金属片。
- 电缆已正确连接且无异常。

拆卸和报废

拆卸

拆除产品时, 请务必在切断电源后再执行操作。

报废

请按各国所定的法律规定报废产品。

欧姆龙对于用户用途范围内的产品组合、或产品适用规格、规范或规则的遵守状况概不负责。如果用户需要, 欧姆龙可提供适用于产品的额定值或特定使用限制的正规第三方认证文件。仅凭此信息, 不足以对最终产品、机器、系统、或其他利用或所用相关产品的适用性作出全面判断。用户对于自身的利用、产品或系统相关特性产品适用性的判断应自行负责。用户应对所有用途相关事宜自行负责。

在未确认系统整体是否具备应对此类风险的设计、欧姆龙产品是否具有正确的额定值、设备整体或系统整体中的安装状况能否发挥计划使用效果前, 请勿在可能对生命或财产带来严重风险的状态下使用、或大量使用本产品。

OMRON Corporation Industrial Automation Company (日本)
Contact: www.ia.omron.com

- OMRON EUROPE B.V. (欧洲)
Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp
The Netherlands
Tel: (31)2356-81-300/Fax: (31)2356-81-388
- OMRON ELECTRONICS LLC (美洲)
2895 Greenspoint Parkway, Suite 200
Hoffman Estates, IL 60169 U.S.A.
Tel: (1) 847-843-7900/Fax: (1) 847-843-7787
- OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD. (亚洲*太平洋)
No. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),
Alexandra Technopark,
Singapore 119967
Tel: (65) 6835-3011/Fax: (65) 6835-2711
- 欧姆龙自动化(中国)有限公司(中国)
上海市浦东新区银城中路200号
中银大厦2211室 邮编: 200120
Tel: (86)21-5037-2222/Fax: (86)21-5037-2200