

nanoScan3 – EtherNet/IP™

安全區域雷射掃描器

SICK
Sensor Intelligence.



所述產品

nanoScan3 – EtherNet/IP™

製造商

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
德國

法律聲明

本文件受版權保護。其中涉及的一切權利歸 SICK AG 公司所有。僅允許在版權法的範圍內複製本文件的全部或部分內容。未經 SICK AG 公司的明確書面許可，禁止對該文件進行修改、刪節或翻譯。

文件所提及的商標為其各自擁有者所有。

© SICK AG. 版權所有。

- ODVA 是 ODVA, Inc. 的商標。
- EtherNet/IP 是 ODVA, Inc. 的商標。
- CIP 是 ODVA, Inc. 的商標。
- CIP Safety 是 ODVA, Inc. 的商標。

原始文件

本文件是 SICK AG 原始文件。



EtherNet/IP™



目錄

1	關於本文件.....	8
1.1	適用範圍.....	8
1.2	本操作說明的目標群體.....	8
1.3	更多資訊.....	8
1.4	符號和文件使用慣例.....	8
2	關於安全資訊.....	10
2.1	基本安全提示.....	10
2.2	按規定使用.....	11
2.3	違規使用.....	11
2.4	網路安全.....	11
2.5	合格人員的要求.....	11
3	產品說明.....	13
3.1	透過 SICK Product ID 識別產品.....	13
3.2	裝置概覽.....	13
3.3	結構與功能.....	14
3.4	產品特性.....	15
3.4.1	產品系列.....	15
3.4.2	系統插頭.....	16
3.4.3	區域類型.....	16
3.5	應用示例.....	16
4	專案規劃.....	19
4.1	機器製造商.....	19
4.2	機器運營商.....	19
4.3	設計.....	19
4.3.1	免受影響.....	20
4.3.2	避免不受保護的區域.....	20
4.3.3	參考輪廓監控.....	21
4.3.4	監控情況切換的時間點.....	23
4.3.5	固定應用中的最小距離.....	24
4.3.6	適用於由反射決定的量測誤差的附加距離 Z_R	24
4.3.7	危險區域防護.....	25
4.3.8	危險點防護.....	28
4.3.9	通道防護.....	30
4.3.10	可移動的危險區域防護.....	31
4.4	整合至電氣控制器中.....	35
4.4.1	電磁相容性.....	36
4.4.2	電源電壓供給裝置.....	36
4.4.3	USB 接頭.....	36
4.4.4	控制輸入.....	36
4.4.5	EtherNet/IP.....	37
4.4.6	重啟鎖定.....	38

4.5	接入網路中.....	40
4.5.1	網路服務與埠.....	40
4.5.2	安全區域雷射掃描器接入網路中.....	41
4.5.3	配置控制器.....	42
4.5.4	可用資料.....	44
4.5.5	程式集.....	45
4.6	檢查方案.....	47
4.6.1	規劃調試時和特殊情況下的檢查.....	47
4.6.2	規劃定期檢查.....	48
4.6.3	關於檢查的說明.....	48
5	裝配.....	51
5.1	安全.....	51
5.2	拆封.....	51
5.3	安裝系統插頭.....	51
5.4	安裝裝置.....	52
6	電氣安裝.....	53
6.1	安全.....	53
6.2	連接.....	53
6.2.1	附 4-Pin M12 插頭連接器的電纜線.....	53
6.2.2	網路接頭.....	53
7	配置.....	55
7.1	交付狀態.....	55
7.2	設定軟體 Safety Designer.....	55
7.2.1	安裝 Safety Designer.....	55
7.2.2	專案.....	55
7.2.3	使用者介面.....	56
7.2.4	使用者群組.....	56
7.2.5	設定.....	57
7.2.6	配置.....	58
7.3	概覽.....	60
7.4	網路設定.....	61
7.4.1	EtherNet/IP.....	61
7.5	Time synchronization (時間同步).....	62
7.6	讀取配置.....	62
7.7	識別.....	62
7.8	協議設定.....	63
7.8.1	EtherNet/IP.....	63
7.9	應用.....	63
7.10	監控平面.....	63
7.11	參考輪廓區域.....	65
7.12	區域.....	67
7.12.1	建立區域組範本.....	69
7.12.2	匯入與匯出區域組和區域.....	70

7.12.3	Background image (背景圖像)	70
7.12.4	區域編輯器的設定	70
7.12.5	藉助座標編輯區域	71
7.12.6	繪入不可監控區域	73
7.12.7	確定全域幾何結構	73
7.12.8	推薦區域	74
7.13	輸入輸出	74
7.14	監測情況	76
7.14.1	針對監控情況表的設定	76
7.14.2	多個監控情況表	78
7.14.3	監控情況設定	78
7.14.4	Input condition (輸入條件)	78
7.14.5	關斷路徑	78
7.14.6	分配區域組	79
7.14.7	分配確定的關斷行為	79
7.15	模擬	80
7.16	資料輸出	81
7.17	傳輸配置	82
7.17.1	驗證配置	82
7.18	啟動和停止安全功能	83
7.19	EtherNet/IP overview (EtherNet/IP 概覽)	83
7.20	報告	84
7.21	服務	84
7.21.1	Device restart (裝置重啟)	84
7.21.2	EtherNet/IP	85
7.21.3	出廠設定	85
7.21.4	管理密碼	85
7.21.5	Access management (存取管理)	86
7.21.6	鏡頭蓋校準	87
7.21.7	比對設定	87
8	初始試運行	89
8.1	安全	89
8.2	概覽	89
8.3	校準	89
8.4	接通	89
8.5	調試和更改期間的檢查	90
9	操作	91
9.1	安全	91
9.2	定期檢查	91
9.3	顯示元件	91
9.4	藉著顯示器的狀態顯示	92
10	維護	95
10.1	安全	95

10.2	定期清潔.....	95
10.3	更換鏡頭蓋.....	95
10.4	更換安全區域雷射掃描器.....	97
10.4.1	更換不帶系統插頭的安全區域雷射掃描器.....	98
10.4.2	更換帶系統插頭的安全區域雷射掃描器.....	98
10.5	更換系統插頭.....	99
10.6	定期檢查.....	99
11	故障排除.....	100
11.1	安全.....	100
11.2	藉著顯示器的詳細診斷.....	100
11.3	顯示器上的故障顯示.....	100
11.4	藉著 Safety Designer 診斷.....	102
11.4.1	資料記錄器.....	103
11.4.2	事件歷程.....	104
11.4.3	訊息歷程記錄.....	106
11.4.4	Status inputs and outputs (輸入輸出狀態)	106
11.5	利用控制器診斷.....	107
12	停止運行.....	108
12.1	廢物處理.....	108
13	技術規格.....	109
13.1	版本號和功能範圍.....	109
13.2	技術資料.....	109
13.3	反應時間.....	113
13.4	掃描範圍.....	113
13.5	網路中的資料交換.....	115
13.5.1	程式集.....	115
13.5.2	標準對象 (Open Object)	123
13.5.3	製造商專用對象 (Vendor-specific Object)	128
13.6	尺寸圖.....	132
14	訂購資訊.....	133
14.1	供貨範圍.....	133
14.2	訂購資料.....	133
15	備件.....	134
15.1	更多備件.....	134
16	附件.....	135
16.1	系統插頭.....	135
16.2	其他配件.....	135
17	術語表.....	136
18	附錄.....	138

18.1	符合性與證書.....	138
18.1.1	歐盟合規性聲明.....	138
18.1.2	英國合規性聲明.....	138
18.2	關於標準的提示.....	138
18.3	許可證.....	140
18.4	起始試運行和試運行檢查清單.....	141
19	圖片目錄.....	142
20	表格目錄.....	144

1 關於本文件

1.1 適用範圍

產品

本文件適用於下列產品：

- 產品名稱：nanoScan3 – EtherNet/IP™
- 銘牌條目「Operating Instructions」：8027907

文件識別號

文件訂貨代號：

- 本文件：8027923
- 本文件的可用語言版本：8027907

所有文件的最新版請參閱：www.sick.com。

1.2 本操作說明的目標群體

本操作說明的一些章節尤其面向特定目標群體。但整本操作說明對按規定使用至關重要。

表 1: 本操作說明的目標群體和選取章節

目標群體	本操作說明的章節
專案人員（規劃人員、研發人員、設計師）	"專案規劃", 頁面 19 "配置", 頁面 55 "技術規格", 頁面 109 "附件", 頁面 135
安裝人員	"裝配", 頁面 51
電氣專員	"電氣安裝", 頁面 53
安全專員（如 CE 全權代表、合規官、檢查並批准應用的人員）	"專案規劃", 頁面 19 "配置", 頁面 55 "初始試運行", 頁面 89 "技術規格", 頁面 109 "起始試運行和試運行檢查清單", 頁面 141
操作人員	"操作", 頁面 91 "故障排除", 頁面 100
維護人員	"維護", 頁面 95 "故障排除", 頁面 100

1.3 更多資訊

www.sick.com

透過網路提供下列資訊：

- 技術資料與應用示例
- CAD 資料和尺寸圖
- 證書（如符合歐盟聲明）
- 機械安全指南。六個步驟實現機械安全
- Safety Designer（用於配置 SICK AG 安全解決方案的軟體）

1.4 符號和文件使用慣例

本文提供如下符號與習慣用法：

警告提示及其他提示



危險

提示緊急的危險情況，如不避免，將導致死亡或重傷。



警告

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致死亡或重傷。



注意

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致中等程度傷害或輕傷。



重要

提示可能的危險情況，如不避免，可能導致財產損失。



注意

突出強調有利於高效無故障運作的有用建議、提示及資訊。

動作指示

- ▶ 箭頭表示動作指示。
- 1. 動作指示按順序編號。
- 2. 遵守以規定順序編號的動作指示。
- ✓ 打勾符號表示動作指示的結果。

LED 符號

該符號指出 LED 的狀態：

- LED 熄滅。
- ◐ LED 閃爍。
- LED 恆亮。

2 關於安全資訊

2.1 基本安全提示

產品的接入



危險

若產品被錯誤整合，則其無法提供預期的防護。

- ▶ 按照機器要求規劃產品的整合（專案規劃）。
- ▶ 按照專案規劃實施產品的整合。

雷射等級 1



注意

光學輻射：雷射等級 1

注意：如若使用不同於此處規定的操作設備或校準裝置，或者施行其他操作方法，可能導致危險的輻射作用。

- ▶ 僅限使用本文獻規定的工具及輔助工具。
- ▶ 僅限採取本文獻規定的操作方法。
- ▶ 除進行本文獻規定的安裝或維護作業外，請勿打開外殼。

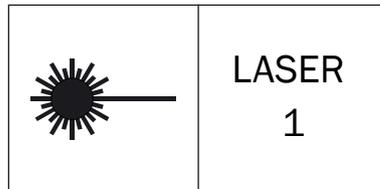


圖 1: 雷射等級 1

本裝置符合以下標準：

- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 與 1040.11，除非與 IEC 60825-1:2014 一致，如 2019 年 5 月 8 日的 Laser Notice No.56 中所述

雷射對人眼安全無害。

雷射標識位於安全區域雷射掃描器的底面。

機械和電氣安裝



危險

電壓和 / 或機器意外啟動可能導致人員死亡或重傷

- ▶ 在安裝及電氣安裝期間，確保機器始終處於斷電狀態。
- ▶ 確保已解除機器危險狀態並加以保持。

維修與改動



危險

對產品的不正當作業

產品經改動後，可能無法提供預期的防護。

- ▶ 除了本文件中描述的操作步驟外，不得維修、打開、篡改或以其他方式改動此產品。

2.2 按規定使用

安全區域雷射掃描器是安全光電防護設備 (ESPE)，適合下列應用：

- 危險區域防護
- 危險點防護
- 通道防護
- 移動式危險區域防護 (無人搬運車防護)

允許在安全功能中使用此產品。

無論何時，僅可在預設和給定的技術資料與工作條件限制內使用安全區域雷射掃描器。

在違規使用、錯誤改動或篡改安全區域雷射掃描器的情況下將喪失 SICK 股份公司的所有保固，此外，SICK 股份公司不對因此導致的損失及間接損失承擔任何責任。

2.3 違規使用

安全區域雷射掃描器作為間接防護措施發揮作用，無法防止飛出零件或發出輻射。透明物體不會被檢測到。

安全區域雷射掃描器尤其不適合下列應用：

- 戶外
- 水下
- 爆炸性環境

2.4 網路安全

概覽

抵禦網路安全威脅要求採用全面的網路安全方案，並持續對其進行檢查及維護。合適的方案包括組織、技術、流程、電子及物理防禦層面，並顧及針對不同風險類型的適當措施。只有在此類方案中使用此產品時，產品中採取的措施才有助於抵禦網路安全威脅。

www.sick.com/psirt 提供了其他資訊，如：

- 網路安全的一般資訊
- 報告薄弱環節的聯絡方式
- 關於已知薄弱環節的資訊 (勸告)

通訊介面

- USB
- Ethernet 用於 EtherNet/IP CIP Safety、資料輸出、設定與診斷
- 顯示幕與按鍵

相關主題

- ["網路服務與埠", 頁面 40](#)
- ["管理密碼", 頁面 85](#)
- ["Access management \(存取管理\)", 頁面 86](#)

2.5 合格人員的要求

此產品僅允許由合格的安全人員進行專案規劃、機械安裝、連接、投入運作和維修。

專案規劃

您需要掌握專業知識，才能實現安全功能並選擇與之合適的產品。您需要掌握關於相關標準與規定的專業知識。

安裝、電氣安裝和調試

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

配置

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

操作和維護

您需要掌握相應的知識並具備經驗。您必須接受機器營運商的操作指導。維護時，您必須能夠評估機器的作業安全狀態。

3 產品說明

3.1 透過 SICK Product ID 識別產品

SICK Product ID

SICK Product ID 是對產品的唯一標記。同時它還是包含產品資訊的網頁的網址。

SICK Product ID 包括 Host 名稱 pid.sick.com、訂貨代號 (P/N) 及序號 (S/N)，分別用斜杠隔開。

對於較新的產品, SICK Product ID 以文字與 QR code 的形式印在型號銘牌和 / 或包裝上。



圖 2: SICK Product ID

3.2 裝置概覽

概覽

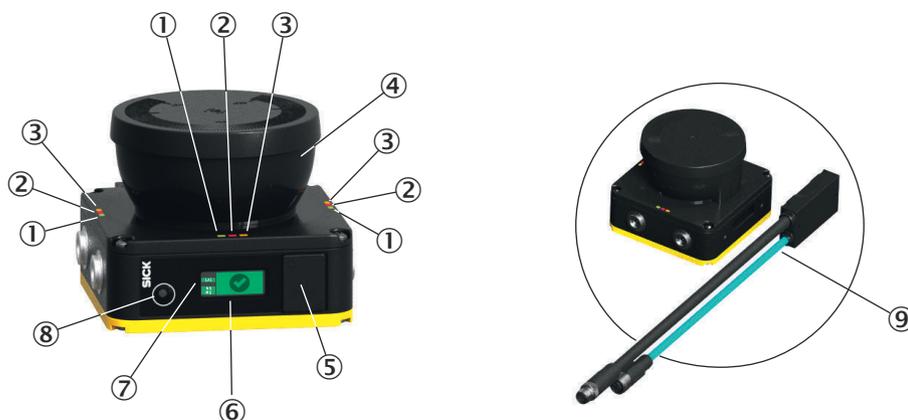


圖 3: 裝置概覽

- ① 開啟狀態 LED
- ② 關閉狀態 LED
- ③ 重啟鎖定/告警區域範圍 LED
- ④ 鏡頭蓋
- ⑤ USB 接頭
- ⑥ 顯示幕
- ⑦ 網路 LED
- ⑧ 按鍵
- ⑨ 系統插頭

補充資訊

本文檔中的位置與方向說明:

- 頂部/頂面指的是鏡頭蓋所在的裝置一側。
- 底部/底面指的是鏡頭蓋相對的裝置一側。
- 前部/正面指的是顯示器所在的裝置一側。裝置掃描的扇形面的 90°角指向此方向。
- 後部/背面指的是顯示器相對的裝置一側。裝置未掃描的扇形面位於此方向上。

相關主題

- "連接", 頁面 53
- "顯示元件", 頁面 91

3.3 結構與功能

安全區域雷射掃描器是一種安全光電防護設備 (ESPE)，透過紅外線雷射光束二維掃描其周圍環境。

透過不可見的雷射光束，安全區域雷射掃描器建立起防護區域，用以保護危險區域並實現危險點防護、通道防護或危險區域防護。一旦有物體位於防護區域內，安全區域雷射掃描器將透過安全輸出上的信號變換報告檢測情況。機器或其控制器應安全評估信號（例如透過安全控制器或安全繼電器）並結束危險狀態。

安全區域雷射掃描器根據光飛行時間量測原工作。其以均勻且極短的間隔發出光脈衝。當光遇到物件時會被反射。安全區域雷射掃描器接收反射光。安全區域雷射掃描器由投光與受光時間點之間的時間間隔 (Δt) 算出與物體的距離。

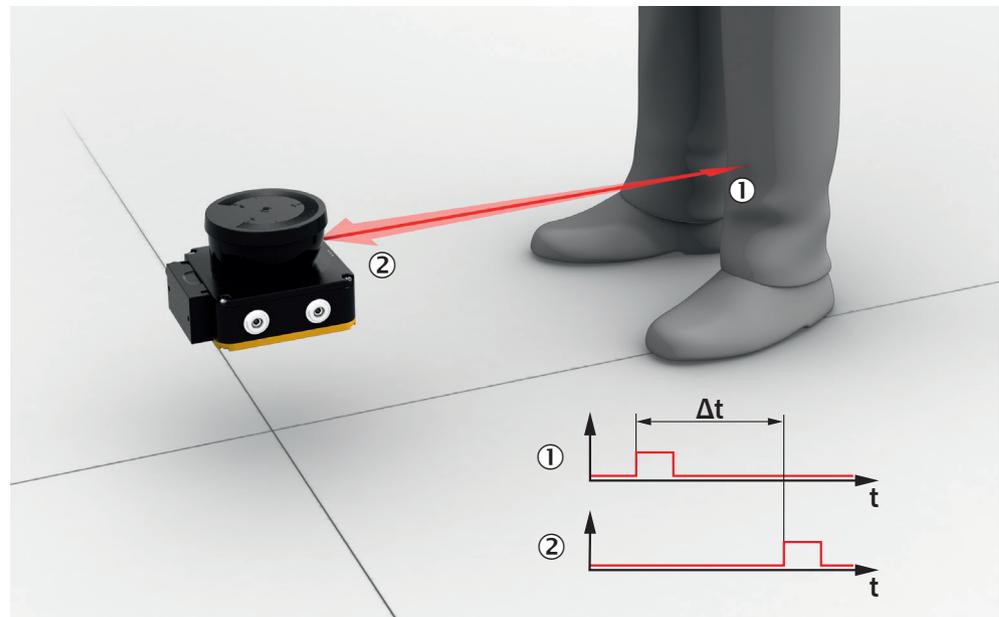


圖 4: 光飛行時間量測原理

- ① 發送的光脈衝
- ② 反射的光脈衝

在安全區域雷射掃描器內有一個旋轉反射鏡，其使光脈衝發生偏轉以掃描扇形區域。

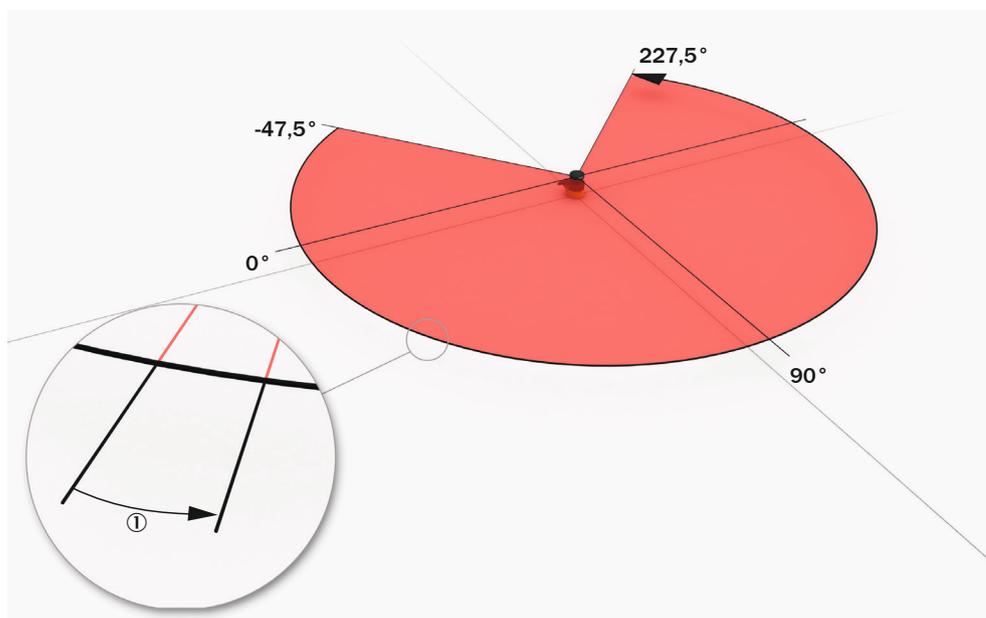


圖 5: 光脈衝掃描一個區域

① 角度解析度: 2 個距離量測值之間的角度間距 (以度為單位)

掃描週期時間與解析度

反射鏡旋轉一圈所需的時間稱為掃描週期時間。單位時間內的光脈衝數是恆定的。由掃描週期時間和單位時間內的光脈衝數得出角度解析度。在給定的物件解析度下，掃描範圍依角度解析度而定。物件解析度 (簡稱解析度) 表示為了可靠地將其檢測出來，物件應至少多大。此外，掃描週期時間會影響反應時間。

防護區域內的解析度可根據使用目的設定為不同值。

掃描平面的幾何形狀

射出的雷射光束可覆蓋一個扇形面，以便檢測最大 275° 範圍內的物件。

覆蓋的扇形面範圍從 -47.5° 到 227.5°，其中 90° 指的是從後向前看時安全區域雷射掃描器的軸線。從上方看安全區域雷射掃描器時，反射鏡和偏轉光脈衝的旋轉方向為逆時針，請參閱 圖 5, 頁面 15。

3.4 產品特性

3.4.1 產品系列

可選購不同產品系列的裝置。下面是產品系列的重要區分特色概覽。

優惠套裝

Core 與 Pro 優惠套裝的特徵在於可配置區域的數量和安全相關開關功能的數量。

- nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™: 128 個區域，8 個經由網路的安全輸出

整合到控制器中

裝置透過以下途徑與機器控制器通訊:

- EtherNet/IP™ CIP Safety™

相關主題

- "訂購資訊", 頁面 133

3.4.2 系統插頭

安全區域雷射掃描器需要一個系統插頭。

安全區域雷射掃描器的設定儲存器整合在系統插頭中。更換安全區域雷射掃描器時，系統插頭可連同所有電纜線留在安裝地點。將系統插頭從損壞的安全區域雷射掃描器上脫開並裝入新的安全區域雷射掃描器。新的安全區域雷射掃描器在接通時從設定儲存器讀取配置。

3.4.3 區域類型

安全區域雷射掃描器在運作時透過其雷射光束連續檢查在一個或多個區域內有無人員或物體存在。待檢查區域被稱為區域。根據應用類型分為以下區域類型：

- 防護區域
- 參考輪廓區域
- 輪廓識別區域
- 告警區域

表 2: 區域類型及其功能

	防護區域	參考輪廓區域	輪廓識別區域	告警區域
安全關斷 (符合 ISO 13849-1)	是 (PL d)	是 (PL d)	是 (PL d)	否
安全區域雷射掃描器的最大掃描範圍	3.0 m	3.0 m	3.0 m	10 m
用途	辨識與保護人員	防篡改保護	輪廓監控	功能用途 (非安全相關應用)
描述	防護區域是指製造商定義的檢測物被安全光電防護設備 (ESPE) 辨識到的區域。一旦安全光電防護設備在防護區域偵測到物件，相應安全輸出將切換至關閉狀態。下游控制元件可利用此信號停止危險狀態，例如停止機器或車輛。	參考輪廓區域監控環境輪廓。當輪廓與設定的規定值不符時，例如因為安全區域雷射掃描器的安裝情形發生變化，安全區域雷射掃描器將所有安全輸出切換至關閉狀態。	輪廓識別區域監控環境輪廓。當輪廓與設定的規定值不符時，例如因為門或翻蓋打開，安全光電防護設備將相關安全輸出切換至關閉狀態。	告警區域監控的範圍比防護區域更大。透過告警區域可觸發簡單切換功能，例如可在人員接近時觸發警示燈或聲學信號，在人員尚未進入防護區域之前。

3.5 應用示例

危險區域防護

在危險區域防護中，可檢測到在限定區域內停留的人員。

這種防護設備適用於無法從復歸按鈕看到整個危險區域的機器。進入危險區域將觸發停止信號並阻止啟動。

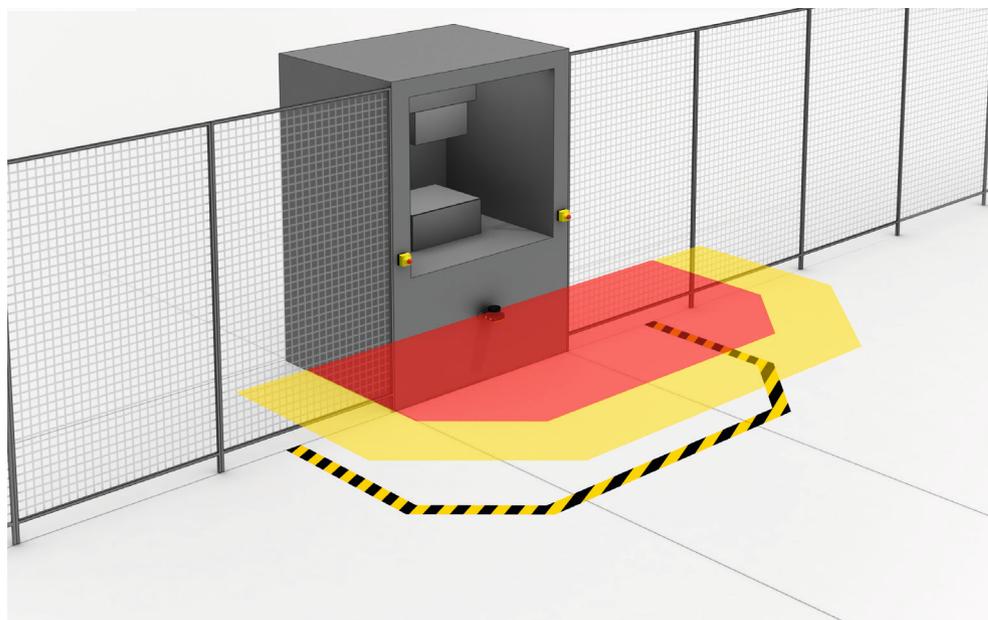


圖 6: 危險區域防護: 辨識危險區域內有人存在

危險點防護

在危險點防護中可檢測到離危險點非常近的靠近。

這種防護設備的優點在於允許較短的最小距離並且操作人員可以更加方便地工作。

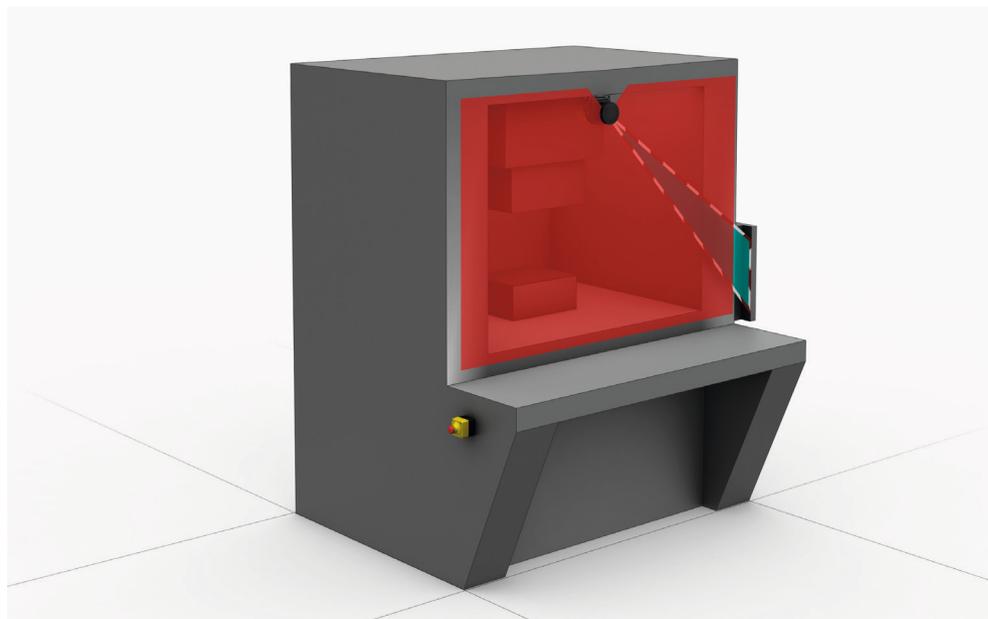


圖 7: 危險點防護: 手部檢測

通道防護

在通道防護中，可檢測到整個身體穿過防護區域的人員。

這種防護設備用於防護通向危險區域的通道。進入危險區域將觸發停止信號。從後方踏入防護設備的人員不會被 ESPE 檢測到。

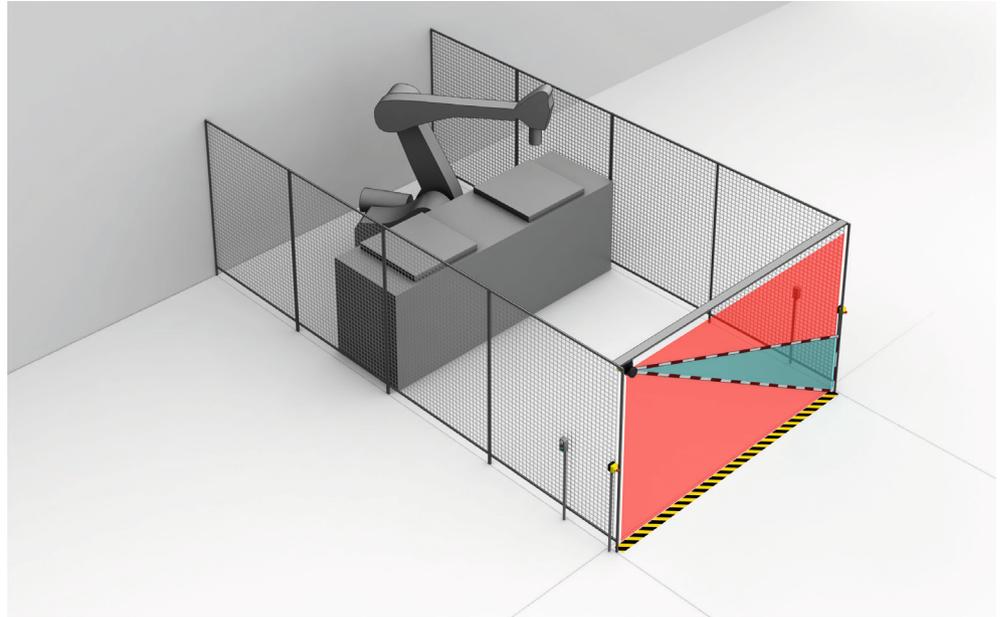


圖 8: 通道防護: 辨識到人員進入危險區域

可移動的危險區域防護

可移動的危險區域防護適用於 AGV (無人搬運車) 和叉車, 以便在車輛運動期間或車輛與固定工作站對接時保護人員。

安全區域雷射掃描器監控行駛方向上的區域, 一旦有物體位於防護區域內, 立即使車輛停止。

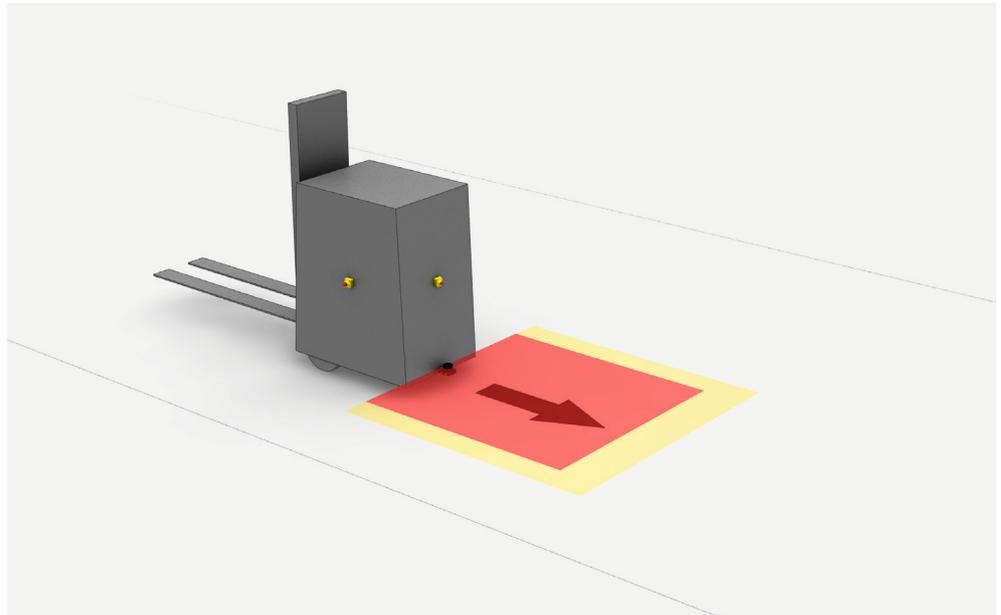


圖 9: 可移動的危險區域防護: 在車輛接近時辨識到人員

4 專案規劃

4.1 機器製造商

機器製造商必須執行風險評估並採取合適的防護措施。除了產品外，可能還需要其他防護措施。

不得篡改或改動產品，除非採用本文檔中所述的操作方法。

僅允許由產品製造商或製造商授權人員進行產品維修。不當維修可能導致產品無法提供預期保護。

4.2 機器運營商

變更產品在機器控制器中的電氣整合和變更產品的機械安裝需要再次進行風險評估。風險評估的結果可能導致機器營運商須滿足製造商的義務。

每次變更設定後，必須檢查防護措施是否提供必要保護。執行變更的人員負責對防護措施提供必要保護。

不得篡改或改動產品，除非採用本文檔中所述的操作方法。

僅允許由產品製造商或製造商授權人員進行產品維修。不當維修可能導致產品無法提供預期保護。

4.3 設計

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

若未遵循，則人員與身體部位的保護不受認可或不能及時認可。

- ▶ 確保安全區域雷射掃描器的防護區域內沒有鏡子或其他強鏡面反射物體。
- ▶ 確保安全區域雷射掃描器的防護區域內沒有煙霧。
- ▶ 防止光路受到影響。例如若將裝置安裝到飾板中，則應確保窺縫尺寸足夠。
- ▶ 不得使用額外的前屏幕。
- ▶ 確保安全區域雷射掃描器的防護區域內沒有微小物體（如電纜線），即使其不會觸發物體檢測。

前提條件

- 在安全區域雷射掃描器的防護區域內沒有障礙物干擾視線。若存在不可避免的障礙物，則採取額外的防護措施。
- 如果人員可以停留在防護設備和危險點之間而不被檢測到，則採取額外的防護措施（例如重啟鎖定）。
- 已排除從下方、上方、四周接近安全區域雷射掃描器，躲過、爬過以及移動安全區域雷射掃描器的情況。

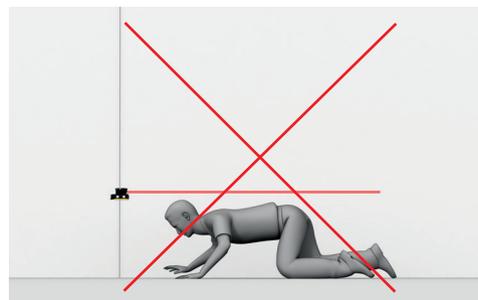
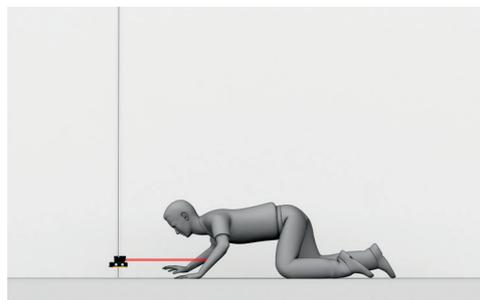


圖 10: 防止鑽過

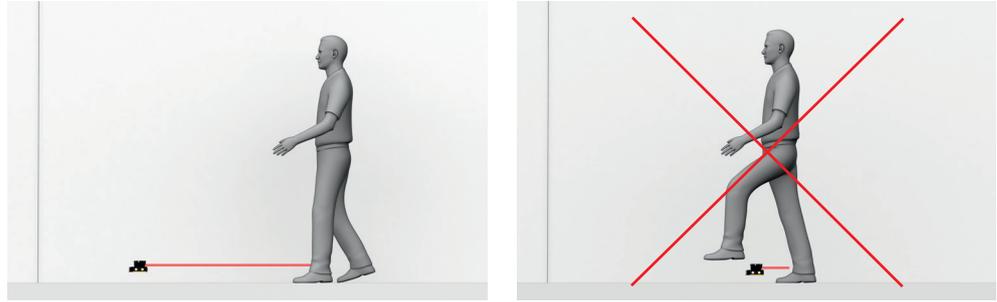


圖 11: 防止爬過

補充資訊

特殊的光學與電磁學環境條件可能影響安全區域雷射掃描器並由此降低機器的可用性。

範例:

- 鏡頭蓋上的冷凝
- 強電場（如焊接電纜或電感電纜）

相關主題

- ["裝配", 頁面 51](#)
- ["尺寸圖", 頁面 132](#)

4.3.1 免受影響

雷射帶來的影響

空間上鄰近的雷射源可能影響安全區域雷射掃描器並由此降低機器的可用性。

提高可用性的措施:

- ▶ 避免掃描平面上的雷射源。
- ▶ 將多重評估設定為應用中在考慮到最小距離的情況下所允許的最高值，[請參閱 "Multiple sampling \(多重採樣\)", 頁面 64。](#)

強光源帶來的影響

掃描層面上的強烈的外部光源可能影響安全區域雷射掃描器並由此降低機器的可用性。

提高可用性的措施:

- ▶ 避免掃描平面上的外部光源。
- ▶ 避免陽光直射掃描平面。
- ▶ 不得將鹵素大燈、紅外光源和頻閃儀直接佈置在掃描平面上。

安全區域雷射掃描器的相互干擾

基於 safeHDDM®掃描技術，多個安全區域雷射掃描器不太可能相互干擾。但是在同一個層面上使用大量固定的安全區域雷射掃描器時，可能會產生相互干擾。建議採取合適的安裝方式，排除相互干擾的可能。

合適的安裝方式:

- ▶ 錯位安裝，使掃描平面在不同平面上
- ▶ 略微傾斜安裝，使掃描平面相切

4.3.2 避免不受保護的區域

概覽

安裝安全區域雷射掃描器時，必須確保無人能進入不受保護的區域。

不被檢測的區域

在安全區域雷射掃描器後部可能出現不被安全區域雷射掃描器檢測的區域。若使用安裝組件安裝安全區域雷射掃描器，則不被檢測的區域更大。

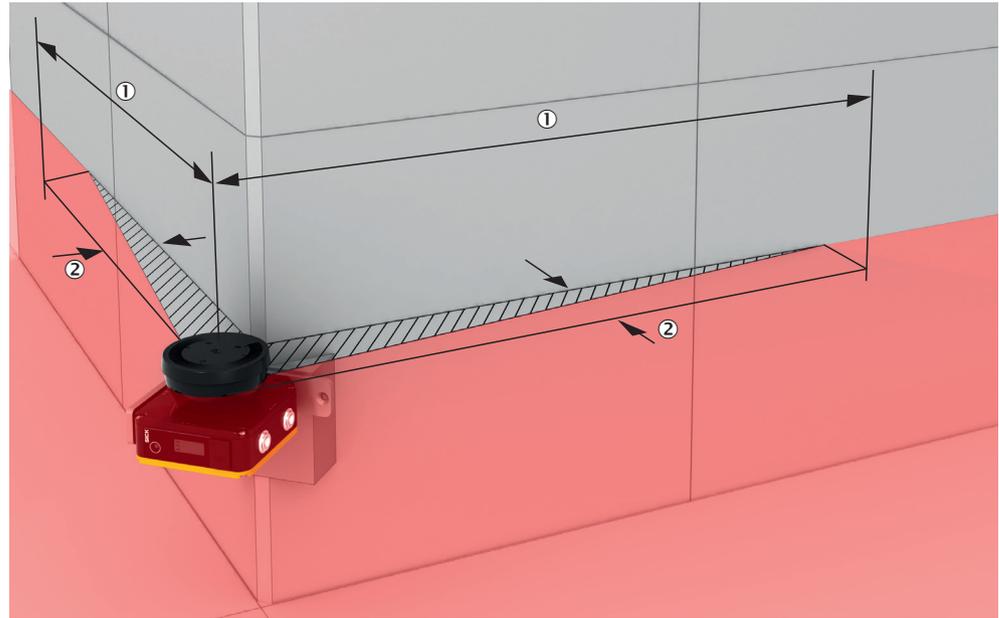


圖 12: 不受保護的區域

- ① 不被檢測的區域長度
- ② 不被檢測的區域寬度

補救措施:

- 安裝偏轉板以保護不被檢測的區域
- 在機器或車輛的飾板中安裝安全區域雷射掃描器

鄰近區域

在鄰近區域 (鏡頭蓋前 50 mm 寬的區域)，安全區域雷射掃描器的檢測能力可能受到限制。必要時必須防護鄰近區域，如透過底切件或箍架。

4.3.3 參考輪廓監控

垂直運作

國家和國際標準要求或建議當接近方向與掃描層面之間的角度大於 30° 時監控參考輪廓。憑藉參考輪廓區域，安全區域雷射掃描器可監控與環境輪廓 (如牆壁) 的距離以辨識意外調節或篡改。

垂直運作時參考輪廓區域的構建

- 在許多情況下，使用地面和側面垂直通過邊界 (如門框) 作為參考輪廓是合理的。
- 參考輪廓區域的解析度表示輪廓中的空隙或參考輪廓區域中的物體要有多大，才能確保參考輪廓區域在任何情況下都能檢測到此空隙或物體。某些情況下，比之更小的空隙或物體也可能觸發檢測。
- 所監控的輪廓長度必須大於參考輪廓區域設定的解析度。
- 參考輪廓區域具有可調公差範圍。如果安全區域雷射掃描器未在公差範圍內檢測到參考輪廓，則所有安全輸出將切換至關閉狀態。在 Safety Designer 中可圍繞參考輪廓在兩個方向上 (近和遠) 定義公差範圍。

- 建議將正公差範圍（遠）和負公差範圍（近）分別設定為 TZ 值以保證高可用性。（TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，請參閱 "技術資料"，頁面 109。）
- 公差範圍不得過寬。在防護區域旁產生通往危險點的通道之前，參考輪廓區域必須辨識到與參考輪廓的偏差。可能因位置或朝向的變化而出現偏差。
- 若參考輪廓顯示受保護開口的邊緣，則正負公差範圍之和不得大於防護區域的解析度。
- 若參考輪廓未顯示受保護開口的邊緣，則正負公差範圍之和不得大於凸出部分。
- 可以在參考輪廓區域中定義多個輪廓，以此監控周圍的不同區域。

危險點防護中的防護區域和參考輪廓區域

防護區域必須大於受保護開口。根據以下公式計算所需凸出部分 o：

$$o \geq (2 \times TZ) - d$$

其中：

- o = 防護區域在開口上方的凸出部分
- TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，請參閱 "技術資料"，頁面 109
- d = 設定的解析度

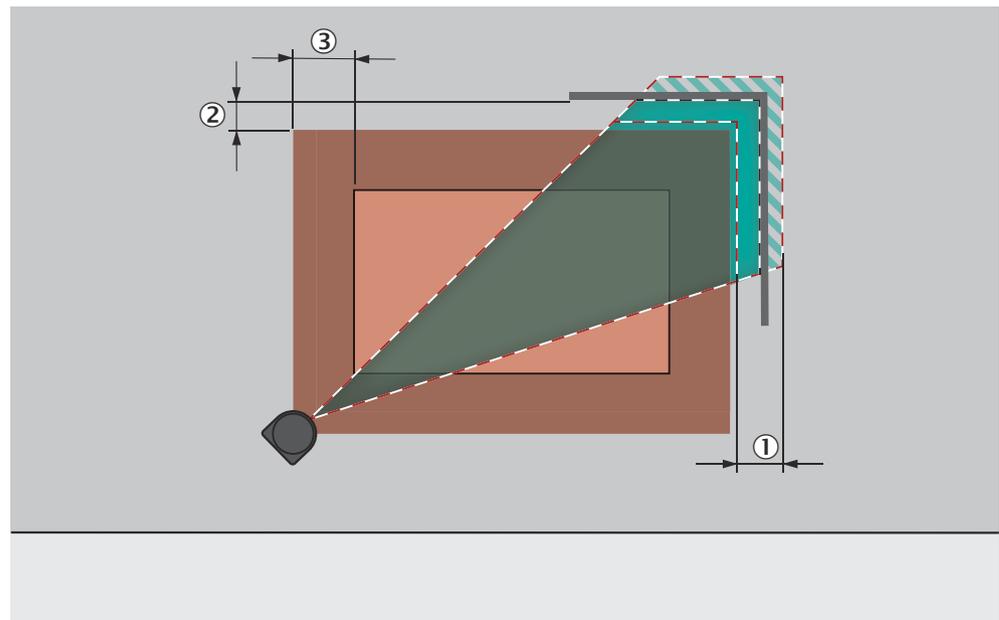


圖 13: 防護區域在開口前面的凸出部分

- ① 參考輪廓區域的公差範圍
- ② 防護區域與輪廓的間距，以保證可用性
- ③ o = 防護區域在開口上方的凸出部分

通道防護中的防護區域和參考輪廓區域

- 若參考輪廓顯示受保護開口的邊緣，則其與防護區域的距離最大為 100 mm。為實現高可用性和足夠保護，建議採用 TZ 值大小的距離。（TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，請參閱 "技術資料"，頁面 109。）
- 若參考輪廓未顯示受保護開口的邊緣，則防護區域必須大於受保護開口。根據適用於危險點防護的相同公式計算所需凸出部分 o：

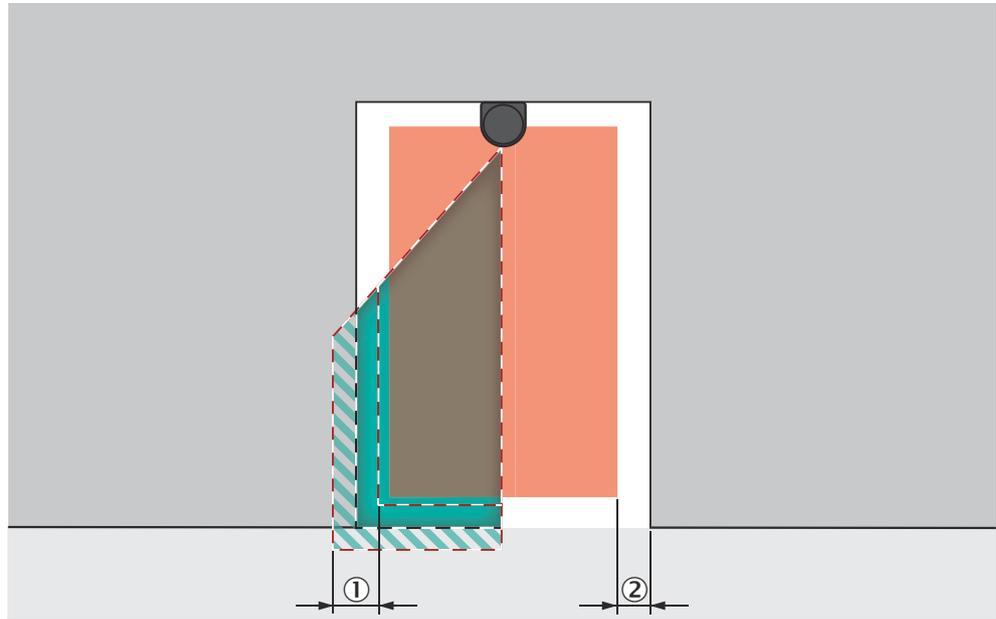


圖 14: 參考輪廓區域的公差範圍 (防護區域在受保護開口內, 受保護開口的邊緣 = 參考輪廓)

- ① 參考輪廓區域的公差範圍
- ② 防護區域與參考輪廓的間距, 以保證可用性

4.3.4 監控情況切換的時間點

概覽

在監控情況之間切換時, 必須確定進行切換的時間點。

確定時間點時, 必須主要考慮到以下幾點:

- 在切換時間點, 可能已有人員位於新啟動的防護區域。因此, 新的防護區域必須及時啟動, 以便裝置在發生危險前就能辨識到位於新啟動防護區域內的人員。
- 在某些情況下, 監控情況切換過程需要一些時間, 以至新的監控情況無法在規定反應時間內供使用, 並且防護區域內的人員可能無法被及時辨識。在這些情況下, 監控情況切換必須提早啟動。

以下參數會影響過程的持續時間:

- 設定的輸入延時
- 所選輸入的處理時間
- 除了下面提到的參數, 也要考慮切換信號到裝置的傳播時間。根據通訊途徑, 其中包括如網路週期時間和控制器處理時間。

處理方法

1. 計算監控情況切換需要多少時間:

$$t_{CSR} = t_{ID} + t_l$$

其中:

- t_{CSR} = 監控情況切換所需時間, 單位: 毫秒 (ms)
- t_{ID} = 控制輸入的輸入延時, 單位: 毫秒 (ms)
(僅限使用模擬本地輸入的程式集時。)
- t_l = 所選切換類型的處理時間, 單位: 毫秒 (ms)
 - 經由網路的切換信號: $t_l = 28 \text{ ms}$

2. 計算在監控情況切換的反應時間內有多少時間可用:

$$t_{CSA} = (n - n_{CS}) \times t_s$$

其中:

- t_{CSA} = 可用於監控情況切換的時間, 單位: 毫秒 (ms)
- n = 設定的多重採樣 (預設: $n = 2$)

- n_{CS} = 監控情況切換後多重評估 (在快速設定下 (預設): $n_{CS} = 1$, 在可靠設定下: $n_{CS} = n - 1$, 在使用者定義下: $n_{CS} \leq n - 1$)
 - t_S = 掃描週期時間, 單位: 毫秒 (ms)
3. 比較是否有足夠時間可用於監控情況切換:
- 若 $t_{CSA} \geq t_{CSR}$: 無需提早啟動。
 - 若 $t_{CSA} < t_{CSR}$: 監控情況切換必須提早啟動。必要提前 t_{CSP} : $t_{CSP} = t_{CSR} - t_{CSA}$

補充資訊

- 在某些情況下, 無法準確定義切換時間點 (例如由於機器的加工速度多變), 或切換時間點提前會導致區域監控過早結束。

補救措施:

- 兩個防護區域部分重疊。
- 暫時同步監控兩個危險區域。

相關主題

- "Input delay (輸入延時)", 頁面 77

4.3.5 固定應用中的最小距離

概覽

設計防護區域時, 必須確保最晚在人員到達與危險點的最小距離時將其辨識到。透過最小距離可在人員到達危險點之前及時結束危險狀態。

固定應用中的最小距離

按照機器使用地適用的國際或國家標準與法規計算最小距離。

若按照 ISO 13855 計算最小距離, 則其視下列各項而定:

- 停止/停機時間 (觸發感測器功能到終止機器危險狀態的時間間隔, 必要時包含網路中的信號傳播時間與控制器中的處理時間)
- 防護設備的反應時間
- 人員的接觸或接近速度
- 安全區域雷射掃描器的解析度 (檢測能力)
- 接近方式: 在危險區域防護中平行接近, 在危險點防護與通道防護中垂直接近
- 監控情況之間的切換時間
- 根據應用指定的參數
- 適用於一般和可能由反射決定的量測誤差的附加距離 (僅限危險區域防護)
- 用於防止從上方接近的附加距離 (僅限危險區域防護)
- 掃描平面的高度 (僅限危險區域防護)
- 用於避免穿過的附加距離 (僅限通道防護)

補充資訊

可參閱 ISO 13855 標準和 SICK 的機械安全指南瞭解其他資訊。

SICK 在多國提供停止/停機時間量測服務。

相關主題

- "反應時間", 頁面 113

4.3.6 適用於由反射決定的量測誤差的附加距離 Z_R

若逆反射鏡位於防護設備附近 (逆反射鏡與防護區域的距離 ≤ 6 m), 則須考慮附加距離 $Z_R = 350$ mm。

4.3.7 危險區域防護

概覽

安全區域雷射掃描器在固定應用中以水平掃描層面安裝，例如在危險區域無法完全被物理式防護裝置包圍的機器上。

在危險區域防護中，安全區域雷射掃描器可辨識到人的腿部。防護區域與接近方向平行。

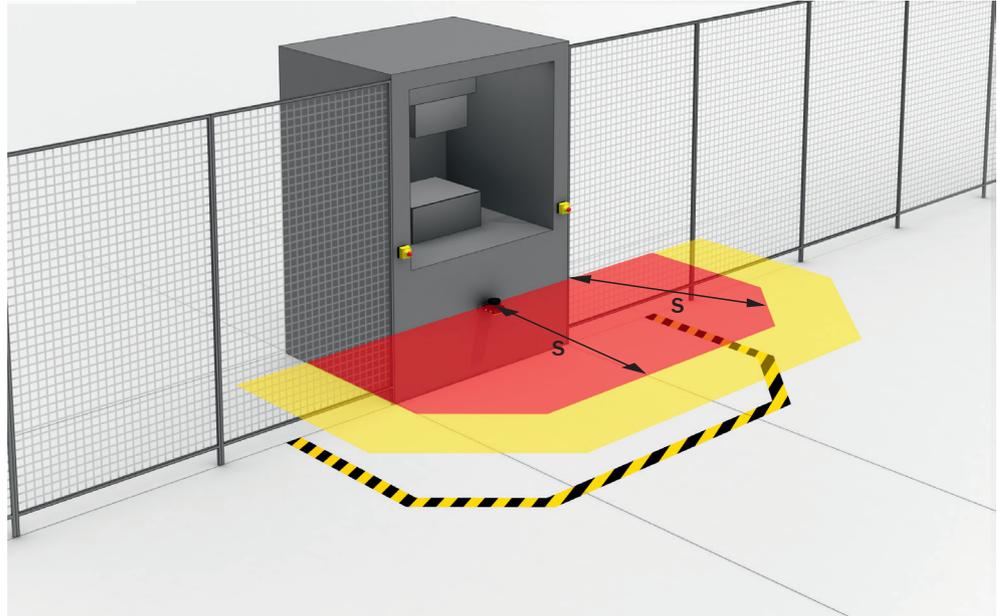


圖 15: 帶有用於危險區域防護的水平掃描平面的固定應用

補充資訊

建議在地面上標出防護區域邊界的走向。由此使防護區域邊界對機器操作人員可見，並且方便稍後檢查防護功能。

4.3.7.1 防護區域

在危險區域防護中，最小距離通常確定了所需防護區域大小。

若定義帶有不同防護區域的多個監控情況，則須計算每個所用防護區域的防護區域大小。

在許多情況下，50 mm 至 70 mm 的解析度適用於危險區域防護。不允許大於 70 mm 的解析度。

4.3.7.2 用於防止從上方接近的附加距離 C_{RO}

概覽

在防護設備關閉危險狀態之前，人員可能透過從上方接近到達危險區域。附加距離 C_{RO} 可防止這種情況。

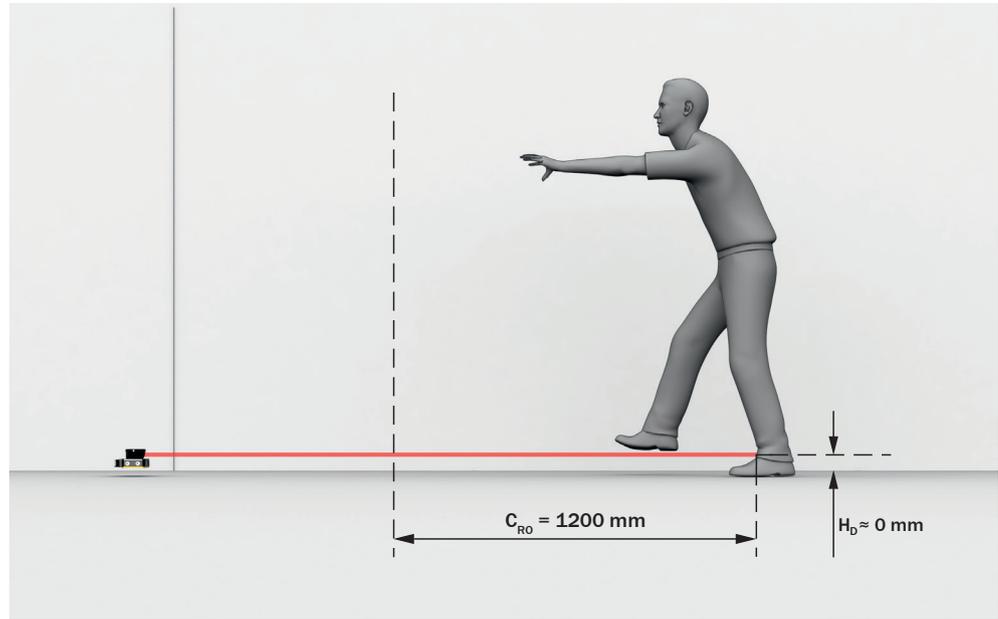


圖 16: 在掃描平面較低時防止從上方接近 (尺寸以 mm 為單位)

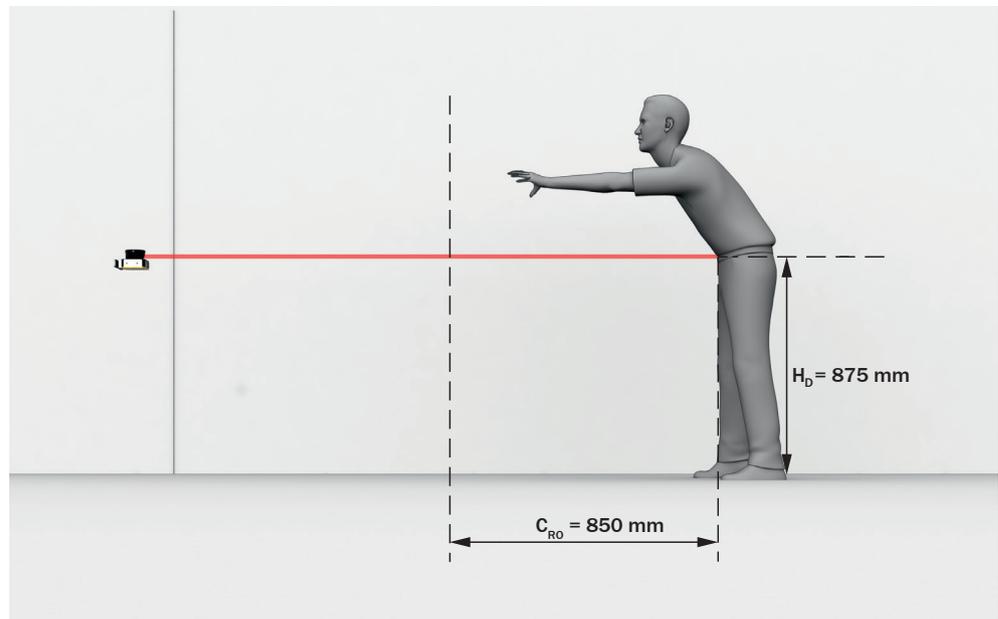


圖 17: 在掃描平面較高時防止從上方接近 (尺寸以 mm 為單位)

在最小距離之外的必要附加距離取決於防護區域掃描平面的高度。掃描平面較低時的附加距離大於掃描平面較高時。

計算附加距離 C_{RO}

- ▶ 當危險區域前面的空間足夠時，使用 $C_{RO} = 1,200 \text{ mm}$ 。
- ▶ 若最小距離應盡可能小，則使用以下公式計算 C_{RO} ：

$$C_{RO} = 1,200 \text{ mm} - (0.4 \times H_D)$$
 其中：
 - H_D = 防護區域在地面上方的高度，單位：毫米 (mm)。
- ✓ 若結果 $C_{RO} \geq 850 \text{ mm}$ ，則使用計算出的值作為附加距離 C 。
- ✓ 若結果 $C_{RO} < 850 \text{ mm}$ ，則使用 $C_{RO} = 850 \text{ mm}$ (該值相當於臂長，被視為用於

防止從上方接近的最小附加距離)。

4.3.7.3 最小距離的計算示例

根據 ISO 13855 最小距離 S 的計算示例

示例所示為平行接近防護區域時最小距離 S 的計算。視應用與環境條件而定 (例如防護區域與接近方向垂直或呈任意角度或間接近時), 可能需要其他方式的計算。

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + TZ + Z_R + C_{RO}$$

其中:

- S = 最小距離, 單位毫米 (mm)
- T = 整個系統的停止/停機時間, 單位: 秒 (s)
(安全區域雷射掃描器的反應時間 + 停機時間, 含機器控制系統的反應時間和信號傳播時間)
- TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍, 請參閱 "技術資料", 頁面 109
- Z_R = 適用於由反射決定的量測誤差的附加距離, 單位: 毫米 (mm), 請參閱 "適用於由反射決定的量測誤差的附加距離 Z_R ", 頁面 24
- C_{RO} = 用於防止從上方接近的附加距離, 單位: 毫米 (mm), 請參閱 "用於防止從上方接近的附加距離 C_{RO} ", 頁面 25

公式中已包括接觸/接近速度。

4.3.7.4 掃描平面的高度

概覽

若安全區域雷射掃描器安裝在至少 300 mm 的高度上 (掃描層面的高度), 則掃描層面位於小腿高度, 以 70 mm 的解析度檢測到腿部 (請參閱 圖 18, 頁面 27)。

若掃描平面低於 300 mm, 則須使用比 70 mm 更精細的解析度。

掃描平面不得高於 1,000 mm。

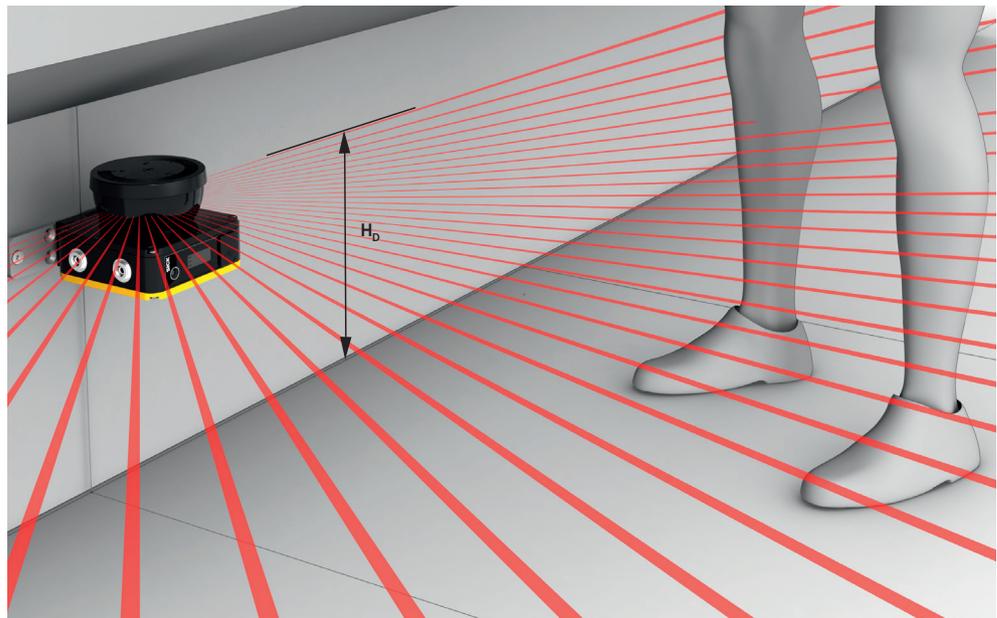


圖 18: 小腿高度的掃描平面

計算所需解析度

若防護區域 (掃描平面) 的高度已定且低於 300 mm, 則可根據以下公式計算所需解析度:

$$d_r = H_D / 15 + 50 \text{ mm}$$

其中：

- d_r = 安全區域雷射掃描器允許的最粗糙解析度，單位：毫米 (mm)
- H_D = 防護區域在地面上方的高度，單位：毫米 (mm)

安全區域雷射掃描器的解析度可設定為預設值 d 。若結果 d_r 不符合這些值中的任何一個，則選擇更精細的解析度 ($d \leq d_r$)。

4.3.7.5 牆壁間距

若防護區域觸及牆壁或其他物件，則可用性會受到影響。因此，在防護區域與物件之間需要距離。為保證可用性，建議採用 TZ 值作為距離。(TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，請參閱 "技術資料", 頁面 109。)

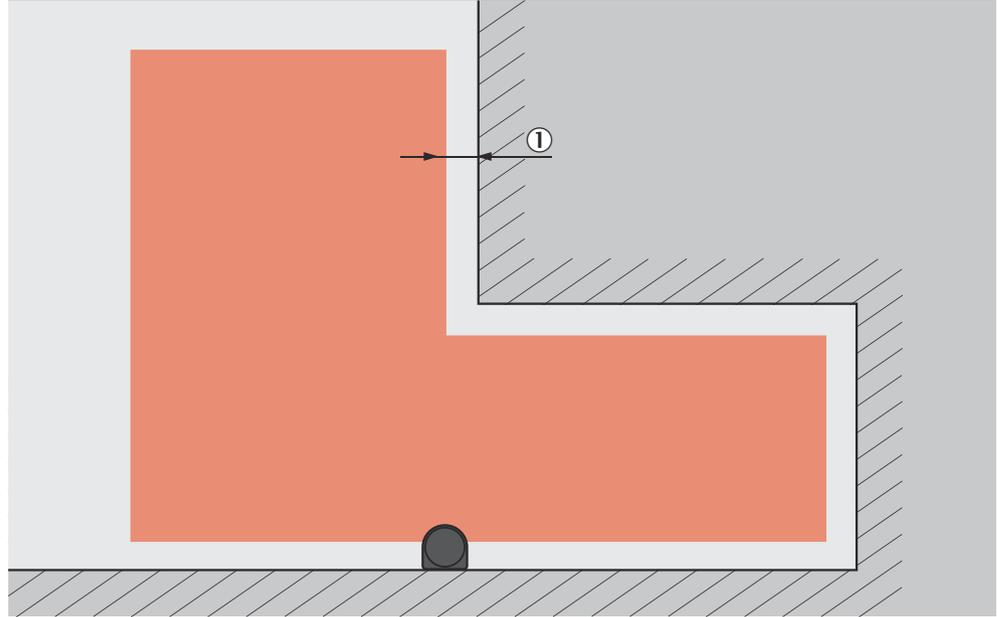


圖 19: 防護區域與牆壁的間距

① 防護區域與牆壁的建議間距。

若防護區域與牆壁之間的距離大到可以容納一個人，則該人可能無法被辨識到。因此需要採取適當措施防止這種情況，如偏轉板或圍欄。

4.3.8 危險點防護

概覽

安全區域雷射掃描器在固定應用中以垂直掃描層面安裝，例如在操作人員必須在危險點附近停留的機器上。危險點前面有一個高度至少為 1,200 mm 的固定屏障。在屏障上方，操作人員可穿過掃描層面將手伸入危險點。但操作人員無法爬過屏障。若不在此類屏障，則可能需要通道防護。

在危險點防護中，安全區域雷射掃描器可辨識到人的手部或至少同樣大小的其他身體部位。防護區域與接近方向垂直。

必須監控參考輪廓以防意外調節或篡改安全區域雷射掃描器。

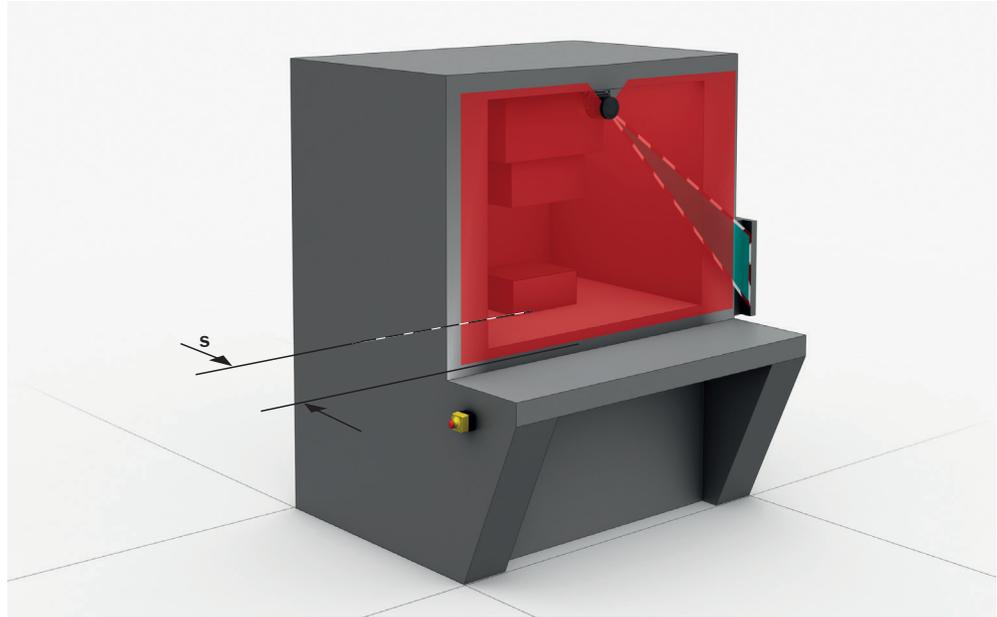


圖 20: 垂直運作用於危險點防護的固定應用

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

當防護區域平面上有逆反射鏡（逆反射鏡與防護區域的距離 ≤ 6 m）時，可能無法或無法及時辨識到待保護人員和身體部位。

- ▶ 盡可能避免防護區域平面上存在逆反射鏡。
- ▶ 若防護區域平面上存在逆反射鏡：將防護區域在待保護開口上方的凸出部分增大附加距離 $Z_R = 350$ mm。

4.3.8.1 防護區域

在危險點防護中，最小距離通常確定了安全區域雷射掃描器的安裝位置。僅允許穿過防護區域接近危險點。

在許多情況下，20 mm、30 mm 或 40 mm 的解析度適用於危險點防護。為了在危險點防護中保證手部檢測，需要 40 mm 或更精細的解析度。由於最精細的解析度為 20 mm，安全區域雷射掃描器不適用於手指檢測。

補充資訊

所需最小距離主要取決於設定的安全區域雷射掃描器解析度。

關於解析度選擇的說明：

- 若選擇精細的解析度，則防護區域範圍更小，因此防護區域僅適合較小危險點。但所需最小距離更小，因此可將安全區域雷射掃描器更加靠近危險點安裝。
- 若選擇較粗糙的解析度，則防護區域範圍更大，因此防護區域僅適合較大危險點。但所需最小距離更大，因此安全區域雷射掃描器必須更加遠離危險點安裝。

4.3.8.2 最小距離的計算示例

根據 ISO 13855 最小距離 S 的計算示例

示例所示為垂直接近防護區域時最小距離的計算。視應用與環境條件而定（例如防護區域與接近方向平行或呈任意角度或間接近時），可能需要其他方式的計算。

- ▶ 先用以下公式計算 S：

$$S = 2,000 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

其中：

- S = 最小距離，單位毫米 (mm)
- T = 整個系統的停止/停機時間，單位：秒 (s)
(安全區域雷射掃描器的反應時間 + 停機時間，含機器控制系統的反應時間和信號傳播時間)
- d = 安全區域雷射掃描器的解析度，單位為毫米 (mm)
- ✓ 若結果 $S \leq 100 \text{ mm}$ ，則使用 $S = 100 \text{ mm}$ 。
- ✓ 若結果 $100 \text{ mm} < S \leq 500 \text{ mm}$ ，則使用計算出的值作為最小距離。
- ▶ 若結果 $S > 500 \text{ mm}$ ，則用以下公式重新計算 S：
 $S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$
- ✓ 若新值 $S > 500 \text{ mm}$ ，則使用新算出的值作為最小距離。
- ✓ 若新值 $S \leq 500 \text{ mm}$ ，則使用 $S = 500 \text{ mm}$ 作為最小距離。

公式中已包括接觸/接近速度。

4.3.9 通道防護

概覽

安全區域雷射掃描器在固定應用中以垂直掃描層面安裝，例如在可從結構上定義通向危險區域通道的機器。

在通道防護中，安全區域雷射掃描器可辨識到整個身體侵入。防護區域與接近方向垂直。

必須監控參考輪廓以防意外調節或篡改安全區域雷射掃描器。

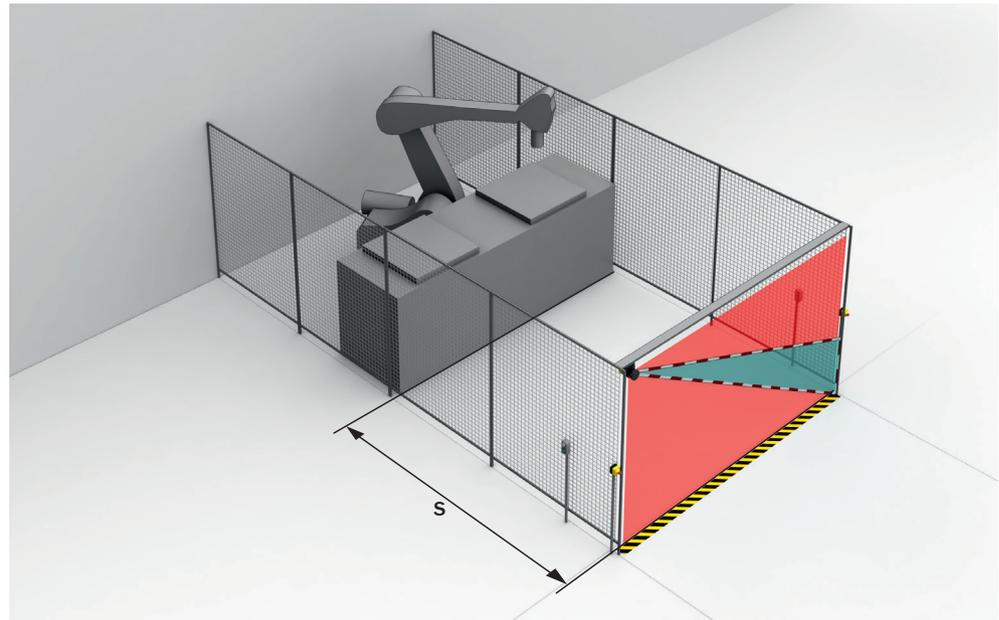


圖 21: 垂直運作用於通道防護的固定應用

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

當防護區域平面上有逆反射鏡（逆反射鏡與防護區域的距離 $\leq 6 \text{ m}$ ）時，可能無法或無法及時辨識到待保護人員和身體部位。

- ▶ 盡可能避免防護區域平面上存在逆反射鏡。
- ▶ 若防護區域平面上存在逆反射鏡：將防護區域在待保護開口上方的凸出部分增大附加距離 $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。

4.3.9.1 防護區域

在通道防護中，最小距離通常確定了安全區域雷射掃描器的安裝位置。

為確保安全區域雷射掃描器可靠辨識走動的人員，防護區域必須涵蓋最小範圍：

- 根據 ISO 13855 標準，防護區域下邊緣允許高於地面最多 300 mm。
- 解析度 < 150 mm：根據 ISO 13855 標準，防護區域上邊緣必須高於地面至少 900 mm。
- 解析度 150 mm：防護區域上邊緣必須高於地面至少 1,100 mm。
- 解析度 200 mm：防護區域上邊緣必須高於地面至少 1,400 mm。

多重採樣必須為 2 或 3。否則人員可能在不被辨識的情況下穿過防護區域。

4.3.9.2 最小距離的計算示例

根據 ISO 13855 最小距離 S 的計算示例

示例所示為垂直接近防護區域時最小距離的計算。視應用與環境條件而定（例如防護區域與接近方向平行或呈任意角度或間接近時），可能需要其他方式的計算。

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + 850 \text{ mm}$$

其中：

- S = 最小距離，單位毫米 (mm)
- T = 整個系統的停止/停機時間，單位：秒 (s)
(安全區域雷射掃描器的反應時間 + 停機時間，含機器控制系統的反應時間和信號傳播時間)

公式中已包括接近速度。

4.3.10 可移動的危險區域防護

安全區域雷射掃描器在可移動應用中以水平掃描層面安裝，例如在無人搬運車上。在可移動的危險區域防護中，安全區域雷射掃描器防護因車輛運動而產生的危險區域。

安全區域雷射掃描器可辨識到人的腿部。防護區域與接近方向平行。

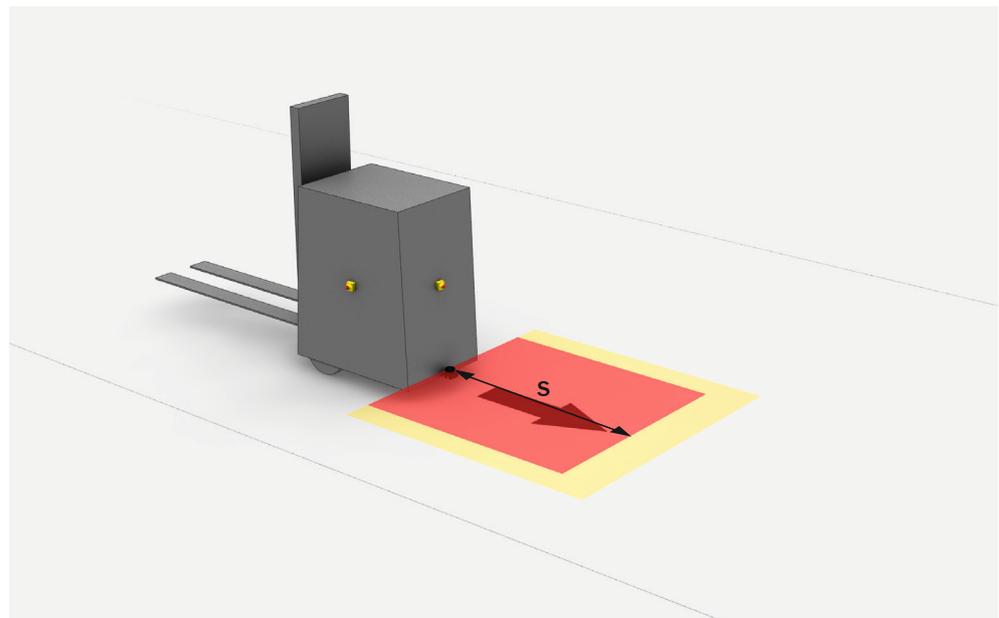


圖 22: 水平運作用於危險區域防護的可移動應用



注意

- 在可移動應用中，70 mm 的解析度（腿部檢測）足以辨識人員。與固定的危險點防護不同，該值在安裝高度較低時同樣適用，因為安全區域雷射掃描器與車輛一起移動。
- 在下面的計算示例中僅考慮車輛速度，不考慮人的行走速度。假設人員辨識到危險並站著不動。

4.3.10.1 防護區域

設計防護區域時，必須確保最晚在人員位於與危險點的最小距離內時將其辨識到。透過最小距離使車輛在觸及人員或物件前及時停止。

在可移動的危險區域防護中，最小距離確定了所需防護區域長度。計算防護區域長度時，必須單獨考慮轉彎行駛的影響。

防護區域的寬度必須覆蓋帶載車輛的寬度以及適用於量測誤差與缺失的離地間隙的附加距離。計算防護區域寬度時，必須單獨考慮轉彎行駛的影響。

若定義帶有不同防護區域的多個監控情況，則須計算每個所用防護區域的防護區域大小。

4.3.10.2 適用於缺失的離地間隙的附加距離 Z_F

該附加距離是必要的，因為一個人通常是腳部以上被檢測到，所以煞車過程無法考慮到檢測點前面的腳部長度。如果車輛沒有離地間隙，那麼人的腳部可能會受傷。

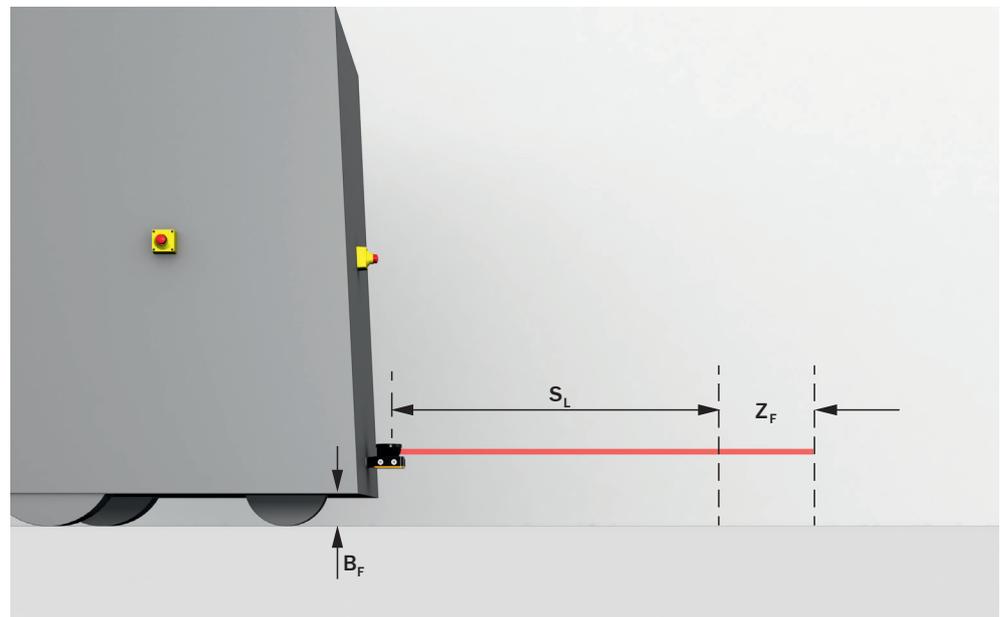


圖 23: 適用於缺失的離地間隙的總計附加距離

B_F 離地間隙

S_L 不含適用於缺失的離地間隙的附加距離的防護區域長度

Z_F 適用於缺失的離地間隙的附加距離

適用於低於 120 mm 的離地間隙的總計附加距離為 150 mm。在個別情況下，該附加距離可進一步縮小請參閱圖 24, 頁面 33。

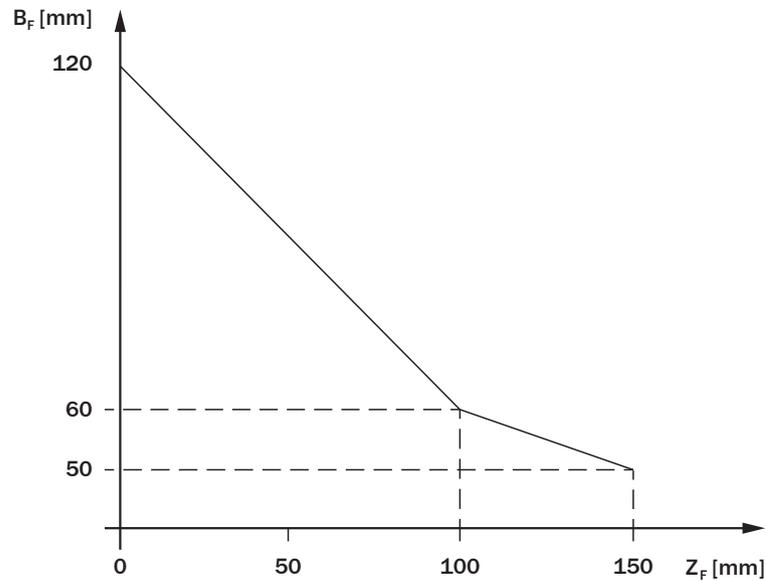


圖 24: 適用於缺失的離地間隙的最小附加距離

B_F 離地間隙 (mm)
 Z_F 適用於缺失的離地間隙的附加距離 (mm)

4.3.10.3 停車距離 S_A

停車距離是以下距離之和:

- 車輛的煞車距離
- 在安全區域雷射掃描器的反應時間內駛過的距離
- 在車輛控制器的反應時間 (含信號傳播時間) 內駛過的距離

隨著速度不斷提高, 車輛的煞車距離不呈線性, 而呈平方級延長。

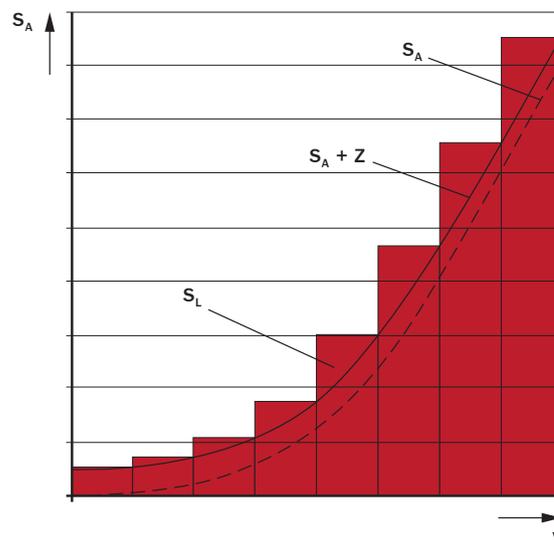


圖 25: 與車輛速度有關的停車距離

v 速度
 S_A 停車距離
 Z 附加距離
 S_L 針對相應速度範圍的防護區域長度

$$S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$$

其中：

- S_A = 停車距離，單位：毫米 (mm)
- S_{Br} = 車輛文檔中的煞車距離，單位：毫米 (mm)
- S_{AnF} = 車輛文檔中的在車輛控制器的反應時間（含信號傳播時間）內駛過的距離，單位：毫米 (mm)
- S_{AnS} = 在安全區域雷射掃描器的反應時間內駛過的距離，單位：毫米 (mm)
距離 S_{AnS} 依安全區域雷射掃描器的反應時間和車輛速度而定。根據以下公式計算距離 S_{AnS} ：
$$S_{AnS} = t_R \times V_{max}$$

其中：

 - t_R = 安全區域雷射掃描器的反應時間，單位：秒 (s)
 - V_{max} = 車輛文檔中的車輛最大速度（單位為毫米每秒，mm/s）（若定義含有不同防護區域的多個監控情況： V_{max} = 目前監控情況下的車輛最大速度）

相關主題

- ["反應時間", 頁面 113](#)

4.3.10.4 防護區域長度的計算示例

防護區域長度 S_L 的計算示例

$$S_L = S_A + TZ + Z_R + Z_F + Z_B$$

其中：

- S_L = 防護區域長度，單位：毫米 (mm)
- S_A = 停車距離，單位：毫米 (mm)
- TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，[請參閱 "技術資料", 頁面 109](#)
- Z_R = 適用於由反射決定的量測誤差的附加距離，單位：毫米 (mm)
- Z_F = 適用於缺失的車輛離地間隙的附加距離，單位：毫米 (mm)
- Z_B = 適用於車輛文檔中不斷下降的車輛煞車力的附加距離，單位：毫米 (mm)

4.3.10.5 防護區域寬度的計算示例

防護區域寬度 S_B 的計算示例

$$S_B = F_B + 2 \times (TZ + Z_R + Z_F)$$

其中：

- S_B = 防護區域寬度，單位：毫米 (mm)
- F_B = 車輛寬度，單位：毫米 (mm)
- TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍，[請參閱 "技術資料", 頁面 109](#)
- Z_R = 適用於由反射決定的量測誤差的附加距離，單位：毫米 (mm)
- Z_F = 適用於缺失的車輛離地間隙的附加距離，單位：毫米 (mm)

4.3.10.6 掃描平面的高度

掃描平面必須處處在最大 200 mm 的高度上。否則躺著的人可能不會被辨識到。許多情況下適用地面上方 150 mm 的安裝高度（掃描平面的高度）。

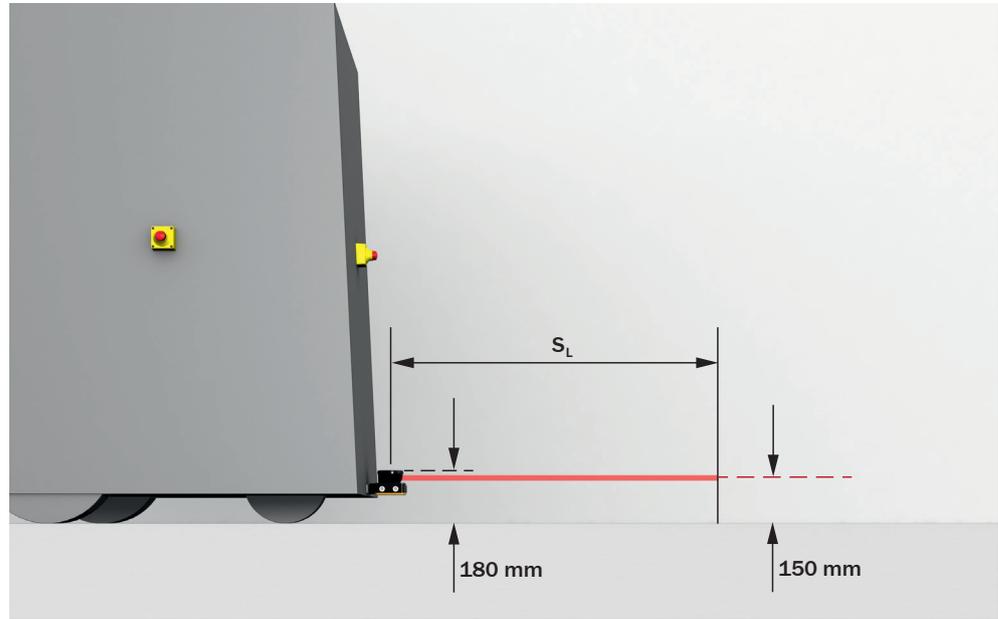


圖 26: 建議安裝高度

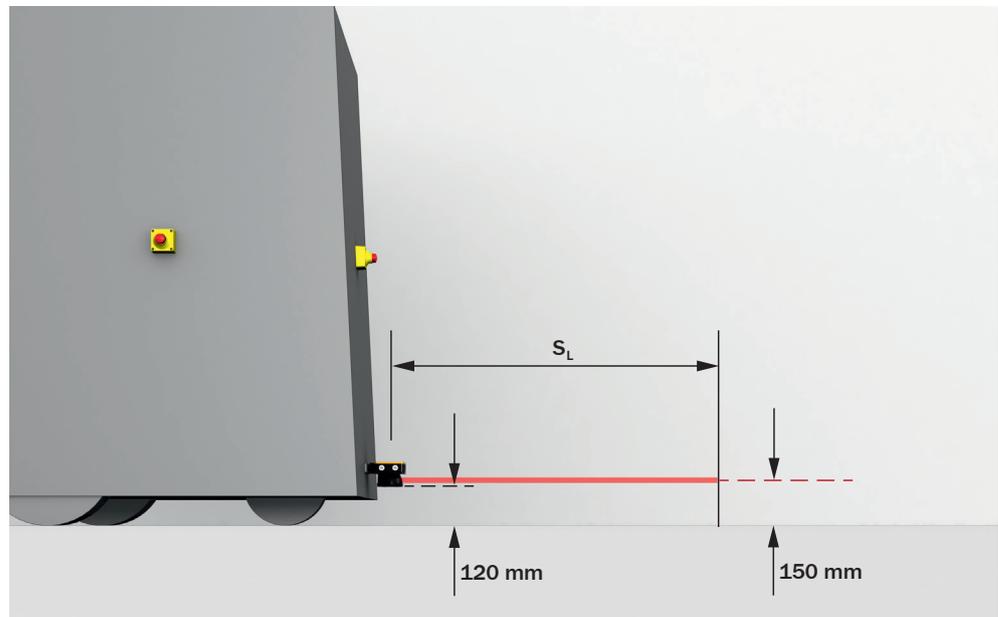


圖 27: 倒裝時的建議安裝高度

4.4 整合至電氣控制器中

使用需求

- 機器控制器可電動操控。
- 連接的控制器和所有負責安全的裝置符合所需效能等級和所需類別（例如依照 ISO 13849-1）。
- 根據 SELV/PELV (IEC 60204-1)，為所有電氣連接裝置提供電源電壓。
- 所有電氣連接裝置使用同一接地方案。
- 所有接地點與相同接地電位連接。

相關主題

- ["電氣安裝", 頁面 53](#)

4.4.1 電磁相容性

概覽

出現故障時，安全部件將所有安全輸出切換到關閉狀態，以排除可能的危險情況。例如，安全相關裝置的資料傳輸發生故障時，必須導致裝置關閉，即使非安全裝置能夠容許這種情況，亦是如此。

為盡可能避免電磁故障，整台設備需要採用統一的接地方案。尤其是必須經由合適導體連接功能接地。應分開鋪設易受干擾的電纜線與干擾源。

電磁故障與產品所使用的環境有關。產品已根據常用標準進行驗證並獲得認證。因此在工業環境下使用時十分可靠。

屏蔽電纜線

對於屏蔽電纜線，應在兩側大面積加載屏蔽。僅在說明理由的特殊情況下才能採取與之不同的操作。尤其是在使用馬達或其他感應式用電裝置時，僅在一側加載屏蔽還不夠，因為這樣無法抵禦感應干擾。

功能接地

必須連接功能接地。必須按照設備接地方案進行連接。

連接功能接地的方法：

- 4-Pin 插頭連接器，用於電源電壓：接腳 4
- 外殼的側面 M5 螺紋孔

功能接地在連接時必須確保不發生感應，即電纜線長度盡可能短、導線截面積足夠大。

4.4.2 電源電壓供給裝置

前提條件

- 依據 IEC 60204-1，電源可承受 20 ms 的短時停電。
- 電源可確保依據 IEC 61140 的安全斷電（依據 IEC 60204-1 的 SELV/PELV）。
- 電源電壓供給裝置具有適當的電氣保險裝置。

相關主題

- ["技術資料", 頁面 109](#)

4.4.3 USB 接頭

裝置具有用於配置與診斷的 USB 接頭。USB 接頭符合 USB 2.0 Micro-B 標準（母接頭）。USB 接頭只能暫時且僅允許用於配置與診斷。

相關主題

- ["配置", 頁面 55](#)
- ["故障排除", 頁面 100](#)

4.4.4 控制輸入

概覽

安全區域雷射掃描器可經由網路接收監控情況切換的信號：

- 視所用程式集而定，以不同方式切換監控情況，[請參閱 "程式集", 頁面 45](#)。

前提條件

- 促使切換已啟動防護區域的控制器安全相關零件滿足與安全功能相同的安全級別。在許多情況下為符合 ISO 13849-1 的 PL d 或符合 IEC 62061 的 SIL2。

4.4.4.1 靜態控制輸入

概覽

靜態控制輸入支援以下評估方法：

- 補償值評估
- n 中取 1 評估（僅限具有多個靜態控制輸入的裝置）

補償值評估

在補償值分析中，靜態控制輸入由 2 個通道組成。靜態控制輸入的通道反轉切換。下表展示了，為定義相應控制輸入上的邏輯輸入狀態 1 和 0，靜態控制輸入的通道必須具有哪種狀態。

表 3: 在補償值評估中控制輸入的通道狀態

A1	A2	邏輯輸入狀態（輸入 A）
1	0	0
0	1	1
1	1	故障
0	0	故障

n 中取 1 評估

在 n 中取 1 評估中，單獨考量控制輸入的每個通道。在任何時間都必須正好有一個通道具有邏輯值 1。

表 4: 在具有 2 個輸入對的 n 中取 1 評估中的真值（示例）

A1	A2	B1	B2	結果（如監控情況編號）
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
其他輸入條件				故障

相關主題

- ["針對監控情況表的設定", 頁面 76](#)
- ["Configure switching sequence（設定切換順序）", 頁面 77](#)

4.4.5 EtherNet/IP

EtherNet/IP

EtherNet/IP™（EtherNet Industrial Protocol）是一個用於工業自動化的基於 Ethernet 的網路。

EtherNet/IP™基於 Ethernet 及 TCP/IP 系列協定實施 CIP™（Common Industrial Protocol）協定。

將協定擴充為 CIP Safety™後，EtherNet/IP™還適合用於安全資料通訊。

補充資訊

接頭也可以用於配置、診斷和資料輸出。

相關主題

- ["網路接頭", 頁面 53](#)

4.4.6 重啟鎖定

概覽

根據使用地點適用的規定，必須配備重啟鎖定。

重啟連鎖可防止機器自動啟動，例如在機器運行期間防護設備起作用後或在更改機器運行模式後。

操作人員必須首先按下復歸按鈕，使防護設備恢復到監控狀態。然後操作人員第二步即可重啟機器。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

危險狀態可能當有人員未遵守指示時無法及時停止。

防護區域被中斷時，安全輸出將切換至關閉狀態至少 80 ms，即使中斷時間比之短亦是如此。對於經由網路的安全輸出，當發生極短的防護區域中斷時，控制器有可能無法辨識關閉狀態，例如當配置的 Network Time Expectation 長於 80 ms 時。¹⁾

為了終止危險狀態，此時必須使用安全區域雷射掃描器的內部重啟鎖定。

- ▶ Network Time Expectation 長於 80 ms 時，使用安全區域雷射掃描器的內部重啟鎖定。

前提條件

- 用於復歸重啟鎖定的控制開關（復歸按鈕）安裝在危險區域之外。
- 在危險區域之內的人員無法操作復歸按鈕。
- 操作控制開關的任何人都可以看到整個危險區域。

內部重啟鎖定

安全區域雷射掃描器的每個安全輸出均配有可配置的內部重啟鎖定。

若使用內部重啟鎖定，則對於機器操作人員，適用以下流程：

- 1 安全區域雷射掃描器的一個安全輸出在防護區域被中斷時切換到關閉狀態。
- 2 若防護區域內不再有物件，則安全輸出留在關閉狀態。
- 3 當操作人員操作在危險區域之外的復歸按鈕時，安全輸出才重新切換到開啟狀態。若在操作復歸按鈕時防護區域內有物件，則安全輸出留在關閉狀態。
- 4 復歸後，操作人員第二步即可重啟機器。

¹⁾ Network Time Expectation 偶爾也稱作 Connection Reaction Time Limit.

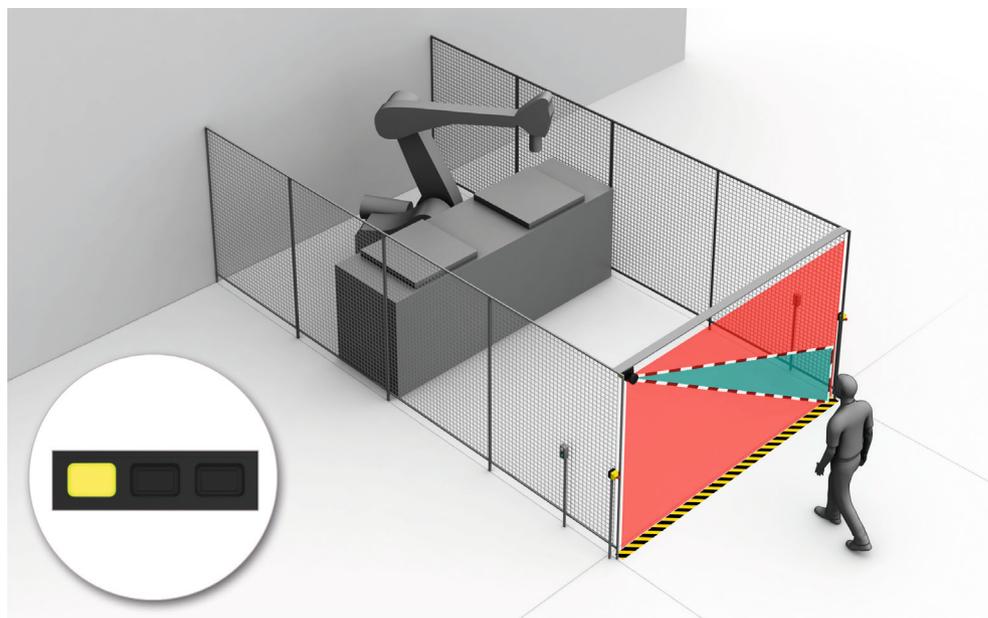


圖 28: 重啟鎖定的工作方式 (1): 防護區域內無人, 機器在運作中

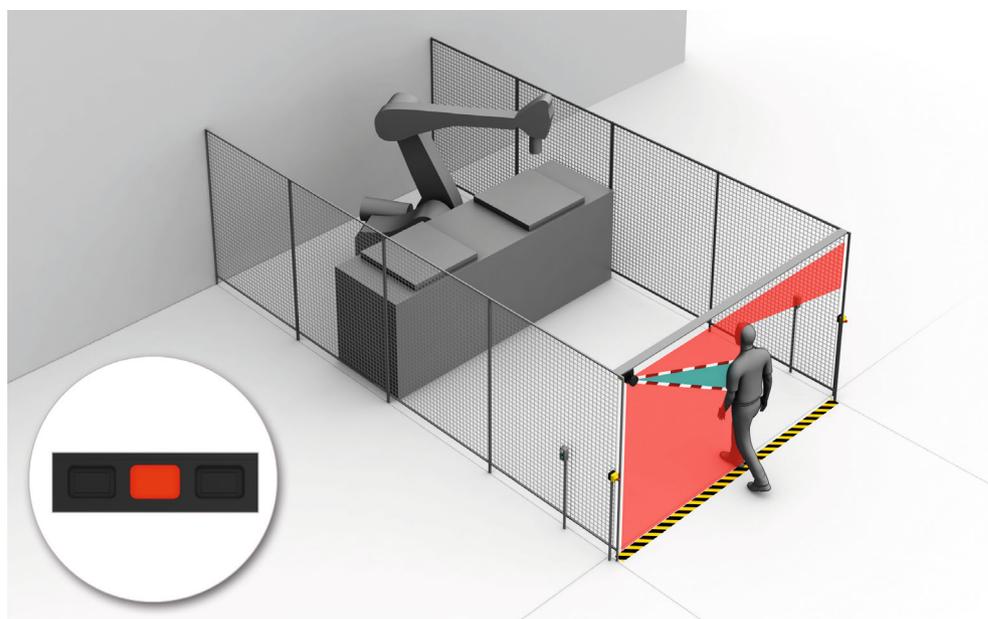


圖 29: 重啟鎖定的工作方式 (2): 辨識到防護區域內的人員, 安全輸出在關閉狀態

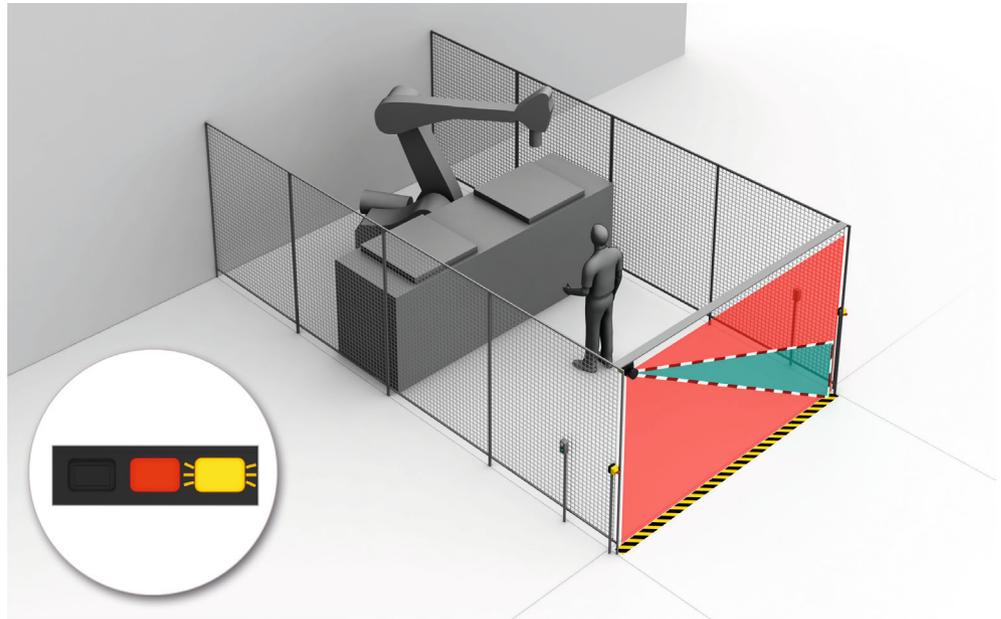


圖 30: 重啟鎖定的工作方式 (3): 危險區域內有人, 防護區域內無檢測, 安全輸出仍在關閉狀態

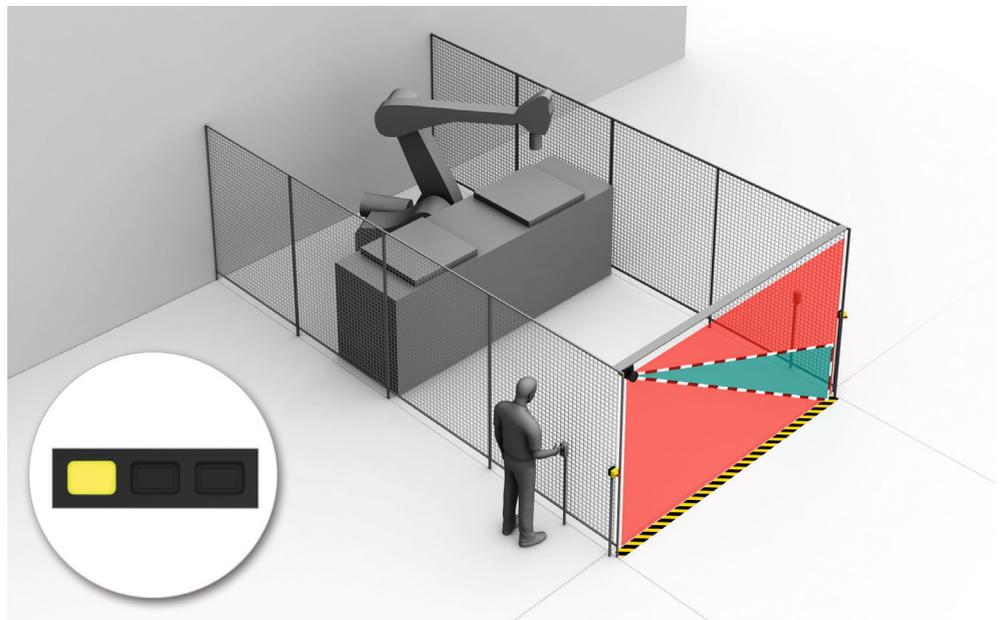


圖 31: 重啟鎖定的工作方式 (4): 重啟機器前必須操作復歸按鈕。

4.5 接入網路中

4.5.1 網路服務與埠

表 5: 網路服務與埠

使用	協議	源	源埠	目標	目標埠
SNMP	UDP	SNMP 客戶端	由客戶端選擇	nanoScan3	161
		nanoScan3	161	SNMP 客戶端	由客戶端選擇
DHCP	UDP	nanoScan3	68	DHCP 伺服器	67
		DHCP 伺服器	67	nanoScan3	68

使用	協議	源	源埠	目標	目標埠
SNTP	UDP	nanoScan3	123	NTP 伺服器	123
		NTP 伺服器	123	nanoScan3	123
EtherNet/IP (顯式報文)	TCP	Ethernet/IP 客戶端	由客戶端選擇	nanoScan3	44818
		nanoScan3	44818	Ethernet/IP 客戶端	由客戶端選擇
EtherNet/IP (經由 UDP 獲取 ListIdentity)	UDP	Ethernet/IP 客戶端	由客戶端選擇	nanoScan3 或 Limited Broadcast 或 Directed Broadcast	44818
		nanoScan3	44818	Ethernet/IP 客戶端	由客戶端選擇
EtherNet/IP (週期性資料傳輸, 隱式報文, 單播)	UDP	Originator (如控制器)	2222	Target (nano-Scan3)	2222
		Target (nano-Scan3)	2222	Originator (如控制器)	2222
CoLa 2 (SICK 的協定, 設定與診斷)	TCP	CoLa-2 客戶端, 如裝有 Safety Designer 的電腦	由客戶端選擇	nanoScan3	2122
		nanoScan3	2122	CoLa-2 客戶端, 如裝有 Safety Designer 的電腦	由客戶端選擇
CoLa 2 (SICK 的協定, 裝置搜尋)	UDP	裝有 Safety Designer 的電腦	30,718 ... 30,738	nanoScan3 或 Limited Broadcast 或 Directed Broadcast	30718
		nanoScan3	30718	裝有 Safety Designer (位於同一子網中時) 或 Broadcast (位於另一子網中時) 的電腦	30,718 ... 30,738
連續投光模式下的資料輸出	UDP	nanoScan3	隨機選擇	目標電腦	可設定

4.5.2 安全區域雷射掃描器接入網路中

前提條件

- 產品的安全相關資料僅在不超出產品安全完整性級別 (SIL) 的應用中使用。
- 產品尚未進行配置或恢復出廠設定。

定址

安全區域雷射掃描器為了能夠與網路中的其他裝置交換資料, 需要有唯一的 IP 位址、子網路遮罩及 (必要時) 路由 IP 位址。

只要設定還沒有傳輸至裝置上, 就可以經由網路連線更改網路設定, 且無需登入裝置。

給安全區域雷射掃描器分配資料的方式:

- Safety Designer 中的 Network settings (網路設定)
- 利用 DHCP 伺服器
- 經由 CIP 用 TCP/IP 對象 (0xF5)

在交付狀態下, 安全區域雷射掃描器經由 DHCP 請求 IP 位址。將設定傳輸至安全區域雷射掃描器後, 經由 DHCP 分配的 IP 位址不得再更改。靜態分配的 IP 位址無法再經由 CIP 用 TCP/IP 對象 (0xF5) 更改。

分配安全網路編號

在安全 EtherNet/IP 網路中，安全區域雷射掃描器需要有安全網路編號 (SNN)。安全網路編號是一個長 48 位元的識別碼。

可採取以下途徑給安全區域雷射掃描器分配安全網路編號：

- Safety Designer 中的 Protocol settings (協定設定)，EtherNet/IP 對話方塊

不支援自動設定安全網路編號的功能。

關聯至控制器

如果產品已與一台控制器連接，而要與另一台控制器連接，則必須明確取消與原控制器的關聯。

可採取不同途徑取消與控制器的關聯：

- 在 Safety Designer 的 EtherNet/IP 對話方塊中點擊 Remove link (取消連接)
- 在 Safety Designer 的 Factory settings (出廠設定) 對話方塊中將裝置恢復出廠設定

4.5.3 配置控制器

概覽

下面是控制器配置軟體中的輸入內容的相關資訊。

關於安全區域雷射掃描器設定的資訊請參閱 "配置", 頁面 55。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

危險狀態可能當有人員未遵守指示時無法及時停止。

防護區域被中斷時，安全輸出將切換至關閉狀態至少 80 ms，即使中斷時間比之短亦是如此。對於經由網路的安全輸出，當發生極短的防護區域中斷時，控制器有可能無法辨識關閉狀態，例如當配置的 Network Time Expectation 長於 80 ms 時。²⁾

為了終止危險狀態，此時必須使用安全區域雷射掃描器的內部重啟鎖定。

- ▶ Network Time Expectation 長於 80 ms 時，使用安全區域雷射掃描器的內部重啟鎖定。



注意

對於安全模組 (與其他模組不同)，只能在離線模式下執行以下部分步驟。



注意

www.sick.com 提供了一份電子資料表 (EDS 檔案)，可在某些情況下方便接入。

特定安全控制器的配置軟體不支援用 EDS 檔案連接安全模組 (與非安全模組不同)。此時必須如下文所述，將裝置作為通用 EtherNet/IP 安全模組 (Generic EtherNet/IP Safety Module) 接入。



注意

下面列出的值另見 Safety Designer 的 EtherNet/IP overview (EtherNet/IP 概覽) 對話方塊。

處理方法

1. 在控制器的 EtherNet/IP 轉接器上：建立通用 EtherNet/IP 安全模組 (Generic EtherNet/IP Safety Module)。
2. 分配唯一名稱。
3. 指定安全區域雷射掃描器的 IP 位址。

²⁾ Network Time Expectation 偶爾也稱作 Connection Reaction Time Limit。

4. 指定安全網路編號。
5. 調整連線參數 (Connection Parameter) 與模組定義 (Module Definition)。

表 6: 連線參數、模組定義

區域	值
Vendor	808
Product Type	101
Product Code	11282
Major Revision	1
Minor Revision	視裝置的功能範圍而定，請參閱 "版本號和功能範圍"， 頁面 109
Electronic Keying	<p>根據需求不同：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exact Match: 設定中與裝置中的 Major Revision 和 Minor Revision 必須一致。 • Compatible Module: 設定中與裝置中的 Major Revision 必須一致。裝置中的 Minor Revision 必須大於等於設定中的 Minor Revision。 <p>較新裝置的 Minor Revision 可以大於較舊的裝置。設定為 Compatible Module 時，如果將裝置更換為新裝置，則控制器的設定可保持不變。</p>
Input Data	Safety
Output Data	Safety
Data Format	Integer-SINT

表 7: 連線參數、程式集資料

區域	Input Assembly Instance	Output Assembly Instance	大小(8 位元字詞)
Safety Input (從控制器角度)	視所使用的程式集而定： <ul style="list-style-type: none"> • 110 或 • 113 	1278	視所使用的程式集而定： <ul style="list-style-type: none"> • 程式集 110: 8 • 程式集 113: 16
Safety Output (從控制器角度)	1278	視所使用的程式集而定： <ul style="list-style-type: none"> • 100 或 • 103 	視所使用的程式集而定： <ul style="list-style-type: none"> • 程式集 100: 8 • 程式集 103: 16
Configuration Assembly Instance	1278		

6. 將連線 (Connection) 定義為經由 EtherNet/IP 的單播連線 (Unicast Connection over EtherNet/IP) 或經由 EtherNet/IP 的多播連線 (Multicast Connection over EtherNet/IP)。
7. 設定安全 (Safety) 參數。

表 8: 安全參數

區域	值
Input (從控制器角度) ¹⁾	
Requested Packet Interval (RPI)	5 ms (或其倍數) (許多情況下適合使用: 10 ms。數值較小，會使網路傳輸容易出故障。數值較大，會導致反應時間較長。)
Timeout Multiplier	視網路、所需反應時間及必要的可用性而定

區域	值
Network Delay Multiplier	視網路複雜度而定： <ul style="list-style-type: none"> 簡單網路的值較低 複雜網路需要較高值
Output (從控制器角度) ²⁾	
Timeout Multiplier	視網路、所需反應時間及必要的可用性而定
Network Delay Multiplier	視網路複雜度而定： <ul style="list-style-type: none"> 簡單網路的值較低 複雜網路需要較高值

1) 這些值會影響整個安全功能的反應時間。

2) 這些值會影響切換監控情況所需的時間。

- 如果尚未進行：則配置、檢查和驗證安全區域雷射掃描器，請參閱 ["配置"](#)，[頁面 55](#)。
- 檢查安全區域雷射掃描器的設定。
- 必要時啟動配置簽名 (Configuration Signature) 的檢查。複製 Safety Designer 的 [EtherNet/IP 概覽](#) 對話方塊中的值。然後控制器會檢查安全區域雷射掃描器的設定是否保持不變。
- 像往常一樣配置控制器。最後將設定傳輸到控制器中 (下載)。

補充資訊



注意

視控制器的配置軟體而定，可以為資料區域 (Controller Tag) 分配自定義別名 (Tag Name) 及說明。這樣便於在邏輯中使用輸入 / 輸出。

使用非安全程式集 120 時，部分資料需要改動。

區域	值
通訊規格	Input Data – SINT
Input (從控制器角度)	
Assembly Instance	120
大小 (8 位元字詞)	12
Output Assembly Instance (從控制器角度)	
Input Only 連線	193
List Only 連線	192
Configuration	
Assembly Instance	1278
大小 (8 位元字詞)	0

4.5.4 可用資料

安全區域雷射掃描器透過 Explicit Messaging (顯式報文) 提供特定資料，如用於診斷目的。此外，還可以透過 Explicit Messaging 調出特定功能。

資料組織為 CIP 對象形式。下面是安全區域雷射掃描器提供的 CIP 對象。

標準對象 (Open Object)，詳細資訊：[頁面 123](#)

- Identity 對象 (0x01)
- 程式集對象 (0x04)
- Connection Manager 對象 (0x06)
- Safety Supervisor 對象 (0x39)
- Safety Validator 對象 (0x3A)

- QoS 對象 (Quality of Service) (0x48)
- TCP/IP 對象 (0xF5)
- Ethernet Link 對象 (0xF6)

製造商專用對象 (Vendor-specific Object), 詳細資訊: [頁面 128](#)

- Current Error 對象 (0x400)
- Operating Time 對象 (0x401)
- Config Info 對象 (0x402)
- Device Info 對象 (0x403)

4.5.5 程式集

控制器與安全區域雷射掃描器之間的週期性資料傳輸採用 CIP 與 CIP Safety、經由 Implicit Messaging (隱式報文) 進行。

安全區域雷射掃描器以程式集形式接收和發送資料。

安全區域雷射掃描器支援下列程式集:

安全區域雷射掃描器的輸入, 相當於控制器的輸出

- "程式集 100: 裝置的輸入, 控制器的輸出", 頁面 45
- "程式集 103: 裝置的輸入, 控制器的輸出", 頁面 45
- "程式集 105: 裝置的輸入, 控制器的輸出", 頁面 46

安全區域雷射掃描器的輸出, 相當於控制器的輸入

- "程式集 110: 裝置的輸出, 控制器的輸入", 頁面 46
- "程式集 113: 裝置的輸出, 控制器的輸入", 頁面 46
- "程式集 120: 裝置的輸出, 控制器的輸入 (非安全相關)", 頁面 47

關於程式集結構的詳細資訊: [請參閱 "程式集", 頁面 115。](#)

程式集 100: 裝置的輸入, 控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組
- 透過雙通道資訊進行監控情況切換, 與有本地連接的靜態控制輸入的裝置類似

可用資料:

- 啟動安全功能
- 監控情況切換
- 暫停事件歷程
- 啟動休眠狀態
- 控制輸入
- 復歸
- 重新啟動安全功能和連線
- 完全重啟裝置

程式集 103: 裝置的輸入, 控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 16 位元組
- 透過監控情況編號進行監控情況切換

可用資料:

- 啟動安全功能
- 暫停事件歷程
- 啟動休眠狀態
- 監控情況編號
- 復歸
- 重新啟動安全功能和連線
- 完全重啟裝置

程式集 105: 裝置的輸入, 控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組
- 透過雙通道資訊進行監控情況切換, 與有本地連接的靜態控制輸入的裝置類似
- 透過安全速度資訊進行監控情況切換

可用資料:

- 啟動安全功能
- 監控情況切換
- 暫停事件歷程
- 啟動休眠狀態
- 控制輸入
- 安全速度
- 復歸
- 重新啟動安全功能和連線
- 完全重啟裝置

程式集 110: 裝置的輸出, 控制器的輸入

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組

可用資料:

- 安全功能狀態
- 休眠狀態的狀態
- 髒污警告
- 髒污故障
- 參考輪廓監控
- 篡改
- 關斷路徑 (安全相關)
- 關斷路徑 (非安全相關)
- 當前監控情況
- 需要復歸
- 應用錯誤
- 裝置故障

程式集 113: 裝置的輸出, 控制器的輸入

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 16 位元組

可用資料:

- 安全功能狀態
- 休眠狀態的狀態
- 髒污警告
- 髒污故障
- 參考輪廓監控
- 篡改
- 關斷路徑 (安全相關)
- 關斷路徑 (非安全相關)
- 當前監控情況
- 需要復歸
- 應用錯誤
- 裝置故障

程式集 120: 裝置的輸出, 控制器的輸入 (非安全相關)

- CIP
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 12 位元組
- 針對無安全關聯的自動化任務及診斷任務

可用資料:

- 安全功能狀態
- 休眠狀態的狀態
- 髒污警告
- 髒污故障
- 參考輪廓監控
- 篡改
- 關斷路徑 (非安全相關)
- 需要復歸
- 當前監控情況
- 應用錯誤
- 裝置故障

4.6 檢查方案

機器製造商和運營商應規定所有的必要檢查。必須基於使用條件和風險評估加以規定並以可追溯的方式進行記錄。

必須計劃以下檢查:

- 在機器調試前以及作出改動後, 必須檢查安全功能能否實現其規劃的用途, 人員是否得到充分保護。
- 安全區域雷射掃描器的定期檢查必須滿足特定最低要求。

一些檢查需要檢測物件。可以將黑色表面的不透光圓柱體用作合適的檢測物件。直徑必須符合配置的解析度。

4.6.1 規劃調試時和特殊情況下的檢查

最低要求

在下列情況下必須全面檢查防護設備及其應用:

- 調試前
- 更改配置或安全功能後
- 更改安裝、取向或電氣連接後
- 發生意外事件後, 例如辨識到篡改、改裝機器或更換組件後

檢查用於確保以下幾點:

- 遵守所有相關法規, 防護設備在機器的所有運行模式下有效。其中主要包括以下幾點:
 - 遵守標準
 - 正確使用防護設備
 - 合適的配置與安全功能
 - 正確校準
- 記錄符合含防護設備在內的機器狀態。
- 已驗證的配置報告符合所需專案規劃 (請參閱 "驗證配置", 頁面 82)。

必須由合格的安全人員或具有特殊資格且獲得授權的人員執行檢查, 並以可追蹤的方式記錄成文件。

CIP Safety 的附加檢查

- 檢查 CIP Safety 連線, 確保其如期運作。
- 檢查設定中所有與 CIP Safety 相關的設定。
- 在控制器設定中輸入配置簽名 (Configuration Signature) 前: 檢查安全區域雷射掃描器的設定。

建議檢查

在許多情況下，在調試時和特殊情況下執行以下檢查是合理的：

- 檢查檢查清單的相關事項，請參閱 ["起始試運行和試運行檢查清單"](#)，頁面 141
- ["目檢機器和防護設備"](#)，頁面 50
- ["檢查防護設備的主要功能"](#)，頁面 48
- ["待防護區域的檢查"](#)，頁面 49
- ["檢查輪廓識別區域"](#)，頁面 49
- 就防護設備的功能指導操作人員

4.6.2 規劃定期檢查

概覽

定期檢查用於揭露變化或外部影響（如損壞或篡改）導致的缺陷並確保防護措施提供必要防護。

重要提示



警告

保護裝置失效的風險

若未遵循，則可能無法辨識需保護的人員及身體部位。

- ▶ 至少每年執行一次檢查。
- ▶ 委託合格的安全人員或專門獲得授權的人員進行檢查。
- ▶ 以可追溯的方式記錄檢查。

對定期檢查的最低要求

必須至少每年執行一次下列檢查：

- ["檢查防護設備的主要功能"](#)，頁面 48
- 檢查檢測能力（解析度），請參閱 ["待防護區域的檢查"](#)，頁面 49

其他檢查建議

根據應用條件，在很多情況下機器風險評估的結果是需要進一步檢查或必須更頻繁地進行一些檢查。

在許多情況下，與定期檢查一起執行下列檢查是合理的：

- ["目檢機器和防護設備"](#)，頁面 50
- ["檢查輪廓識別區域"](#)，頁面 49
- 檢查檢查清單的相關事項，請參閱 ["起始試運行和試運行檢查清單"](#)，頁面 141

在許多情況下，每天執行下列檢查是合理的：

- ["目檢機器和防護設備"](#)，頁面 50
- ["檢查防護設備的主要功能"](#)，頁面 48

補充資訊

如果檢查時發現故障，則應立即停機。此時應由相應合格的安全人員檢查裝置的機械和電氣安裝情況。

4.6.3 關於檢查的說明

檢查防護設備的主要功能

建議操作方法：

- ▶ 觀察顯示器和 LED 狀態指示燈。如果機器接通時沒有至少一個 LED 持續亮起，則存在故障。

- ▶ 檢查防護設備的功能。為此觸發防護功能一次並觀察安全輸出的反應，例如根據機器的反應。
 - 任何應用：檢查時觀察安全區域雷射掃描器是否透過 LED 和 / 或顯示器顯示防護區域中斷。
 - 固定應用（危險區域防護、通道防護、危險點防護）：
 - 用指定檢測物件中斷防護區域並觀察機器是否停止。
 - 可移動應用（可移動的危險區域防護）：
 - 將指定檢測物件放到車輛的行駛路徑上並觀察車輛是否停止。
 - 或
 - 啟動因至少一個檢測物件而中斷的防護區域，並檢查預期反應（例如透過安全控制器中的自動檢查）。

如果檢查時發現故障，則應立即停機。此時應由相應合格的安全人員檢查裝置的機械和電氣安裝情況。

待防護區域的檢查

在該檢查中檢查待防護區域和檢測能力。

檢查用於發現下列事項：

- 檢測能力的變化（檢查所有已配置區域）
- 導致待防護區域或防護區域位置變化的防護設備或機器上的改動、篡改和損壞

針對危險區域防護的建議操作方法：

- ▶ 將指定檢測物件置於待防護區域邊緣的多個位置。安全區域雷射掃描器必須辨識到每個位置上的檢測物並顯示辨識情況。顯示與設定有關。選擇檢查點的數量和位置時，必須確保無法在不被辨識的情況下進入危險區域。
- ▶ 若使用多個防護區域（例如在不同監控情況中），則檢查所有防護區域的邊緣。

針對通道防護與危險點防護的建議操作方法：

- ▶ 將指定檢測物件沿著待防護區域的邊緣移動。安全區域雷射掃描器必須辨識到每個位置上的檢測物並顯示辨識情況。顯示與設定有關。防護區域的尺寸必須確保無法在其周圍伸手或走動。
- ▶ 若使用多個防護區域（例如在不同監控情況中），則檢查所有防護區域的邊緣。
- ▶ 若使用參考輪廓監控，則透過參考輪廓檢查區域：
 - 將檢測物件沿著參考輪廓公差範圍的內沿移動。安全區域雷射掃描器必須辨識到每個位置上的檢測物並顯示辨識情況。
 - 若使用多個參考輪廓，則檢查所有參考輪廓。

針對可移動的危險區域防護的建議操作方法：

- ▶ 將指定檢測物件置於車輛的行駛路徑上並檢查車輛是否及時停止。
- ▶ 若使用多個防護區域（例如在不同監控情況中），則檢查所有防護區域中車輛是否及時進入停止狀態。
- ▶ 必要時改變檢測物件的位置，以便針對每個監控情況檢查防護區域是否在整個所需寬度內啟動。
- ▶ 檢查掃描平面的高度。掃描平面必須在最大 200 mm 的高度上，以便妥善辨識躺著的人。為此將指定檢測物件置於最大防護區域邊緣的多個位置。安全區域雷射掃描器必須辨識到每個位置上的檢測物並顯示辨識情況。顯示與設定有關。

如果檢查時發現故障，則應立即停機。此時應由相應合格的安全人員檢查裝置的機械和電氣安裝情況。

檢查輪廓識別區域

若使用輪廓識別區域，則須透過檢查確保每個輪廓識別區域滿足規定功能。

關於檢查計劃的說明

- 應在哪個位置辨識到哪個輪廓？所需結果是什麼？
- 當輪廓未就位時，所需結果是什麼？
- 當只有一部分輪廓就位時，所需結果是什麼？
- 是否可能當預期之外的物體在規定位置上時，裝置仍辨識到輪廓？所需結果是什麼？

如果檢查時發現故障，則應立即停機。此時應由相應合格的安全人員檢查裝置的機械和電氣安裝情況。

目檢機器和防護設備

建議操作方法：

- ▶ 檢查是否更改或篡改過機器或防護設備，進而可使防護設備的效果受到影響。
- ▶ 尤其要檢查下列事項：
 - 是否改裝過機器？
 - 是否移除過機器部件？
 - 機器環境是否存在變化？
 - 是否存在電纜損傷或開放式電纜端？
 - 是否拆卸過防護設備或其中部件？
 - 是否損壞過防護設備？
 - 防護設備是否嚴重髒汙？
 - 鏡頭蓋是否髒汙、存在擦傷或毀壞？
 - 是否更改過防護設備的取向？
 - 防護區域內是否存在物件（例如電纜、反光平面）？

如果符合上述之一，則應立即停機。此時應由相應合格的安全人員檢查機器和防護設備。

5 裝配

5.1 安全

重要提示



危險

電壓和 / 或機器意外啟動可能導致人員死亡或重傷

- ▶ 在安裝及電氣安裝期間，確保機器始終處於斷電狀態。
- ▶ 確保已解除機器危險狀態並加以保持。



重要

安全區域雷射掃描器的鏡頭蓋是一個光學裝置。

- ▶ 拆封和安裝時不要弄髒或刮花鏡頭蓋。
- ▶ 避免鏡頭蓋上留下指紋。

5.2 拆封

處理方法

- ▶ 檢查所有組件是否齊全，所有部件是否完好無損。
- ▶ 如需投訴，請聯絡相應負責的 SICK 分公司。

相關主題

- ["訂購資訊", 頁面 133](#)

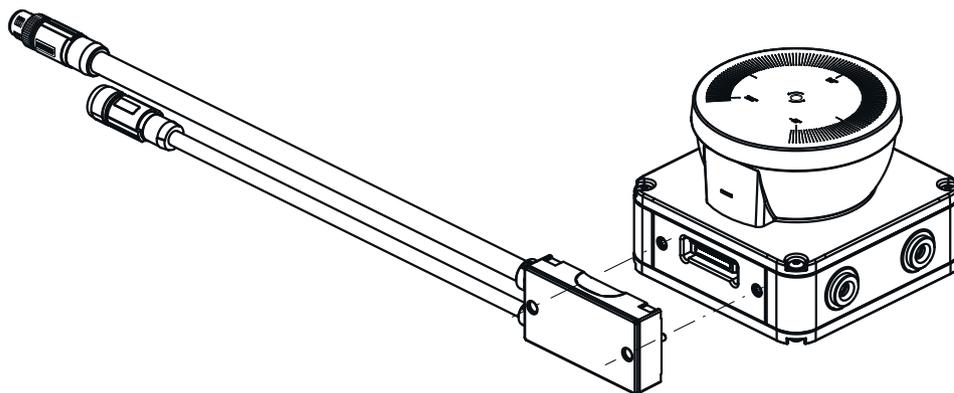
5.3 安裝系統插頭

前提條件

所需工具:

- 內六角圓扳手 TX10

處理方法



1. 將系統插頭小心推入安全區域雷射掃描器。
2. 用防鬆脫螺絲釘擰緊系統插頭。鎖緊扭力：1.3 Nm。

5.4 安裝裝置

前提條件

- 專案規劃已完成。
- 按照專案規劃進行安裝。
- 安裝地點提供防潮、防汗和防損保護。
- 顯示元件在安裝後清晰可見。

處理方法

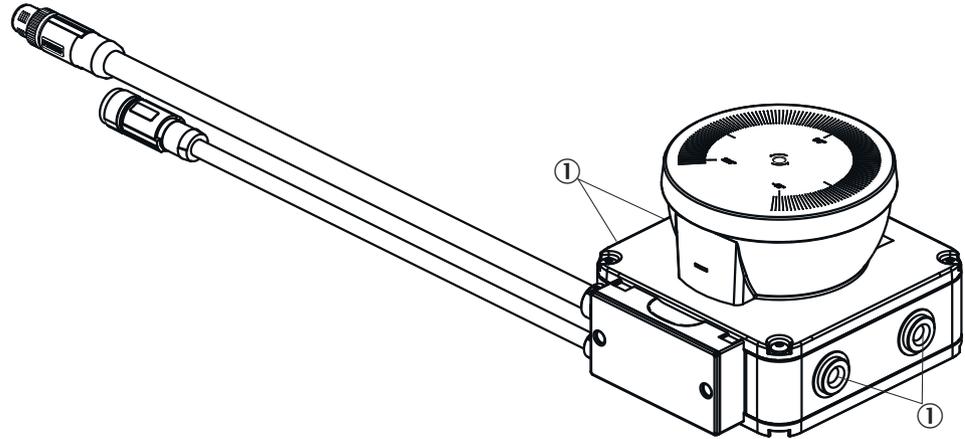


圖 32: 安裝安全區域雷射掃描器

① 側面 M5 螺紋孔

- ▶ 利用全部 4 個側面 M5 螺紋孔進行直接安裝，由此達到技術資料中耐震性和耐衝擊性的指定值。
- ▶ 最大擰入深度：7.5 mm。
- ▶ 鎖緊扭力：4.5 Nm ~ 5.0 Nm。
- ▶ 若存在劇烈震動，則使用螺絲防松劑固定固定螺絲。

補充資訊

為方便安裝和校準，SICK 提供安裝組件作為配件。

相關主題

- ["專案規劃", 頁面 19](#)
- ["尺寸圖", 頁面 132](#)

6 電氣安裝

6.1 安全

重要提示



危險

電壓和 / 或機器意外啟動可能導致人員死亡或重傷

- ▶ 在安裝及電氣安裝期間，確保機器始終處於斷電狀態。
- ▶ 確保已解除機器危險狀態並加以保持。

6.2 連接

前提條件

- 專案規劃已完成。
- 安裝已完成。
- 按照專案規劃進行電氣安裝。
- 按照章節 4.4, "整合至電氣控制器中", 頁面 35 中的要求進行電氣安裝。
- 功能接地正確連接。

相關主題

- "專案規劃", 頁面 19
- "裝配", 頁面 51

6.2.1 附 4-Pin M12 插頭連接器的電纜線

電源電壓供給裝置

- 公接頭
- M12
- 4-Pin
- A 型編碼

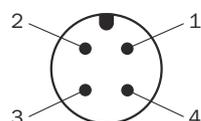


圖 33: 電纜線 (M12, 4-Pin 公接頭, A 型編碼)

表 9: 附 4-Pin M12 插頭連接器的電纜線的引線分配

接腳	名稱	功能
1	+24 V DC	電源電壓 (+24 V DC)
2	nc	未接通
3	0 V DC	電源電壓 (0 V DC)
4	FE	功能接地

6.2.2 網路接頭

網路接頭

- 母接頭
- M12
- 4Pin
- D 型編碼
- 根據 IEC 61918 附錄 H 的接腳分配

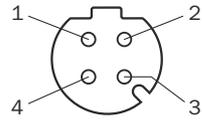


圖 34: 網路接頭分配 (母接頭, M12, 4-Pin, D 型編碼)

表 10: 網路接頭配置

接腳	名稱	功能
1	TX+	投光資料 +
2	RX+	受光資料 +
3	TX-	投光資料 -
4	RX-	受光資料 -
螺紋	SH	屏蔽

7 配置

7.1 交付狀態

在交付狀態下，裝置不含設定。

7.2 設定軟體 Safety Designer

使用 Safety Designer 設定安全區域雷射掃描器。

關於 Safety Designer 的資訊請參閱 Safety Designer 操作說明，訂貨號 8018178。
無法使用安全網路配置工具 (SNCT) 配置。

7.2.1 安裝 Safety Designer

前提條件

- 您的 Windows 使用者帳戶具有軟體安裝權限。

處理方法

1. 造訪下載網頁，為此在 www.sick.com 上的搜尋欄位中輸入 Safety Designer。
2. 遵守下載網頁上的系統要求。
3. 下載、解壓縮和運行下載網頁上的安裝檔案。
4. 遵循安裝助手的提示。

補充資訊

打開後綴為.sdp 的舊專案，需要用到 SQL CE 資料庫。安裝 Safety Designer 時，可選擇是否安裝 SQL CE 以使舊專案相容。



重要

SQL CE 資料庫並非可信來源。安裝不可信來源可能構成安全風險。

- ▶ 僅在必須轉換舊專案時才能安裝 SQL CE。

7.2.2 專案

使用 Safety Designer 配置專案中的一個或多個裝置。將配置資料儲存在電腦上的專案檔案中。

建立專案

- ▶ 按一下 **Create new project** (建立新專案)。
- ✓ 將建立並打開空的專案。

線上配置裝置 (裝置連接在電腦上)

以下介面適用於配置：

- USB ³⁾
- Ethernet

如果裝置已連接在電腦上，則 Safety Designer 可與裝置建立連線。⁴⁾

然後線上配置裝置。在這種情況下，可將配置立即傳輸至裝置並使用診斷功能。

- ▶ 按一下 **Connect** (連線)。
- ✓ Safety Designer 搜尋可與其建立連線的已連接裝置。

³⁾ USB 接頭只能暫時且僅允許用於配置和診斷。

⁴⁾ 如果裝置僅透過網路連接且沒有網路位址，則 Safety Designer 可找到裝置，但無法建立連線。必須先為裝置分配一個有效的網路位址。

離線配置裝置（裝置未連接在電腦上）

若裝置未連接在電腦上，則從裝置目錄中選擇。

然後離線配置裝置。無診斷功能可用。

可稍後將電腦與裝置連線、為裝置磚分配裝置並傳輸配置到裝置中。

7.2.2.1 儲存已驗證配置

儲存專案時，將針對每個裝置一併儲存設定是否已驗證的資訊。打開專案檔案時，在每個裝置磚上和裝置視窗的 **Overview（概覽）** 對話方塊中顯示設定是否已驗證。

可將已驗證配置重新傳輸至同一個或結構相同的裝置。

7.2.3 使用者介面

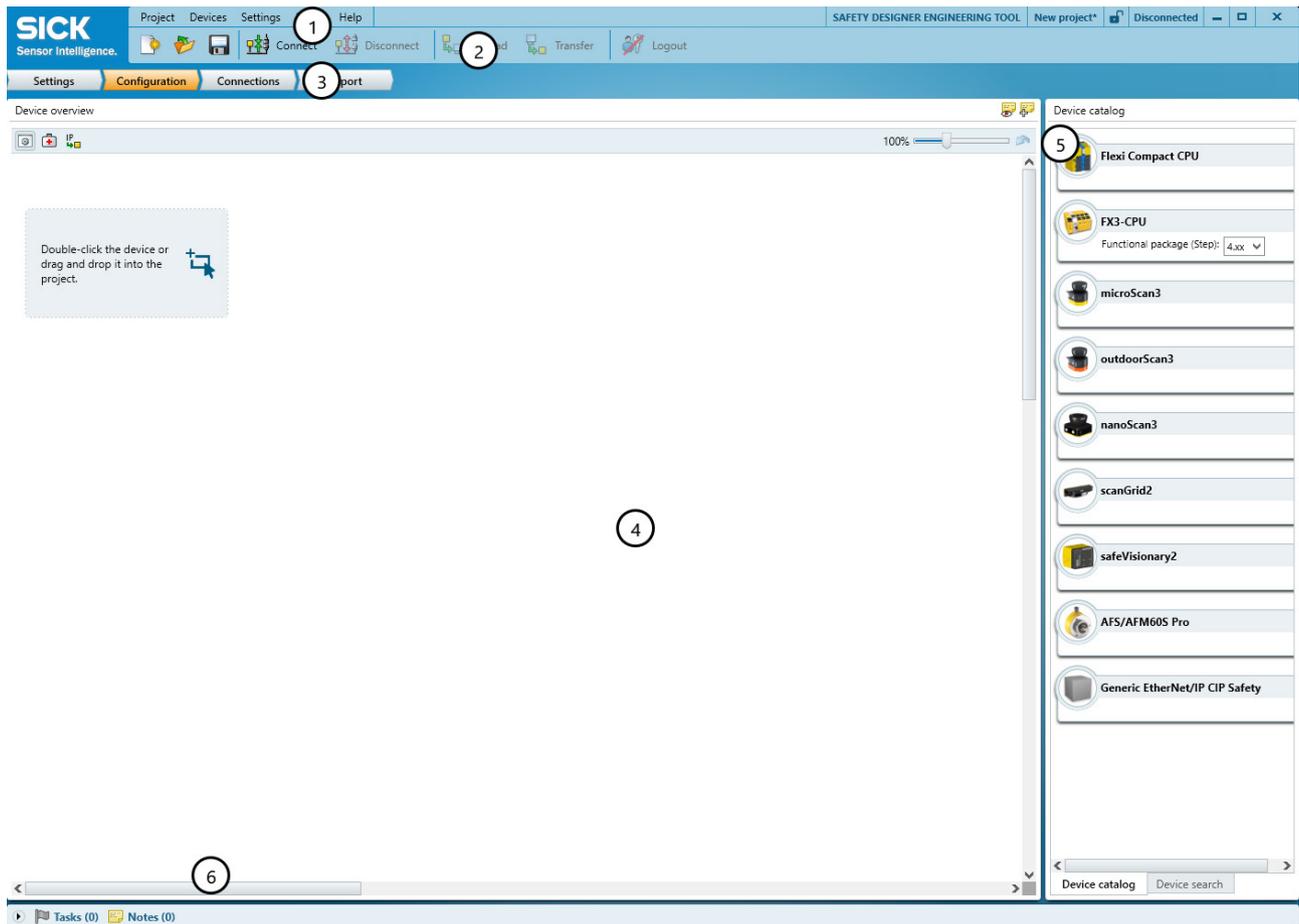


圖 35: 軟體的操作元件

- ① 功能表列
- ② 工具列
- ③ 主導航
- ④ 工作區
- ⑤ 裝置目錄
- ⑥ 任務清單與筆記

7.2.4 使用者群組

概覽

裝置包含控制存取裝置的使用者群組等級。

對於某些操作（例如傳輸配置到裝置中），會要求使用相應的使用者群組登入裝置。

重要提示



重要

您登入裝置時，設定軟體將儲存密碼，因此您在後續設定步驟中無需再次輸入密碼。如果您在登入對話方塊中未進行其他設定，則一旦您退出設定軟體或從主視窗或裝置視窗登出，將刪除密碼。

如果您啟動了 **Temporarily store password for login on additional devices.**（緩存密碼，便於登入其他裝置。）功能，則即使您僅從裝置視窗登出，密碼仍將保持儲存狀態。

如果您的電腦處於無人監管狀態，則您必須登出，以防止有人意外存取此裝置。

使用者群組

表 11: 使用者群組

使用者群組	密碼	權限
 Operator (機器操作人員)	無需密碼。所有人均可以機器操作人員的身分登入。	<ul style="list-style-type: none"> • 可以從裝置讀取配置。
 Maintenance personnel (維護人員)	出廠時被停用，即一開始無法以維修工程師的身分登入。此使用者群組可以被管理員使用者群組啟動並配以密碼。	<ul style="list-style-type: none"> • 可以從裝置讀取配置。 • 允許將已驗證的配置傳輸至裝置。 • 允許變更自己的密碼。
 Authorized client (授權客戶)	出廠時被停用，即一開始無法以授權客戶的身分登入。此使用者群組可以被管理員使用者群組啟動並配以密碼。	<ul style="list-style-type: none"> • 可以從裝置讀取配置。 • 允許將已驗證和未驗證的配置傳輸至裝置。 • 允許驗證配置。 • 允許將安全功能與通訊設定恢復出廠設定。 • 允許變更自己的密碼。 • 允許變更 Maintenance personnel (維護人員) 使用者群組的密碼。
 Administrator (管理員)	出廠時已建立密碼 SICKSAFE。 ▶ 變更此密碼以防裝置被擅自存取。	<ul style="list-style-type: none"> • 可以從裝置讀取配置。 • 允許將已驗證和未驗證的配置傳輸至裝置。 • 允許驗證配置。 • 允許將裝置完全恢復出廠設定。 • 允許啟動和停用裝置功能。 • 允許啟動和停用 Maintenance personnel (維護人員) 與 Authorized client (授權客戶) 使用者群組。 • 允許變更自己的密碼。 • 允許變更 Maintenance personnel (維護人員) 與 Authorized client (授權客戶) 使用者群組的密碼。

補充資訊

裝置的配置儲存在系統插頭中。因此，若繼續使用系統插頭，則在更換裝置時密碼保留。

7.2.5 設定

關於軟體的工作方式和基本操作以及關於主視窗中設定的資訊參見 Safety Designer 的操作說明（訂貨代號 8018178）。

7.2.6 配置

在 Configuration (設定) 區匯總了一個專案中的裝置。在裝置目錄中查找可用裝置。裝置在工作範圍以裝置磚的形式顯示。

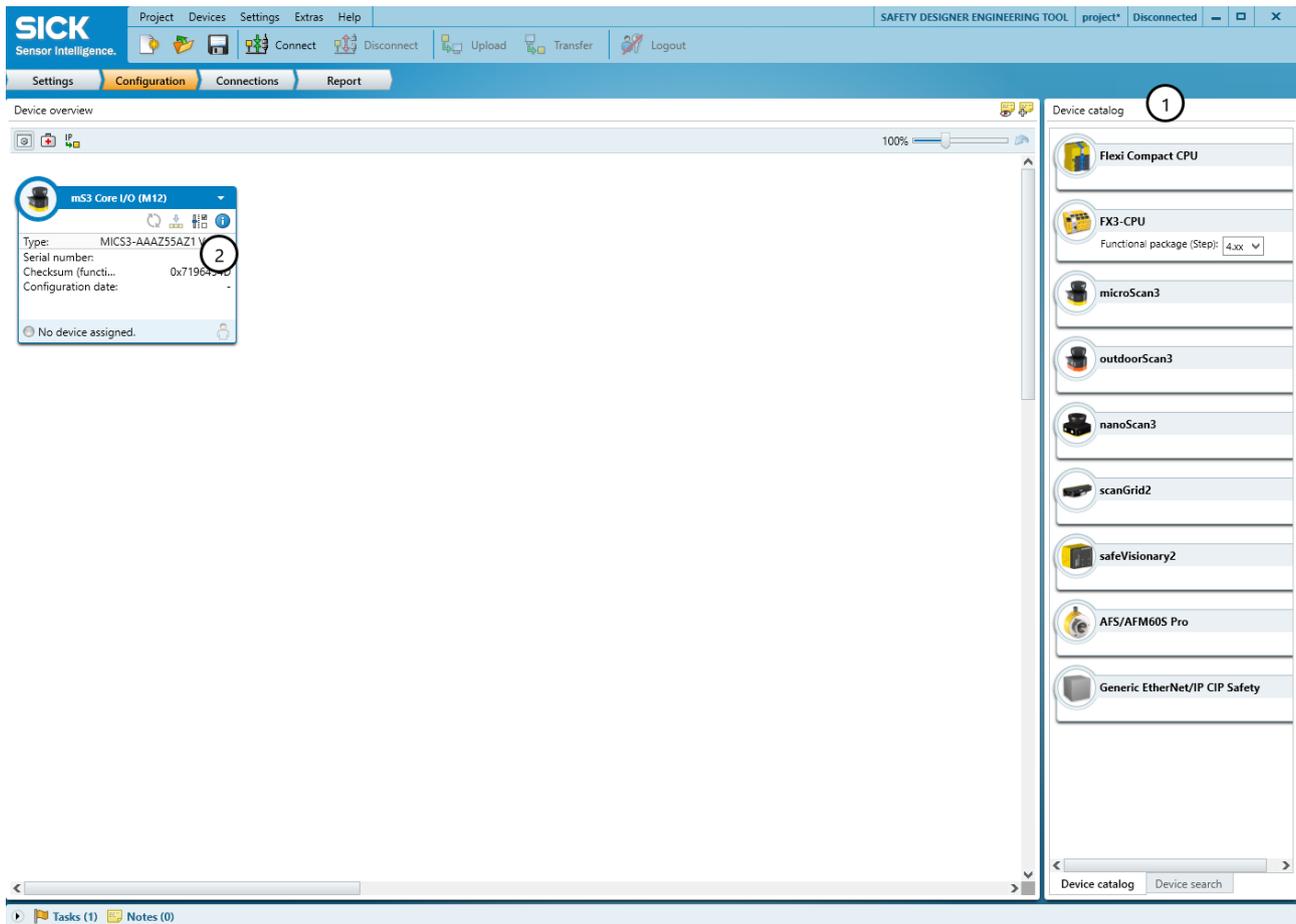


圖 36: 配置

- ① 裝置目錄
- ② 裝置磚

7.2.6.1 裝置目錄

概覽

裝置目錄包含所有可用裝置：

- Device catalog (裝置目錄) 選項卡包含安裝在 Safety Designer 中的裝置。
- Device search (裝置搜尋) 選項卡包含在裝置搜尋過程中找到的裝置。

處理方法

在工作區將裝置從裝置目錄彙編至專案：

- ▶ 透過拖放功能將裝置拖至工作區。
- 或者：
- ▶ 按兩下裝置目錄中的裝置。
- ✓ 裝置以動態磚的形式在工作區顯示。

補充資訊

首次離線設定裝置時，如果裝置有多個產品系列（裝置型號），裝置選擇助手將打開。在此選擇待設定裝置的具體類型。

7.2.6.2 打開裝置視窗 – 配置裝置

概覽

打開裝置視窗以配置裝置、診斷或建立報告。

處理方法

有以下方式：

- ▶ 按兩下裝置磚。
- 或者：
- ▶ 打開磚功能表並選擇 **Configure (設定)**。
- ✓ 裝置視窗被打開。

補充資訊

首次離線設定裝置時，如果裝置有多個產品系列（裝置型號），裝置選擇助手將打開。在此選擇待設定裝置的具體類型。

7.2.6.3 Safety Designer 中的型號代碼

在 Safety Designer 中，針對帶系統插頭的裝置顯示單獨的型號代碼，不同於無系統插頭裝置的型號代碼。

表 12: Safety Designer 中的型號代碼

裝置		系統插頭		帶系統插頭的裝置
優惠套裝	型號代碼	接頭	型號代碼	型號代碼
Pro – EtherNet/IP™	NANS3-CAAZ30IZ1	<ul style="list-style-type: none"> • 附插頭連接器的電纜線 • 附 M12 網路接頭的電纜線 	NANSX-AAAAAEZZ1	NANS3-CAAZ30IZ1P02

7.3 概覽

The screenshot shows the 'Overview' page of the nanoScan3 software. The left navigation pane lists various settings and diagnostic tools. The main content area is divided into several sections:

- Project:** Project name, Application name, User name.
- Device information:** Name (nanoScan3), Type code (NANS3-CAAZ30/Z1P02), Functional scope of the configuration in the project (V 1.0.0), Functional scope of the configuration in the device (V 1.0.0), Serial number (22410300/22340022), Functional scope of the device (V 1.0.0), Part number (1100334), Hardware version (Rev 1.0.0).
- Connection:** Connection status (Connected USB), Type (5-6).
- Checksums:** Checksum of the configuration in the project (function and network) (0xA4435965), Checksum of the configuration in the device (function and network) (0xA4435965), Checksum of the configuration in the project (function) (0x48CE1DBA), Checksum of the configuration in the device (function) (0x48CE1DBA).
- System status:** Application status (Started), Last message (No messages present), Device configuration date (1/20/2023 11:50:32 AM), Synchronization (Verified), Verification state project (Verified), Verification state device (Verified).
- Time synchronization:** Project (No time synchronization), Device (No time synchronization).

Callouts in the image: 1 points to the Project section, 2 points to the Measured data visualization, and 3 points to the Indicator image of the device.

圖 37: 概覽

- ① 裝置資訊
- ② 目前量測資料
- ③ 附裝置狀態的顯示器

Overview (概覽) 對話方塊包含安全區域雷射掃描器的相關資訊。

Project (專案)

- **Project name: (專案名稱:)**
應為專案的所有裝置選擇此同一名稱。
- **Application name: (應用名稱:)**
專案的多個裝置可使用此同一名稱。其用於強調，這些裝置共同解決一個應用，例如透過相互回應。
- **User name (使用者名)**

Device information (裝置資訊)

- **Name: (名稱:)**
用於識別單個裝置的名稱。
- **Type code: (型號代碼:)**
- **Functional scope of the configuration in the project: (專案中設定的功能範圍:)**
- **Functional scope of the configuration in the device: (裝置中設定的功能範圍:)**
- **Serial number: (序號:)**
- **Functional scope of the device: (裝置的功能範圍:)**

- Part number: (訂貨代號:)
- Hardware version: (硬體版本:)

Connection (連線)

- Connection status: (連線狀態:)
- Type: (產品型號:)

Checksums (校驗)

校驗用來唯一識別配置。藉助校驗可以確定配置是否改變或 2 個裝置是否具有相同配置。

專案中的配置校驗可能不同於裝置中的校驗，例如當區域幾何形狀已經調整，但尚未傳輸至裝置時。

System status (系統狀態)

- Application status: (應用狀態:)
- Last message: (上一條訊息:)
- Device configuration date: (裝置設定日期:)
- Synchronization: (同步:)
顯示 Safety Designer 中的設定與裝置中的設定是否一致。
- Verification state project: (專案驗證狀態:)
- Verification state device: (裝置驗證狀態:)

時間同步

- 專案中配置的值
- 裝置中配置的值

Measured data (量測資料)

在裝置已連線的情況下顯示量測資料。

Indicator (指示器)

在裝置已連線的情況下顯示顯示器與 LED 的狀態。

建立連線

若安全區域雷射掃描器已正確連接，可透過按一下 **Connect (連線)** 與安全區域雷射掃描器建立連線。

7.4 網路設定

7.4.1 EtherNet/IP

IP address: (IP 位址:)

若裝置透過 TCP/IP 回應或需要輸出資料，則在此進行 IP 設定。

讀取或傳輸值

若專案中的值和裝置中的值不同，可以從裝置讀取值並將其套用到專案中。或者可以從專案傳輸值到裝置中。

補充資訊

更改已配置的裝置的 IP 設定時，會將整個設定從專案傳輸至裝置。此外，控制器的設定可能會失效。因此更改 IP 設定前，應使用 Safety Designer 從裝置讀取設定，必要時將其儲存。

7.5 Time synchronization (時間同步)

Time synchronization (時間同步)

網路中各裝置的時間與日期可同步。這對診斷及需要加蓋正確的同步時間標記的報告尤為重要。

可以在 Safety Designer 的主視窗中或裝置視窗中配置時間同步。

關於軟體的工作方式和基本操作以及關於主視窗中設定的資訊參見 Safety Designer 的操作說明 (訂貨代號 8018178)。

7.6 讀取配置

概覽

可在左側看到專案中為裝置配置的值。若裝置已連線，可在右側看到裝置中儲存的值。

若專案中的值和裝置中的值不同，可以從裝置讀取值並將其套用到專案中。

處理方法

1. 按一下 **Read from device (從裝置讀取)**。
✓ 從裝置讀取值並套用到專案中。

補充資訊

設定:

- 名稱
若一個應用或一個專案中使用多個裝置，則唯一的裝置名稱有助於區分各個裝置。
- 校驗
校驗用來唯一識別配置。藉助校驗可以確定配置是否改變或 2 個裝置是否具有相同配置。
專案中的配置校驗可能不同於裝置中的校驗，例如當區域幾何形狀已經調整，但尚未傳輸至裝置時。

7.7 識別

概覽

在 **Identification (識別)** 頁面上可選輸入裝置的屬性。屬性用於識別裝置或區分不同的裝置。屬性出現在報告和診斷資料中。

Device name (裝置名稱)

若一個應用或一個專案中使用多個裝置，則唯一的裝置名稱有助於區分各個裝置。

Project name (專案名稱)

專案名稱有助於識別整個專案。應為專案的所有裝置選擇同一專案名稱。

Application name (應用名稱)

專案的多個裝置可使用同一應用名稱。

User name (使用者名)

可選的使用者名有助於後續使用者找到應用的聯絡人。

Application image (應用圖像)

圖像有助於更快識別應用。應用圖像儲存在電腦上的專案檔案中並被傳輸到裝置中。Safety Designer 支援如下檔案格式: BMP、GIF、JPG、PNG、TIF。

Description (說明)

描述有助於更快理解應用的關聯。

7.8 協議設定**7.8.1 EtherNet/IP****SNN**

在此輸入安全網路編號 (SNN)。

7.9 應用**Application type (應用類型)**

應用類型取決於安全區域雷射掃描器的使用方式：

- **Mobile (可移動)**
可移動的危險區域防護適用於 AGV (無人搬運車)、起重機和叉車，以便在車輛運動期間或車輛對接時保護人員。安全區域雷射掃描器監控行駛方向上的區域，一旦有物體位於防護區域內，立即使車輛停止。
- **Stationary (固定)**
安全區域雷射掃描器的位置是固定的。安全區域雷射掃描器水平 (適用於危險區域防護) 或垂直 (適用於危險點防護和通道防護) 安裝。

Display language (顯示幕語言)

安全區域雷射掃描器的顯示器輸出訊息和狀態。有多種語言可用於顯示。

Display alignment (顯示幕校準)

若將安全區域雷射掃描器鏡頭蓋朝下安裝，則顯示器朝向可旋轉 180°。預覽圖顯示顯示器的已選朝向。

7.10 監控平面**概覽**

在此配置監控平面的一般參數。

為監控平面配置的物件解析度和多重評估首先適用於所有區域。必要時可個性化調整每個區域的這些設定。

右側區域顯示合成值。圖形顯示配置對可用掃描範圍的影響。

Name (名稱)

憑藉名稱可在建立區域和監控情況時以及在報告中識別監控平面。

Safety task (防護任務)

根據應用中防護區域的安裝方向不同，人員會平行或垂直接近監控平面。

- **Hazardous area protection (Horizontal) (危險區域防護 (水平))**
當水平接近時，通常要求檢測到腿部。典型物件解析度為腿部 (70 mm)。
- **Access protection (Vertical) (通道防護 (垂直))**
在通道防護中，通常要求檢測到人。典型物件解析度為身體 (200 mm)。
- **Hazardous point protection (Vertical) (危險點防護 (垂直))**
在危險點防護中，通常要求檢測到手部。典型物件解析度為手部 (40 mm)。

Reference contour monitoring (參考輪廓監控)

當監控平面垂直取向時，通常必須將輪廓 (如地面、機座的一部分或通道邊界) 定義為參考輪廓並進行監控。為此可使用參考輪廓區域。

若參考輪廓監控已啟動，導航中將顯示 Reference contour field (參考輪廓區域) 一項。在此可設定應用所需的參考輪廓區域。

Object resolution (物件解析度)

物件解析度確定了為妥善地將其辨識到，物件必須至少多大。以下物件解析度可用：

- 20 mm = 手部檢測
- 30 mm = 手部檢測
- 40 mm = 手部檢測
- 50 mm = 腿部檢測/手臂檢測
- 60 mm = 腿部檢測/手臂檢測
- 70 mm = 腿部檢測/手臂檢測
- 150 mm = 身體檢測
- 200 mm = 身體檢測

Multiple sampling (多重採樣)

多重採樣說明在安全區域雷射掃描器回應之前，必須以什麼頻率掃描物體。更高的多重採樣會降低昆蟲、焊接火花或其他顆粒導致機器關閉的概率。這可提高機器的可用性。

多重評估的最低設置為 2。

提高多重評估會增加反應時間和影響最小距離。

表 13: 建議多重評估

應用	建議多重評估
固定應用: 例如潔淨環境條件下的水平危險區域防護或垂直危險點防護	2 重
固定應用: 如垂直通道防護 對於垂直通道防護, 僅允許使用 2 重或 3 重多重評估。	2 重
可移動應用	4 重
固定應用: 例如多塵環境條件下的水平危險區域防護	8 重

Multiple sampling after monitoring case switching (監控情況切換後多重採樣)

在監控情況之間切換時，必須注意：在切換時間點，新啟動的防護區域內可能有人。為了快速辨識人員並快速終止危險狀態，可以設定在監控情況切換後直接進行多重評估，無需考慮其他適用的多重評估。

為了妥善辨識到人員和身體部位，每個監控情況的啟動時間必須至少與安全區域雷射掃描器進行辨識所需的時間一樣長（設定的監控情況切換後多重採樣乘以掃描週期時間）。

- **Fast (1 scan) (快速 (掃描 1 次)) (預設)**
監控情況切換後多重採樣 $n_{CS} = 1$ 。必須掃描到物體一次，然後安全區域雷射掃描器回應。安全區域雷射掃描器的最快速回應和最安全行為。
- **Robust (multiple sampling - 1) (可靠 (多重採樣 - 1))**
監控情況切換後多重評估 $n_{CS} = n - 1$ 。監控情況切換後多重評估比其他情況下適用的多重評估少一次掃描。降低昆蟲、焊接火花或其他顆粒導致機器關閉的概率。提高機器的可用性。在新區域中從一開始就適用正常反應時間。
- **User-defined (please consult manual) (自定義 (遵循操作說明))**
根據對反應時間和可靠性的要求設定監控情況切換後多重評估。無論在此設定的數字是多少，監控情況切換後多重評估始終比其他情況下適用的多重評估至少一次掃描： $n_{CS} \leq n - 1$

Multiple sampling after object detection (物體檢測後多重採樣)

即使有區域在物體檢測後重新空出，仍默認適用設定的多重採樣。即：當區域重新空出時，仍將以相同的頻率掃描空出的區域，直至安全輸出重新切換至開啟狀態為止。

若啟動 **Activate different multiple sampling rate after object detection (啟動不同的物體檢測後多重採樣)** 選項，則可為監控層面或單個區域指定與此不同的值。由此，有一個區域重新變為未佔用後，必要時輸出將更快或更慢地重新切換至接通狀態。

只有當物體檢測後多重採樣或物體檢測後不同的多重採樣設定為 $n < 6$ 的值時，才涉及到以下情況：無論是否設定了物體檢測後不同的多重採樣，都可能會將物體檢測後多重採樣提高到 $n = 6$ 的值。當物體檢測持續時間較長時，即區域需要長時間才能重新空間，會出現此情況。

7.11 參考輪廓區域

概覽

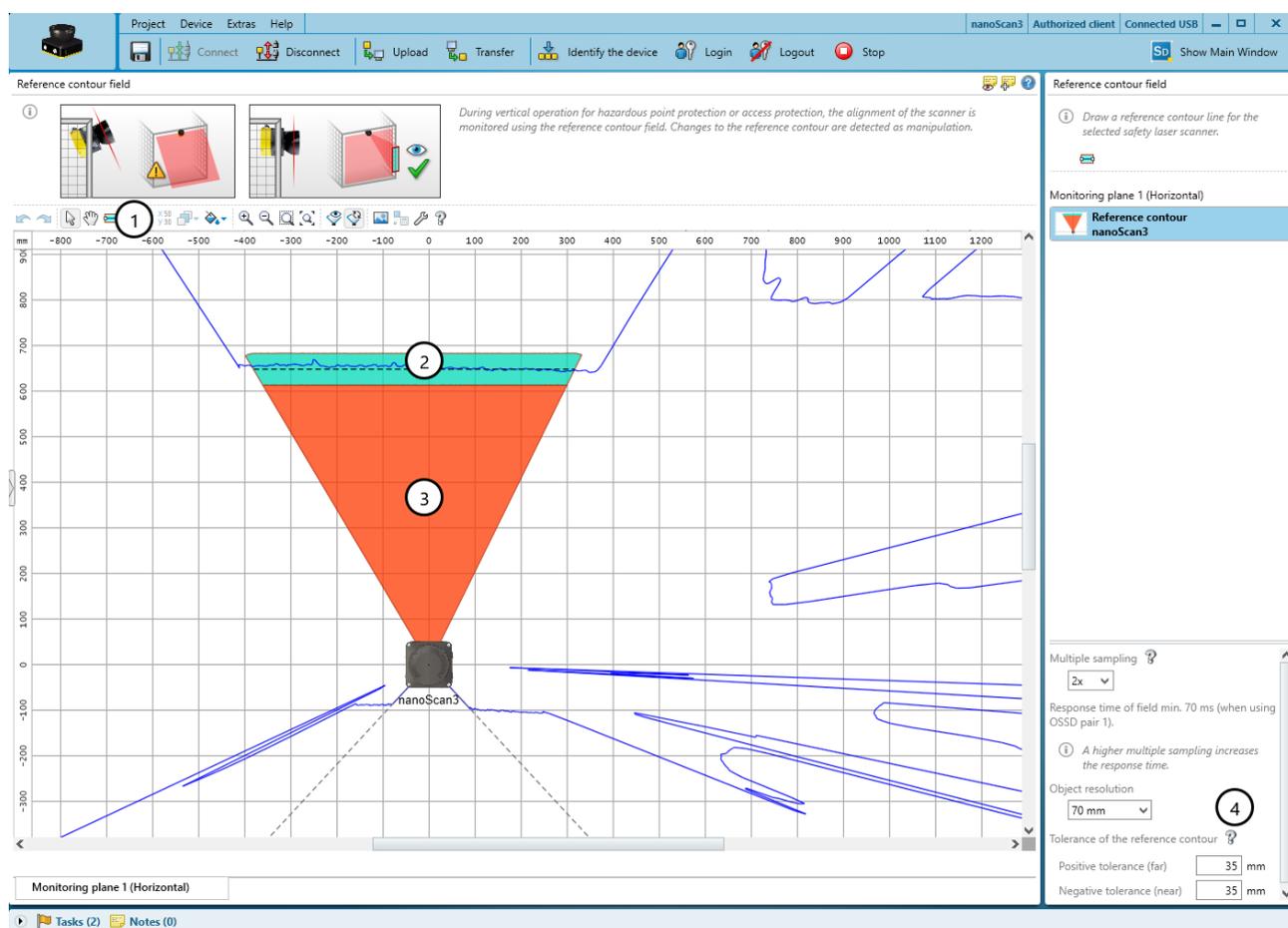


圖 38: 參考輪廓區域

- ① 用於繪製參考輪廓區域的工具
- ② 帶公差範圍的繪製輪廓
- ③ 參考輪廓區域
- ④ 配置區域

如果針對監控平面啟動了 **Reference contour monitoring (參考輪廓監控)** 選項，則會顯示 **Reference contour field (參考輪廓區域)** 對話方塊。

參考輪廓區域監控環境輪廓。當輪廓與設定的規定值不符時，例如因為安全區域雷射掃描器的安裝情形發生變化，安全區域雷射掃描器將所有安全輸出切換至關閉狀態。

繪製參考輪廓區域

1. 選擇用於繪製參考輪廓區域的工具。
 2. 用滑鼠按一下所需輪廓的始端。
 3. 透過按一下新增輪廓邊角。
 4. 按兩下輪廓末端。
- ✓ 顯示參考輪廓區域。

Multiple sampling (多重採樣) 與 Object resolution (物件解析度)

為監控平面配置的物件解析度和多重評估首先適用於所有區域。必要時可個性化調整每個區域的這些設定。

公差範圍

輪廓具有正負公差範圍。如果安全區域雷射掃描器未在公差範圍內檢測到輪廓，則區域將切換至關閉狀態。

- **Positive tolerance (far) (正公差範圍 (遠))**: 遠離安全區域雷射掃描器的公差
- **Negative tolerance (near) (負公差範圍 (近))**: 接近安全區域雷射掃描器的公差

7.12 區域

概覽

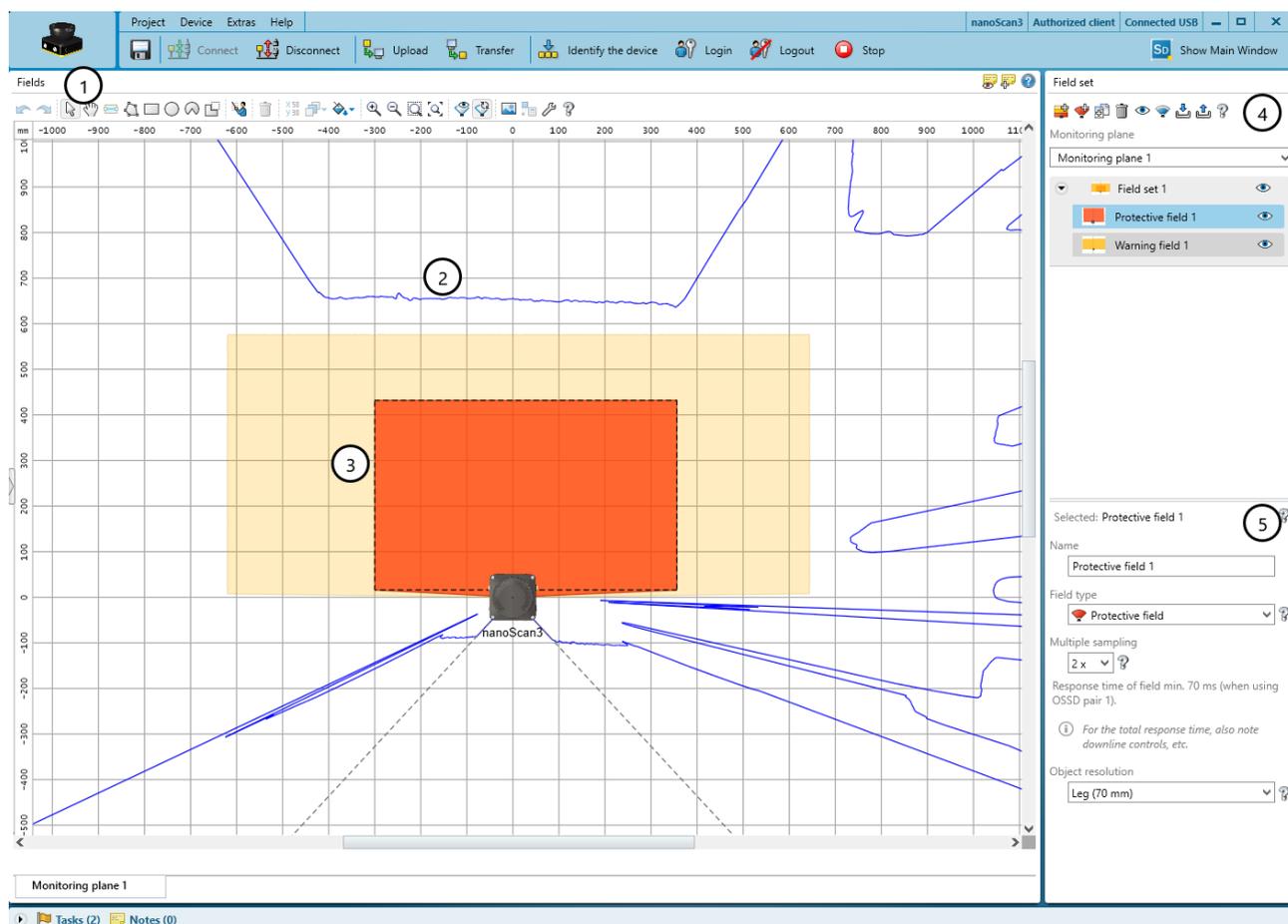


圖 39: 區域編輯器

- ① 工具列
- ② 可見空間輪廓
- ③ 建立的防護區域（紅色）和告警區域（黃色）
- ④ 建立、複製、刪除區域組和區域
- ⑤ 確定區域類型、命名區域、配置區域

使用區域編輯器設定安全區域雷射掃描器的區域組。可設定區域的數量與安全區域雷射掃描器的產品系列有關。

在 **Fields (區域)** 區內使用工具列中的工具繪製區域組中的區域。在 **Field set (區域組)** 區內建立區域組和區域。在下方區內設定關於所選區域組或區域的詳細資訊。

每個區域的邊緣長度或直徑必須至少與所選物件解析度一樣大。

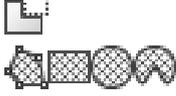
可透過拖放功能更改 **Field set (區域組)** 區域中各區域的順序。區域組中的區域在監控情況表中按照您在此處確定的順序顯示。

工具列

使用區域編輯器的工具繪製區域組中的區域或區域內的遮罩區域。

表 14: 工具列的按鈕

	用於標示物件的箭頭工具
---	-------------

	用於移動工作面的手形工具
	繪製參考輪廓區域或輪廓識別區域
	藉助點繪製區域
	繪製矩形
	繪製圓
	繪製扇形
	遮罩區域。按一下該按鈕後，用於繪製區域的按鈕將在陰影線下顯示。之後可繪入不可監控區域。
	推薦區域
	藉助座標編輯區域
	將物件移到前景或背景中
	選擇區域模式
	放大檢視
	縮小檢視
	縮放至區域
	縮放至工作面
	顯示空間輪廓的快照。再按一下將刪除顯示的空間輪廓。
	即時顯示空間輪廓
	插入背景圖片
	計算區域
	打開區域編輯器的設定

區域顯示

Safety Designer 以不同顏色顯示區域類型。

表 15: 區域類型的顏色

防護區域	告警區域	參考輪廓區域和輪廓識別區域
		
紅色	黃色	綠松色

建立區域和區域組

表 16: 區域組按鈕

	新增區域組
	新增區域至區域組
	複製區域組
	刪除區域或區域組
	隱藏或顯示區域組和區域
	管理區域組範本
	匯入區域組和區域
	匯出區域組和區域

Name (名稱)

可以為每個區域組提供一個唯一名稱。

Name (名稱) 與 Field type (區域類型)

可以為每個區域提供一個唯一名稱並選擇一個區域類型。

Multiple sampling (多重採樣) 與 Object resolution (物件解析度)

為監控平面配置的物件解析度和多重評估首先適用於所有區域。必要時可個性化調整每個區域的這些設定。

公差範圍

輪廓具有正負公差範圍。如果安全區域雷射掃描器未在公差範圍內檢測到輪廓，則區域將切換至關閉狀態。

- Positive tolerance (far) (正公差範圍 (遠)): 遠離安全區域雷射掃描器的公差
- Negative tolerance (near) (負公差範圍 (近)): 接近安全區域雷射掃描器的公差

7.12.1 建立區域組範本

概覽

如需多次使用相同區域組合，可建立一個區域組範本。

表 17: 管理區域組範本

	Manage field set templates (管理區域組模板)
---	--------------------------------------

處理方法

1. 按一下 Add field set template (新增區域組模板)。
2. 輸入範本名稱。
3. 確定區域數量。
- ✓ 針對每個區域顯示一個選擇區域。
4. 選擇區域的區域類型。
5. 輸入區域名稱。
6. 按一下 Apply (應用)。
- ✓ 區域組範本被儲存。

7.12.2 匯入與匯出區域組和區域

概覽

若在不同專案中需要相同的區域組或區域，可將整個區域組或單個區域從一個專案匯出並匯入到另一個專案中。

匯入區域組和區域

1. 按一下 **Import fields and field sets** (匯入區域和區域組)。
2. 選擇含有區域組資訊的匯出檔案。
 - ✓ 在預覽中顯示檔案中儲存的區域組和區域。
3. 選擇所需區域組和區域。
4. 開始匯入。
 - ✓ 區域組和區域被匯入。

匯出區域組和區域

1. 按一下 **Export fields and field sets** (匯出區域和區域組)。
2. 選擇所需資料夾並輸入檔案名稱，區域組資訊儲存在該名稱下。
3. 選擇所需區域組和區域。
4. 開始匯出。
 - ✓ 區域組和區域被匯出。

7.12.3 Background image (背景圖像)

概覽

可選擇一張背景圖片用於區域編輯器。例如待防護機器的俯視圖可以充當範本。背景圖片儲存在電腦上的專案檔案中。其不會傳輸到裝置中。

表 18: 背景圖片

	Edit background image (編輯背景圖像)
---	--------------------------------

Safety Designer 支援如下檔案格式: BMP、JPG、PNG。

處理方法

1. 在工具欄中按一下 **Edit background image** (編輯背景圖像)。
 - ✓ **Background image** (背景圖像) 對話方塊打開。
2. 按一下 **Browse** (瀏覽...)。
3. 選擇背景圖片的檔案。
 - ✓ Safety Designer 顯示背景圖片。
4. 必要時用滴管符號選擇一種圖片顏色，使該顏色透明顯示。
5. 使用縮放工具或透過直接輸入尺寸調整圖片大小。如果使用縮放工具，將藍色箭頭的末端移到兩個已知點上，然後在 **Length** (長度) 欄位中輸入各點之間的距離。
6. 在區域編輯器的座標系統中輸入 **X-Position** (X 位置)、**Y-Position** (Y 位置) 與 **Rotation** (旋轉)。

接著可在區域編輯器中自由移動或旋轉背景圖片。
7. 必要時按一下 **Lock position of the image** (鎖定圖像位置) 選項。
 - ✓ 無法再在區域編輯器中變更背景圖片。

7.12.4 區域編輯器的設定

概覽

表 19: 區域編輯器的設定

	Edit field editor settings (編輯區域編輯器設定)
---	--

Field calculation (區域計算)

確定繪製後手動或自動計算區域。

若選擇 **Manual (手動)** 選項，則先繪入待監控區域。然後按一下 **Calculate field sets (計算區域組)**，以便 Safety Designer 算出安全區域雷射掃描器實際監控的區域。

若選擇 **Automatic (自動)** 選項，則將繪製的範圍立即換算成區域。

Use global geometry (使用全域幾何結構)

請確定是否使用全域幾何結構。

Display reference contour field (顯示參考輪廓區域)

確定是否顯示參考輪廓區域。

Drawing surface (繪圖面)

可使用笛卡爾座標系統或極座標系統並選擇座標方格、文字標註和繪圖區的顏色。

7.12.5 藉助座標編輯區域

可藉助座標編輯區域。根據區域的基礎形狀顯示匹配的輸入欄位。示例所示為矩形的對話方塊。

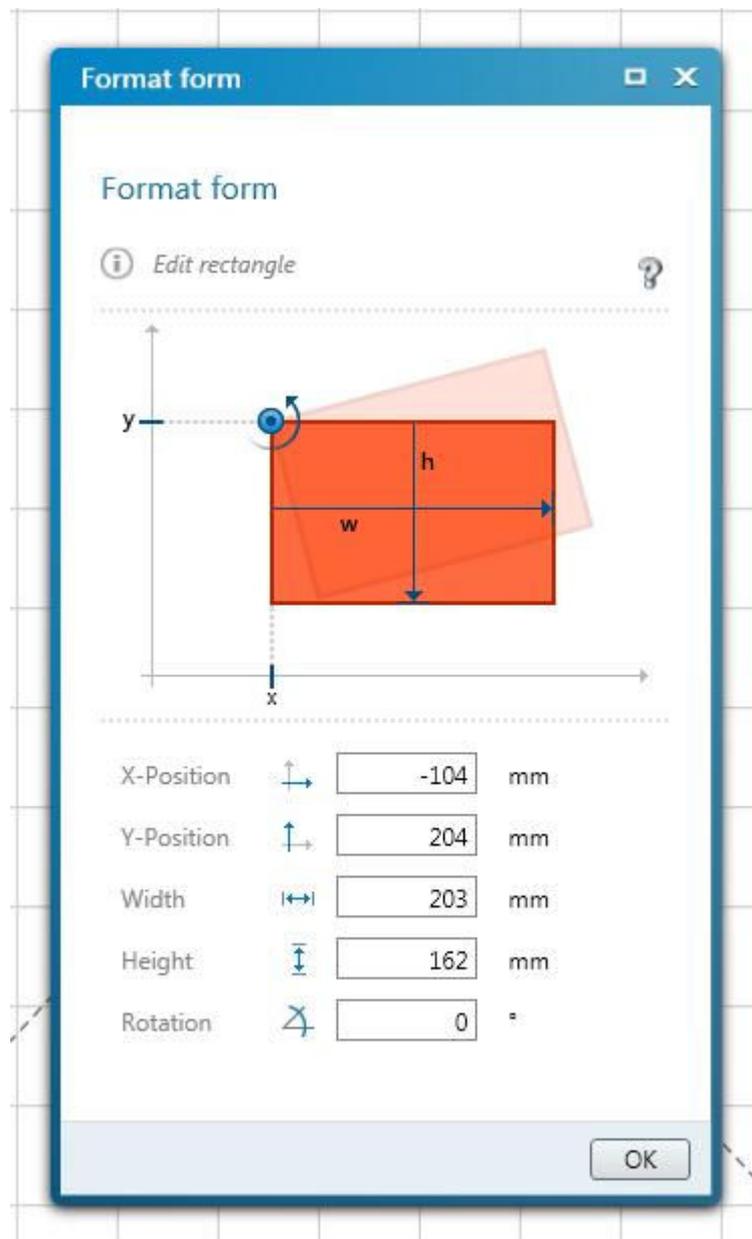


圖 40: 藉助座標編輯區域

X 值與 Y 值的基準點如下:

- 矩形: 左上角
- 圓: 中心
- 扇形: 中心
- 多邊形: 每一個點
- 輪廓線: 每一個點

7.12.6 繪入不可監控區域

概覽

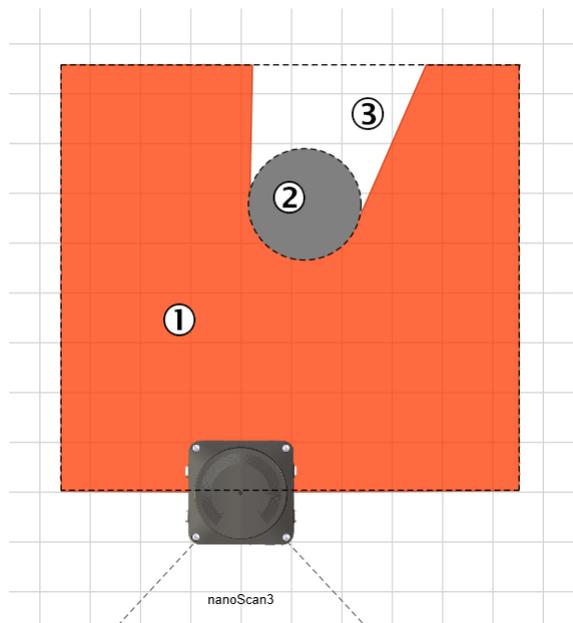


圖 41: 不可監控區域

- ① 防護區域
- ② 繪入的柱子
- ③ 不可監控區域

待監控區域被徑向掃描 ①。因此空間內的物體 ②（支柱、分離格柵等）會形成陰影 ③。安全區域雷射掃描器無法監控這些區域。

將限制安全區域雷射掃描器視野的物體作為遮罩區域繪入。

表 20: 遮罩區域

	遮罩區域
	在陰影線下顯示的繪製工具

處理方法

1. 按一下 Mask areas（遮掩區域）工具。
 - ✓ 用以繪製區域的工具在陰影線下顯示。
2. 選擇繪製工具。
3. 繪製遮罩區域。
 - ✓ 遮罩區域顯示為灰色。
 - ✓ 區域編輯器顯示遮罩區域的陰影投射。

7.12.7 確定全域幾何結構

概覽

將區域幾何結構與不可監控區域繪製為全域幾何結構。全域幾何結構對所有防護區域與告警區域範圍有效。

表 21: 確定全域區域幾何結構

	Edit field editor settings（編輯區域編輯器設定）
--	---------------------------------------

處理方法

1. 按一下 Edit field editor settings (編輯區域編輯器設定) 工具。
2. 啟動 Use global geometry (使用全域幾何結構) 核取方塊。
3. 在區域 Field set (區域組) > Global Geometry (全域幾何結構) 中選擇。
4. 繪製全域區域幾何結構。
5. 必要時用 Mask areas (遮掩區域) 工具繪入不可監控區域。

7.12.8 推薦區域

概覽

可以讓 Safety Designer 推薦防護區域或告警區域。

安全區域雷射掃描器為此將多次掃描可見環境輪廓。Safety Designer 基於由此獲取的資料推薦區域的輪廓和大小。

表 22: 推薦區域

	Suggest field (建議區域)
---	----------------------

推薦防護區域時，建議不能取代最小距離的計算。必須計算最小距離並檢查所推薦防護區域的大小是否足夠。還須考慮到安全區域雷射掃描器的量測公差。

Existing field geometries (現有幾何結構)

- Delete existing shapes (刪除現有幾何結構): 藉助環境輪廓重新繪製區域。
- Refine existing shapes (修改現有幾何結構): 根據環境輪廓調整現有區域。

Measurement method (量測方法)

- Use every single distance value (使用每個距離值): 單獨使用環境輪廓的每次掃描以繪製區域。
- Use median of distance values (使用距離值中位數): 使用最近 25 次掃描的中位數以繪製區域。

Type of teach-in (示教類型)

- Only allow reduction (僅允許縮小): 在每個角度上使用測得的最短距離。如果順著設想區域的邊界行走以及將例如木板或紙箱留在雷射光束中，可由此限制環境輪廓。
- Allow expansion (允許放大): 按照量測的情況使用環境輪廓。

Automatic reduction (自動減少)

可以指定繪製的建議區域小於量測的環境輪廓，以便區域與牆壁有距離。標準值符合 TZ 值 (安全區域雷射掃描器的容差範圍)。

Smoothing by point reduction (透過減少點數實現平整)

建議的輪廓可能最初並不平整，並包含極多個點。利用選項 Smoothing by point reduction (透過減少點數實現平整) 可減少點數，簡化線條。

相關主題

- ["牆壁間距", 頁面 28](#)

7.13 輸入輸出

概覽

Safety Designer 提供可能的信號輸入以供選擇。

Use one input source (使用一個輸入源)

可以確定所有輸入均使用相同的源。

Monitoring case switching (監控情況切換)

如果要在不同監控情況之間切換，則需確定使用哪一個源。

如果源包含靜態控制輸入，則需額外確定分析靜態控制輸入：

- **Complementary (補償值)**
靜態控制輸入由 2 個通道組成。為確保正確切換，一個通道必須與另一個通道反向接通。
- **1-of-n (n 選 1)**
在 n 選 1 分析中，單獨使用控制輸入的各個通道。在任何時間都必須正好有一個通道具有邏輯值 1。
- **Case number (情況編號)**
對於特定程式集，將透過編號啟動監控情況。

Speed (速度)

請確定使用哪個速度源。如果使用 2 個非安全速度源，需另外給出兩個信號之間容許的偏差。

Other functions (其他功能)

請確定重新啟動裝置、啟動休眠狀態或暫停事件歷程使用哪個源。

Behavior after connection gets lost (連線中斷時的行為)

可配置在發生中斷後重新建立網路中的安全通訊時，裝置會出現何種特性：

- **Manual start through "Restart safety function" action (透過操作：「重新啟動安全功能」手動啟動)**
安全通訊中斷後，安全功能暫停，裝置報告應用錯誤。一旦重新建立連線，必須經由程式集或 Safety Designer 向裝置發送命令：**重新啟動安全功能**。
- **Automatic start after connection (建立連線後自動啟動)**
安全通訊中斷後，安全區域雷射掃描器將報告**等待輸入**。一旦重新建立連線，裝置就會自動切換至當前監控情況。無需另外發出命令。

重啟特性

請確定是否使用網路輸出的內部重啟鎖定。

必要時確定將哪個程式集用於復歸。

Available network outputs (可用網路輸出)

Safety Designer 顯示有哪些網路輸出可用。

7.14 監測情況

概覽

The screenshot displays the 'Monitoring cases' configuration window. At the top, there's a toolbar with icons for Project, Device, Extras, and Help. Below that, a status bar shows 'nanoScan3 Authorized client Connected USB'. The main area is titled 'Monitoring cases' and contains a table with columns: 'Monitoring case', 'Input condition', and 'Cut-off path'. A 'Field sets' panel on the right shows 'Monitoring plane 1' with 'Field (1)' and 'Field (2)'. A 'Defined cut-off behavior' panel shows options like 'Always OFF', 'Always ON (NON-safe)', and 'Always ON (safe)'. Numbered callouts 1-9 highlight specific UI elements: 1 (Add monitoring case table), 2 (Monitoring case table name), 3 (Monitoring case name), 4 (Input condition), 5 (Fieldset), 6 (Cut-off path), 7 (Field (1)), 8 (Defined cut-off behavior), and 9 (Drop fields here to delete the assignment).

圖 42: 監控情況

- ① 新增監測情況表
- ② 針對整個監控情況表的設定
- ③ 針對單個監控情況的設定
- ④ 針對監控情況的輸入條件
- ⑤ 監控情況和關斷路徑中的區域組
- ⑥ 關斷路徑
- ⑦ 已設定的區域組
- ⑧ 已確定關斷行為的場地
- ⑨ 從監控情況移除區域組

在監控情況編輯器中確定監控情況及其輸入條件並分配區域組。

7.14.1 針對監控情況表的設定

Name (名稱)

在 Name (名稱) 欄位中可輸入有意義的監控情況表名稱。

Inputs used (所用輸入)

選擇用於監控情況表中的監控情況切換的輸入。

Input delay (輸入延時)

在 Input delay (輸入延時) 欄位中可選擇輸入的延遲時間。

如果用以切換靜態控制輸入的控制裝置在 12 ms 內無法切換至相應輸入條件 (例如由於開關的反彈時間)，則須配置輸入延時。所選輸入延時的大小必須確保控制裝置可在該時間內切換到新的輸入條件。

表 23: 所需輸入延時的經驗值

切換方法	所需輸入延時
透過控制器、補償值電子輸出以 0 ms 至 12 ms 反彈時間進行電子切換	12 ms
觸點控制 (繼電器)	30 ms ~ 150 ms
透過獨立感測器控制	130 ms ~ 480 ms

Use speed (使用速度)

如果要將速度用於監控情況切換或用作附加條件，請啟動此選項。

匯入與匯出監控情況表

若在不同專案中需要相同的監控情況表，可將監控情況表從一個專案匯出並匯入到另一個專案中。

相關主題

- ["監控情況切換的時間點", 頁面 23](#)
- ["靜態控制輸入", 頁面 37](#)

7.14.1.1 Configure switching sequence (設定切換順序)**概覽**

可以確定允許以什麼順序呼叫監控情況。

可以為每個監控情況確定一個或兩個後續監控情況。若沒有為監控情況確定後續監控情況，則之後可以發生任何監控情況。

若存在不會調出任何確定的後續監控情況的輸入條件，則安全區域雷射掃描器將所有安全輸出切換到關閉狀態。

可以將監控情況的順序確定為流程或單個步驟。

Process (流程)

定義一個或多個序列。可透過序列反映機器工作步驟的順序。

在所有序列中，可一起為每個監控情況最多確定兩個後續監控情況。

若沒有為監控情況確定後續監控情況，則之後可以發生任何監控情況。

Individual steps (單個步驟)

為每個監控情況單獨定義之後可以發生的一個或兩個監控情況。

若沒有為監控情況確定後續監控情況，則之後可以發生任何監控情況。

補充資訊

可將確定的切換順序用作對控制器的附加控制。例如，可由此識別車輛偏離行駛路徑或工廠偏離規定的生產流程。

7.14.2 多個監控情況表

安全區域雷射掃描器的某些產品系列支援多個同步監控情況表。例如，可使用一個監控情況表在包含不同區域組的不同監控情況之間切換。同時，可使用另一個監控情況表使包含特定區域組的監控情況始終啟動。

即便使用多個監控情況表，每個關斷路徑也只能分配給一個監控情況表。

若使用多個監控情況表，則在任何時間在每個監控情況表中都必須有一個監控情況啟動。若啟動後監控情況表中沒有監控情況啟動，則所有輸出保持關閉狀態且裝置顯示 **Waiting for inputs** (等待輸入)。若運作期間監控情況表中沒有監控情況啟動，則所有輸出切換至關閉狀態且裝置顯示故障。

7.14.3 監控情況設定

Name (名稱)

在 **Name (名稱)** 欄位中可輸入有意義的監控情況名稱。若建立大量監控情況，應考慮方便識別監控情況的名稱方案 (如右轉彎、左轉彎)。

Sleep mode (休眠狀態)

若啟動此選項，一旦存在適用於該監控情況的輸入條件，安全區域雷射掃描器將立即切換到休眠狀態。

7.14.4 Input condition (輸入條件)

為每個監控情況確定用於啟動監控情況的輸入條件。相應監控情況將在出現此組合時啟動。

無效或已分配的組合將被標記。

Speed (速度)

- **Range (範圍)**: 當速度在指定範圍內時，啟動監控情況。可使用靜態控制輸入作為附加輸入條件。
- **Limit (極限)**: 透過靜態控制輸入啟動監控情況。安全區域雷射掃描器會監控速度。若速度在指定範圍之外，則安全區域雷射掃描器將安全輸出切換至關閉狀態。在該模式下，安全區域雷射掃描器在 60 秒內將忽略兩個增量型編碼器的不同速度，即使速度差大於所設定公差。

補充資訊

利用 **Generate input conditions** (生成輸入條件) 功能，可自動為監控情況分配輸入條件。

7.14.5 關斷路徑

概覽

建立關斷路徑並定義透過關斷路徑切換的輸出。

區域組中的每個區域都需要一個關斷路徑。若區域組的大小不同，請以含有最多區域的區域組為準。

Cut-off path (關斷路徑)

可以為每個關斷路徑輸入有意義的名稱。

輸出

選擇關斷路徑應予以切換的輸出：

- **Cut-off path in field bus** (現場匯流排中的關斷路徑)：經由網路的安全輸出編號
- **Reset** (復歸)：網路輸出的重啟特性

7.14.6 分配區域組

概覽

在 Field sets (區域組) 區域中列出了已建立的區域組。

處理方法

為監控情況分配區域組

- ▶ 透過拖放功能將區域組分配給一個監控情況。
- ✓ 區域組的區域按照在區域編輯器中繪製的方式進行佈置。

為監控情況分配區域

1. 透過拖放功能將區域組分配給一個監控情況。
2. 右鍵點擊分配的區域組，然後選擇 **Split fieldset (劃分區域組)**。
3. 將單個區域分配給一個或多個監控情況。

解除分配

- ▶ 將區域組或區域從監控情況拖到垃圾桶符號。

7.14.7 分配確定的關斷行為

概覽

可以為監控情況中的關斷路徑分配一個確定的關斷行為而非一個區域：

- **Always OFF (常閉)**：如果監控情況已啟動，則關斷路徑處於關閉狀態。
- **Always ON (NON-safe) (常開 (不安全))**：如果監控情況已啟動，則關斷路徑中的安全輸出始終處於關閉狀態。非安全輸出始終處於開啟狀態。
- **Always ON (safe) (常開 (安全))**：如果監控情況已啟動，則關斷路徑處於開啟狀態。

處理方法

分配確定的關斷行為

- ▶ 透過拖放功能將關斷行為分配給監控情況的一個關斷路徑。

補充資訊

如果監控情況表中的某些儲存格未被分配區域，則 Safety Designer 將自動為這些儲存格分配 **Always OFF (常閉)** 功能。

7.14.7.1 確定確定的關斷行為的預設

概覽

您可以運用此功能將每條關斷路徑確定的關斷行為確定為監控情況的預設。

表 24: Show/hide preset for specified cutoff behavior (顯示 / 隱藏確定的關斷行為的預設)

		Show/hide preset for specified cutoff behavior (顯示 / 隱藏確定的關斷行為的預設)
---	---	--

處理方法

1. 選擇 **Show/hide preset for specified cutoff behavior (顯示 / 隱藏確定的關斷行為的預設)**。
- ✓ Safety Designer 在監控情況表中額外顯示一行。
2. 透過拖放功能將關斷行為分配給 **Preset for specified cutoff behavior (確定的關斷行為的預設)** 行的一個關斷路徑。
- ✓ 新增一個監控情況時，Safety Designer 將應用預設。

7.15 模擬

概覽

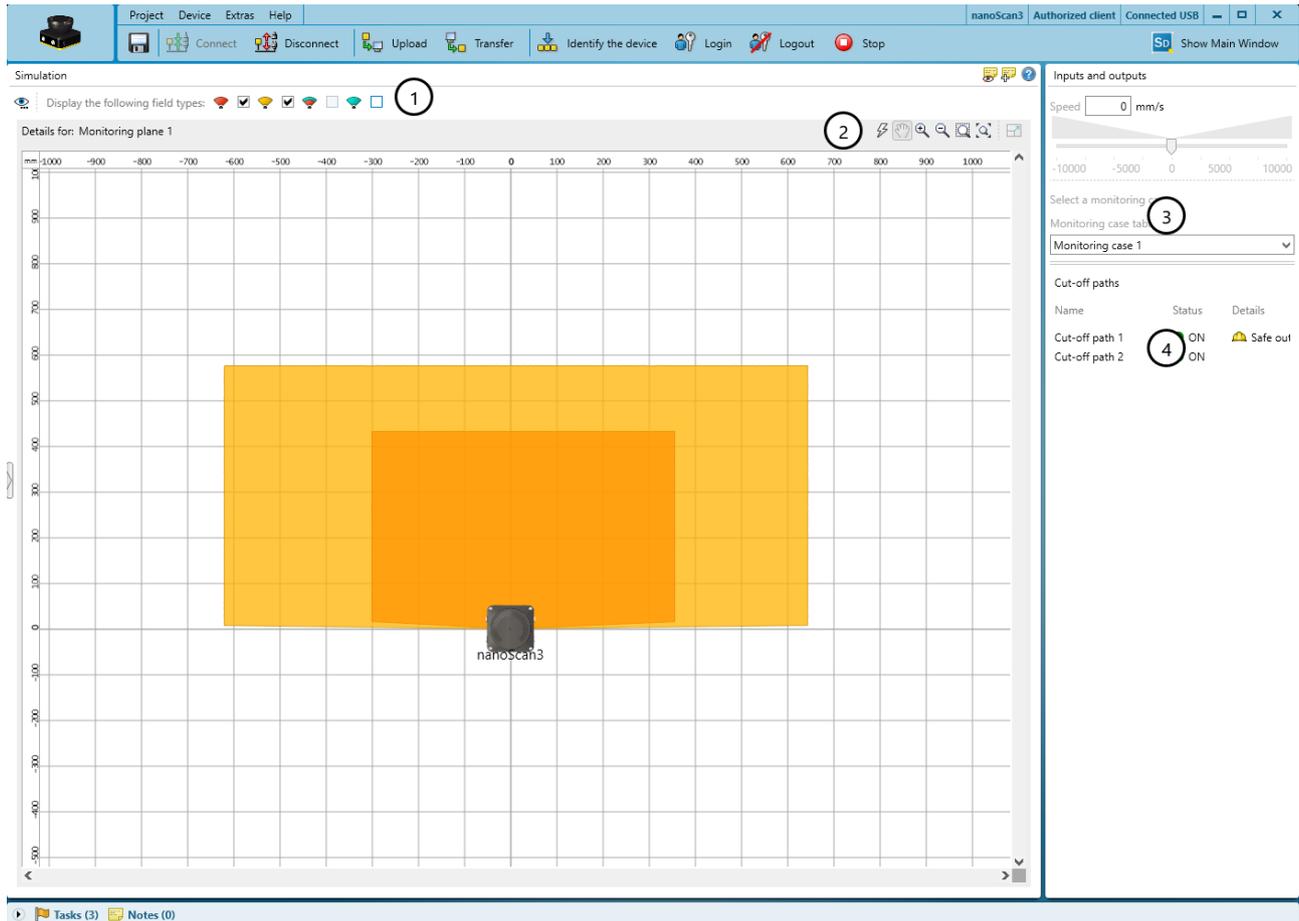


圖 43: 模擬

- ① 顯示或隱藏區域
- ② 模擬工具
- ③ 選擇輸入條件
- ④ 顯示關斷路徑

在模擬中可將所設配置的結果視覺化。

模擬的組成部分和選項

- 顯示關斷路徑的狀態
- 回饋，哪個監控情況在所選輸入範本中啟動
- 可透過符號虛擬切換輸入、監控情況等並觀察結果。
- 可以在一個區域中模擬物體檢測並檢查結果。
- 可使用操作功能表（滑鼠右鍵）將區域移到前景或背景中。

7.16 資料輸出

概覽

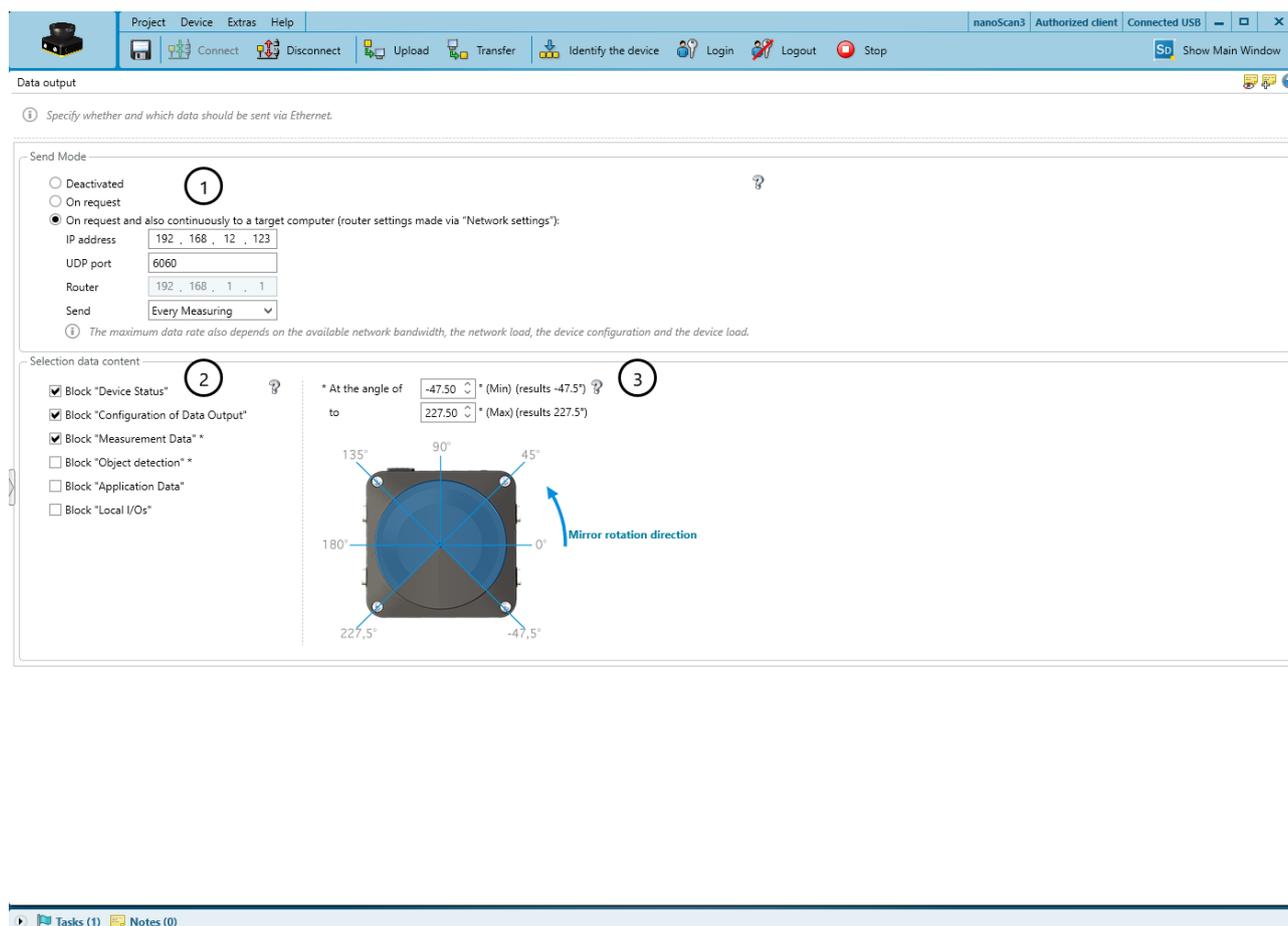


圖 44: 資料輸出

- ① 發送模式
- ② 資料內容
- ③ 角度範圍

資料輸出可用於一般性的監控與控制任務。這些資料主要用於 AGV (無人搬運車) 的導航支援。這些資料不得用於安全相關應用。

Send Mode (發送模式)

- Deactivated (已停用): 無資料輸出
- On request (應要求): 在主機明確宣告的要求下透過 TCP/IP 與 CoLa 2 進行資料輸出
- On request and also continuously to a target computer (router settings made via "Network settings"): (應要求並額外持續發送至目標計算機 (透過「網路設定」進行路由設定):): 透過 UDP 連續將資料輸出到定義的目標位址, 另外在主機明確宣告的要求下透過 TCP/IP 與 CoLa 2 進行資料輸出

Selection data content (選擇資料內容)

- Block "Device Status" (「裝置狀態」組): 關於安全區域雷射掃描器狀態的資訊 (如斷路徑、故障)
- Block "Configuration of Data Output" (「資料輸出設定」組): 關於實際使用的角度範圍的資訊 (由於技術條件, 可能從比設定角度範圍稍大的角度範圍輸出資料)

- Block "Measurement Data"* (「量測資料」組*)：具有反射片辨識和 RSSI 的距離資料
- Block "Object detection"* (「物體檢測」組*)：已啟動監控情況檢測到物體的區域中的光束資料
- Block "Application Data" (「應用資料」組)：在監控情況表中使用的輸入輸出的狀態
- Block "Local I/Os" (「本地輸入 / 輸出」組)：本地輸入輸出的狀態

角度範圍

確定在哪個範圍內輸出量測資料和區域中的探測資料。

補充資訊

關於資料輸出的其他資訊請參閱技術資訊「microScan3、outdoorScan3、nano-Scan3：透過 UDP 與 TCP/IP 的資料輸出」(訂貨代號 8022706)。

7.17 傳輸配置

概覽

設定首先以設定檔案的形式存儲在 Safety Designer 專案中。您可將設定傳輸至連線的裝置。

可在左側看到專案中為裝置配置的值。若裝置已連線，可在右側看到裝置中儲存的值。

傳輸時檢查配置的相容性。裝置上現有的配置將被覆寫。

處理方法

1. 傳輸前徹底檢查配置。
2. 為確保連線所需裝置，按一下 **Identify the device (識別裝置)**。
 - ✓ 已連線裝置的顯示器閃爍藍色。
3. 若電腦與裝置的校驗不同，按一下 **Transfer to device (傳輸到裝置中)**。
 - ✓ 傳輸過程在 Safety Designer 中和裝置上顯示。
 - ✓ 一旦傳輸過程結束，Safety Designer 將立即顯示出來。

相關主題

- ["驗證配置", 頁面 82](#)

7.17.1 驗證配置

概覽

透過驗證配置確認，配置符合經過專案規劃的安全功能並滿足風險評估要求。

驗證時，Safety Designer 從裝置讀回已傳輸設定。其將設定與 Safety Designer 中儲存的設定進行比較。若兩種設定相同，則 Safety Designer 顯示驗證報告。若使用者確認其正確性，則系統被視為已驗證。

重要提示



危險

保護裝置失效的風險

傳輸設定到裝置中時可能出現故障，例如由於環境影響或電纜線故障。驗證報告始終包含裝置中儲存的設定。

- ▶ 確認前仔細檢查驗證報告。

前提條件

- 配置與經過專案規劃的安全功能一致，符合風險評估的要求。
- 設定已傳輸到裝置中。

處理方法

1. 按一下 **Verify (驗證)**。
- ✓ Safety Designer 顯示驗證報告。
2. 徹底檢查驗證報告。
 - ▶ 若驗證報告與經過專案規劃的安全功能不一致，則按一下 **Cancel (取消)**，更正設定並重新從第 1 步開始。
 - ▶ 若驗證報告與經過專案規劃的安全功能一致，則按一下 **OK (確認)**。
- ✓ 裝置配置顯示為已驗證。

補充資訊

若配置已被驗證，則裝置在接通電源電壓供給裝置後自動啟動安全功能。

若設定未被驗證，則此裝置不得作為防護設備運作。為了測試裝置和設定，可手動啟動安全功能。測試模式有時間限制。

相關主題

- ["啟動和停止安全功能", 頁面 83](#)

7.18 啟動和停止安全功能

概覽

在一些情況下（如調試時進行測試）可手動啟動或停止安全功能。

處理方法

啟動安全功能

- ▶ 點擊按鈕 。

停止安全功能

- ▶ 點擊按鈕 。

7.19 EtherNet/IP overview (EtherNet/IP 概覽)

Safety Designer 顯示將安全區域雷射掃描器接入控制器所需的資訊。

可存儲電子資料表 (EDS 檔案)。

7.20 報告

概覽

1 PROJECT INFORMATION

Date of generation: 1/20/2023 9:16:45 AM
 Safety Designer version: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 1.14.1
 Name of Safety Designer project:
 User name of Safety Designer project:
 Description of Safety Designer Project:
 Culture: en-US, English (United States)

Format example for language and culture dependent entry in this report:	value	Meaning
Date	5/1/2010	First of May, two thousand and ten
Time of day	1:15:33 PM	Thirteen o'clock, 15 minutes, 33 seconds
Separator for numbers (thousands, decimal)	1,000,000.00	One million

2 OVERVIEW

Information	Value
User group	Authorized client
User name	
Project name	
Application name	
Application description	
Device name	nanoScan3
Device type	nanoScan3 Pro I/O, 3m, with Ethernet interface

Checksum	in the project file	in the device
Checksum of the configuration (function and network)	0xC87E4FD6	0xC87E4FD6
Checksum of the configuration (function)	0x4CFF0D8F	0x4CFF0D8F
Lower-level identification number of the checksums	0x54C3D224FD344666D31CE3769BD5C85B	0x54C3D224FD344666D31CE3769BD5C85B

Configuration status	Verified
Verification date	1/20/2023 9:01:07 AM
Configuration date	1/2/2023 1:21:49 PM

Device information	Device without system plug	System plug
Serial number	19960015	19920034
Hardware revision	Hardware revision 1.0.0	Required min. hardware revision 1.0.0

Tasks (2) Notes (0)

圖 45: 報告

- ① 報告內容
- ② 報告彙編

報告顯示裝置的設定與資料。可將這些資料以 PDF 格式儲存和封存。

報告

若叫出 **Report (報告)** 對話框，Safety Designer 將建立一個報告。若在變更配置後按一下 **Update (更新)**，將得到一份更新後的報告。

報告彙編

可根據需要彙編報告內容。

補充資訊

國家或國際標準要求或建議記錄特定資料和負責人員。要求的資料包含在報告中。

7.21 服務

7.21.1 Device restart (裝置重啟)

當裝置出現問題時，可重新啟動裝置或裝置的部分區域（安全功能、連線、附加功能）。

Restarting safety function (重新啟動安全功能)

- 最快的重啟方式
- 即使已排除原因，嚴重故障仍然存在（例如因電源電壓過低導致的聯鎖狀態）。
- 與裝置的通訊保留（用於配置、安全功能和非安全相關資料的連線）。
- 越過裝置的通訊不受影響。

Restarting safety function and connections (重新啟動安全功能與連線)

- 在出現嚴重故障後，即使已排除原因，也恢復裝置功能。
- 與裝置的通訊中斷（用於配置、安全功能和非安全相關資料的連線）。裝置在重啟後自動恢復通訊。
- 越過裝置的通訊不受影響。

Restarting device completely (完全重新啟動裝置)

- 裝置和斷開再重新接通電源電壓供給裝置時的表現一樣。
- 在出現嚴重故障後，即使已排除原因，也恢復裝置功能。
- 與裝置的通訊中斷（用於配置、安全功能和非安全相關資料的連線）。
- 越過裝置的通訊中斷。越過該裝置通訊的裝置也可能受此影響。

7.21.2 EtherNet/IP**概覽**

如果安全區域雷射掃描器已與一台控制器連接，而要與另一台控制器連接，則必須明確取消與原控制器的關聯。

處理方法

1. 點擊 **Remove link (取消連接)** 即可取消與控制器的關聯。

7.21.3 出廠設定**概覽**

重新配置裝置之前，可將所有設定恢復出廠設定。

Resetting safety function to factory settings (安全功能恢復出廠設定)

- 安全功能的配置被恢復出廠設定。
- 越過裝置的通訊不受影響。

Resetting safety function and communication settings to factory settings (安全功能與通訊設定恢復出廠設定)

- 安全功能的配置被恢復出廠設定。
- 裝置的通訊配置被恢復出廠設定（用於配置、安全功能和非安全相關資料的連線）。

Resetting complete settings to factory settings (裝置完全恢復出廠設定)

- 安全功能的配置被恢復出廠設定。
- 裝置的通訊配置被恢復出廠設定（用於配置、安全功能和非安全相關資料的連線）。
- **Maintenance personnel (維護人員)** 與 **Authorized client (授權客戶)** 使用者群組被停用。
- **Administrator (管理員)** 使用者群組的密碼被恢復出廠設定。

7.21.4 管理密碼**指定或變更密碼**

1. 與裝置建立連線。
2. 在裝置視窗中的 **Service (服務)** 下選擇 **User password (使用者密碼)** 項目。

3. 在 **User password (使用者密碼)** 對話方塊中選擇使用者群組。
4. 輸入兩次新密碼並按一下 **Transfer to device (傳輸到裝置中)** 確認。
5. 若要求登入，則選擇所在使用者群組並輸入相應密碼。
- ✓ 新密碼從現在起適用於此使用者群組。

重置密碼

若忘記了 **Administrator (管理員)** 使用者群組的密碼，可以在 SICK 的支援下重置密碼。

1. 向 SICK 支援人員索取重置密碼的表格。
2. 在 Safety Designer 中與裝置建立連線。
3. 在裝置視窗中的 **Service (服務)** 下選擇 **User password (使用者密碼)** 項目。
4. 在 **User password (使用者密碼)** 對話方塊中選擇 **Start process for resetting the password (啟動密碼重設流程)** 選項。
5. 將表格上的所示資訊傳送給 SICK 支援人員。
- ✓ 之後將得到一個解鎖碼。
6. 裝置經由網路連線時：在裝置顯示幕的相應功能表中點擊 **OK** 按鍵，允許重設密碼。
7. 在 Safety Designer 指定欄位輸入解鎖碼並確認。
- ✓ **Administrator (管理員)** 使用者群組的密碼被恢復出廠設定 (SICKSAFE)。**Maintenance personnel (維護人員)** 與 **Authorized client (授權客戶)** 使用者群組被停用。設定不改變。

7.21.5 Access management (存取管理)

概覽

必要時可啟動或停用介面與所選功能。

在 **Projected device (映射裝置:)** 區域可查看專案中的設定。

裝置連線時，在 **Physical device (物理裝置:)** 區域可查看裝置中的設定及反映裝置實際特性的狀態。

舊的裝置可能不支援所有設定。

功能與設定

可以啟動、停用顯示的每項功能或選擇預設。預設依裝置及其功能範圍而定。

Safety Designer 顯示裝置能支援設定而必須至少具有的功能範圍。

Behavior if the “deactivated” setting is not supported by the device or replacement device: (裝置或替換品不支援設定「已停用」時的行為:)

系統插頭中有可能存儲有裝置無法分析的設定，例如因為裝置被換成了較舊的裝置。您可以設定此時裝置應具有的特性。

7.21.5.1 功能與設定

Device restart (without network) via device display (透過裝置顯示幕重啟裝置 (無網路))

可以確定能否透過顯示幕上的按鍵重新啟動裝置。

USB (Device configuration and diagnosis) (USB (裝置設定與診斷))

如果要停用 USB 介面、並稍後對裝置執行維護，必要時 (例如 SICK 的) 技術服務人員必須獲得存取您的網路的權限。

一旦介面被停用，將無法再建立新的連線。一條現有連線將保持打開狀態，直至將其關閉或超時結束為止。

為使您能夠存取裝置，必須至少有一個介面處於運作狀態。設定中的所有設定介面均已被停用時，Safety Designer 會阻止傳輸此設定。

EtherNet/ IP CoLa 2 (Device configuration and diagnosis) (EtherNet/ IP CoLa 2 (裝置設定與診斷))

可針對 EtherNet/IP 連接啟動或停用 CoLa-2 介面。

CoLa-2 介面能夠使用 Safety Designer 經由網路進行裝置設定與診斷。關於 CoLa-2 介面其他功能的資訊請參閱技術資訊「microScan3、outdoorScan3、nanoScan3: 透過 UDP 與 TCP/IP 的資料輸出」(訂貨代號 8022706)。

一旦介面被停用，將無法再建立新的連線。一條現有連線將保持打開狀態，直至將其關閉或超時結束為止。

EtherNet/IP SNMP service (EtherNet/IP SNMP 服務)

Simple Network Management Protocol (SNMP) 用於監控和管理網路元件。

為使此設定的更改生效，必須重新啟動裝置。

7.21.6 鏡頭蓋校準**概覽**

更換鏡頭蓋後，必須校準安全區域雷射掃描器的量測系統以適應新鏡頭蓋。進行鏡頭蓋校準時，會定義鏡頭蓋髒污量測的參考 (狀態 = 未髒污)。

重要提示**警告**

光學特性的錯誤參考值

如未正確執行鏡頭蓋校準，則可能無法辨識到待保護人員和身體部位。

- ▶ 每次更換鏡頭蓋後，利用 Safety Designer 執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 在室溫 (10 °C 至 30 °C) 下執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 僅使用新鏡頭蓋執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 在進行鏡頭蓋校準前數分鐘接通裝置，以加熱內部部件。
- ▶ 確保新鏡頭蓋在校準之時未被汙染。

處理方法

1. 在進行鏡頭蓋校準前數分鐘接通裝置，以加熱內部部件。
2. 在 Exchange (更換) 列按一下 Yes (是)。
3. 檢查鏡頭蓋是否潔淨。
4. 在 Check cleanliness (檢查潔淨度) 列按一下 OK (確定)。
5. 在 Optical cover calibration (鏡頭蓋校準) 列按一下 Start (啟動)。
- ✓ 校準過程開始。該校準過程通常可能需要長達一分鐘。透過進度條顯示進度。
6. 校準期間不要關閉安全區域雷射掃描器，也不要斷開電腦與安全區域雷射掃描器之間的連線。
- ✓ 顯示校準結束。

7.21.7 比對設定**概覽**

利用此項功能，您可以將裝置視窗中的當前設定與事先已匯出的設定或裝置中的設定進行比對。

匯出的設定儲存為專門的格式:「.sdsc」。可以在裝置視窗的 Service (服務) > Compare configurations (比較設定) 下的 Current configuration of project (專案中的當前設定) 區域匯出設定。

前提條件

- 設定匯出僅包含一台裝置。
- 兩個設定中的裝置型號代碼相同。
- 兩個設定中的功能範圍版本號相同。

處理方法

1. 在裝置視窗導航中導航至 **Service (服務) > Compare configurations (比較設定)**。
 - ✓ Safety Designer 在工作範圍左上方顯示當前裝置設定。
2. 讀入比對資料：
 - 從裝置中讀取設定：開啟裝置圖標旁的下拉功能表，選擇 **Read from Device (從裝置讀取)**。
 - 匯入設定檔案：透過 **Import data (匯入資料)** 選擇事先匯出的設定檔案並匯入。
 - 使用裝置視窗中的當前設定：選擇 **Use comparison data (使用資料進行對比)**。
- ✓ Safety Designer 開始比對設定，並在工作範圍的一張表中顯示結果。
3. 必要時點擊比對表上方的 **Export result (匯出結果)**，將比對結果匯出為.csv 檔案。

補充資訊

表 25: 按鈕

按鈕	說明
	Current configuration of project (專案中的當前設定) 區域： 將當前設定匯出為「.sdsc」格式，以便進行另一次比對
	Comparison data (對比資料) 區域： 以「.sdsc」格式匯出比對設定
	比對表上方： 匯出比對結果
	匯入「.sdsc」格式的比對檔案
	識別裝置
	從裝置讀取設定
	更新設定比對

8 初始試運行

8.1 安全

重要提示



警告

機器危險狀態

機器或防護措施可能尚未按計劃表現

機器發生變化時，防護措施的效用可能意外受到影響。

- ▶ 請確保調試機器前已由相應合格的安全人員對其進行檢查與啟動。
- ▶ 僅使用運轉正常的防護設備運行機器。
- ▶ 每次機器發生變更、安全區域雷射掃描器的整合情況以及運作和邊界條件發生變化後，都要檢查防護措施的有效性。重新進行調試。

8.2 概覽

前提條件

- 專案規劃已完成。
- 安裝已完成。
- 電氣安裝已完成。
- 配置已完成。
- 調試時無人在危險區域內。

相關主題

- ["專案規劃", 頁面 19](#)
- ["裝配", 頁面 51](#)
- ["電氣安裝", 頁面 53](#)
- ["配置", 頁面 55](#)

8.3 校準

概覽

為了準確校準安全區域雷射掃描器，根據所用安裝組件可採用不同方式。

處理方法

1. 校準安全區域雷射掃描器。
2. 以指定鎖緊扭力擰緊螺絲釘。
3. 檢查校準情況。

8.4 接通

接通後安全區域雷射掃描器執行不同的內部測試。關閉 LED 持續亮起。開啟 LED 熄滅。

啟動過程結束後，狀態 LED 指示燈和顯示幕顯示安全區域雷射掃描器的當前運作狀態。

相關主題

- ["故障排除", 頁面 100](#)

8.5 調試和更改期間的檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

- ▶ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

9 操作

9.1 安全



注意

本文件未說明整合了安全區域雷射掃描器的機器的操作。

9.2 定期檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

- ▶ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

9.3 顯示元件



- ① 開啟狀態 LED
- ② 關閉狀態 LED
- ③ 重啟鎖定/告警區域範圍 LED
- ④ 顯示幕
- ⑤ 網路 LED LA1
- ⑥ 網路 LED NS
- ⑦ 網路 LED MS
- ⑧ 按鍵

表 26: LED 狀態指示燈

編號	功能	顏色	含義
①	開啟狀態	綠色	至少一個安全輸出處於開啟狀態時，亮起綠色。
②	關閉狀態	紅色	至少一個安全輸出因區域中斷而處於關閉狀態時，亮起紅色。 一個安全輸出因故障而處於關閉狀態時，亮起紅色。
③	重啟鎖定/告警區域	黃色	帶復歸的配置: 當重啟鎖定被觸發時閃爍。 帶一段時間後自動重啟的配置: 在直到重啟前的已配置時間內亮起。 告警區域: 至少一個告警區域中斷時亮起。

編號	功能	顏色	含義
④	顯示幕	紅/黃/綠	關於安全區域雷射掃描器狀態的資訊
⑤	LA1: 連接 / 活動	黃色 / 綠色	<ul style="list-style-type: none"> 亮綠色: 存在 Ethernet 連線。 閃爍黃色: 正在傳輸資料。
⑥	NS: 網路狀態	紅/綠	<ul style="list-style-type: none"> 亮綠色: 裝置已連線, 存在 IP 位址, 已建立 CIP 連線 閃爍綠色: 裝置已連線, 存在 IP 位址, 無 CIP 連線 亮紅色: 故障, IP 位址已分配給另一台裝置 閃爍紅色: 警告, 連線已斷開, 接著已恢復或重建 閃爍紅/綠: 連線斷開或終止
⑦	MS: 模組狀態	紅/綠	<ul style="list-style-type: none"> 亮綠色: 裝置正在運作 閃爍綠色: 裝置處於休眠狀態或已就緒 亮紅色: 嚴重故障, 裝置未就緒 閃爍紅色: 故障可排除 (例如 CIP 連線中斷) 閃爍紅/綠: 裝置自檢, 正在配置裝置或出現配置錯誤
⑧	按鍵	操作顯示器	

開啟狀態、關閉狀態和重啟鎖定/告警區域 LED 在鏡頭蓋的底座上三重佈置, 以便從各個方向都清晰可見。

補充資訊

顯示元件僅用於診斷目的, 與安全不相關。即使顯示錯誤或顯示元件失靈, 也不影響裝置的安全功能。

9.4 藉著顯示器的狀態顯示

概覽

顯示幕顯示關於安全區域雷射掃描器狀態的當前資訊。若所有區域均空閒並且未顯示其他訊息, 顯示器在約 60 s 後關閉。

處理方法

- ▶ 若顯示器已關閉, 可短按按鍵來啟動顯示器。
- ▶ 短按按鍵可獲取關於所顯示狀態資訊的更多詳細資訊。
- ▶ 顯示器右上方顯示是否存在含詳細資訊的多個頁面。短按按鍵在含詳細資訊的多個頁面之間切換。

狀態顯示

表 27: 狀態資訊概覽

指示器	裝置或配置	含義
	所有裝置與配置	所有區域空閒, 安全輸出處於開啟狀態。右下方編號表示啟動的監控情況。
	帶有已配置安全輸出的裝置和配置	防護區域中斷, 安全輸出處於關閉狀態。

指示器	裝置或配置	含義
	帶有 2 個已配置安全輸出的裝置和配置	適用於兩個安全輸出的關斷路徑: 防護區域中斷或啟動的監控情況中存在告警區域。安全輸出處於關閉狀態。 每列代表一個安全輸出。
	帶有 2 個已配置安全輸出的裝置和配置	安全輸出 1 的關斷路徑上的防護區域中斷或啟動的監控情況中存在告警區域。安全輸出處於關閉狀態。 沒有區域中斷且處於開啟狀態的安全輸出的編號被標記。
	帶有 2 個以上已配置安全輸出的裝置和設定	適用於一個或多個關斷路徑: 防護區域中斷或啟動的監控情況中存在告警區域範圍。相關安全輸出處於關閉狀態。 <ul style="list-style-type: none"> • 左側數字: 處於關閉狀態的安全輸出數量 • 右側數字: 配置的安全輸出數量
	帶重啟鎖定的配置	防護區域空閒, 可以進行復歸。
	帶重啟鎖定的配置	復歸按鈕已按下。安全輸出處於關閉狀態。
	帶重啟鎖定的配置	復歸按鈕已按下。安全輸出處於開啟狀態。
	帶有一段時間後自動重啟的配置	防護區域空閒, 配置的時間到重啟前結束。
	帶有至少一個告警區域的配置	告警區域中斷 (左側數字: 已中斷告警區域的數量, 右側數字: 目前監控情況中的告警區域數量)。
	所有裝置與配置	故障。所有安全輸出處於關閉狀態。
顯示閃爍		
	所有裝置與配置	髒汙警告。 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查鏡頭蓋是否損壞。 ▶ 清潔鏡頭蓋。
顯示閃爍		
	所有裝置與配置	髒汙故障。所有安全輸出處於關閉狀態。 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查鏡頭蓋是否損壞。 ▶ 清潔鏡頭蓋。
顯示閃爍		

指示器	裝置或配置	含義
 顯示閃爍	所有裝置與設定	眩光警告。檢查安全區域雷射掃描器是否由於掃描層面上的外部光源而發生眩光（如太陽、鹵素大燈、紅外光源）。移除或遮蓋此光源。
 顯示閃爍	所有裝置與設定	眩光故障。相關安全輸出處於關閉狀態。檢查安全區域雷射掃描器是否由於掃描層面上的外部光源而發生眩光（如太陽、鹵素大燈、紅外光源）。移除或遮蓋此光源。
 顯示閃爍	帶參考輪廓區域的配置	防篡改保護。安全區域雷射掃描器在參考輪廓區域的設定公差範圍內辨識不到輪廓。所有安全輸出處於關閉狀態。
 顯示閃爍	所有裝置與配置	防篡改保護。安全區域雷射掃描器在至少 90° 的範圍內量測不到距離量測範圍內的值。所有安全輸出處於關閉狀態。
 顯示閃爍	所有裝置與配置	安全功能已停止。所有安全輸出處於關閉狀態。透過鍵盤或 Safety Designer 重新啟動裝置。
 顯示閃爍	所有裝置與配置	控制輸入上尚未存在有效的輸入信號。所有安全輸出處於關閉狀態。接通後，安全區域雷射掃描器等待有效的輸入信號。在該時間內無效的輸入信號不會導致故障。
 顯示閃爍	所有裝置	裝置未經配置。裝置處於交付狀態或已恢復出廠設定。所有安全輸出處於關閉狀態。
 顯示閃爍	所有裝置與配置	休眠狀態。所有安全輸出處於關閉狀態。按下按鍵可獲取其他資訊。

10 維護

10.1 安全



危險

對產品的不正當作業

產品經改動後，可能無法提供預期的防護。

- ▶ 除了本文件中描述的操作步驟外，不得維修、打開、篡改或以其他方式改動此產品。

10.2 定期清潔

概覽

根據環境條件，必須定期和在髒汙情況下清潔鏡頭蓋。例如由於靜電作用，灰塵微粒可能吸附在鏡頭蓋上。

重要提示



警告

鏡頭蓋髒汙或損壞

若鏡頭蓋的光學特性受到影響，可能無法或無法及時辨識到人員或身體部位。

- ▶ 排除髒汙（如水滴、霧氣、白霜、結冰）。重新啟動安全區域雷射掃描器。
- ▶ 更換損壞的鏡頭蓋。
- ▶ 去除鏡頭蓋上含有油脂的物質。



重要

- ▶ 不得使用腐蝕性或摩擦力強的清潔劑。
- ▶ 建議：使用抗靜電清潔劑。
- ▶ 建議：使用抗靜電塑膠清潔劑和 SICK 的拭鏡布。

處理方法

清潔鏡頭蓋

1. 在清潔期間確保已解除機器危險狀態並加以保持。
2. 使用乾淨的軟刷清除鏡頭蓋上的灰塵。
3. 用抗靜電塑膠清潔劑浸濕乾淨的軟布，並擦拭鏡頭蓋。
4. 檢查防護設備的有效性。

補充資訊

若顯示器顯示髒汙警告，則鏡頭蓋已髒汙，必須馬上清潔。

若顯示幕顯示髒汙故障，則鏡頭蓋已嚴重髒汙；出於安全原因，安全區域雷射掃描器已切換至關閉狀態。

相關主題

- ["檢查防護設備的主要功能", 頁面 48](#)

10.3 更換鏡頭蓋

概覽

若鏡頭蓋刮花或損壞，必須將其更換。

重要提示



警告

光學特性的錯誤參考值

如未正確執行鏡頭蓋校準，則可能無法辨識到待保護人員和身體部位。

- ▶ 每次更換鏡頭蓋後，利用 Safety Designer 執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 在室溫（10 °C 至 30 °C）下執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 僅使用新鏡頭蓋執行鏡頭蓋校準。
- ▶ 在進行鏡頭蓋校準前數分鐘接通裝置，以加熱內部部件。
- ▶ 確保新鏡頭蓋在校準之時未被汙染。



重要

- ▶ 安全區域雷射掃描器的鏡頭蓋是一個光學裝置。注意：拆封和安裝時不要弄髒或刮花鏡頭蓋。避免鏡頭蓋上留下指紋。更換時佩戴隨新鏡頭蓋一起提供的手套。
- ▶ 在乾燥、無塵、無汗的環境下更換鏡頭蓋。
- ▶ 切勿在運作過程中更換鏡頭蓋，否則灰塵顆粒可能進入安全區域雷射掃描器。
- ▶ 務必避免鏡頭蓋內側被弄髒，如指紋。
- ▶ 不得使用矽酮等額外的密封劑密封鏡頭蓋。產生的蒸汽可能損壞光學裝置。
- ▶ 根據下列說明安裝鏡頭蓋，確保達到 IP65 的外殼密封度。
- ▶ 僅使用新鏡頭蓋罩作為備件。
- ▶ 更換鏡頭蓋期間保證 ESD 保護。



重要

IP 等級 IP65 僅在已安裝鏡頭蓋和系統插頭並且已用防護罩封閉 USB 接頭時適用。

前提條件

所需工具：

- 內六角圓扳手 TX10

處理方法

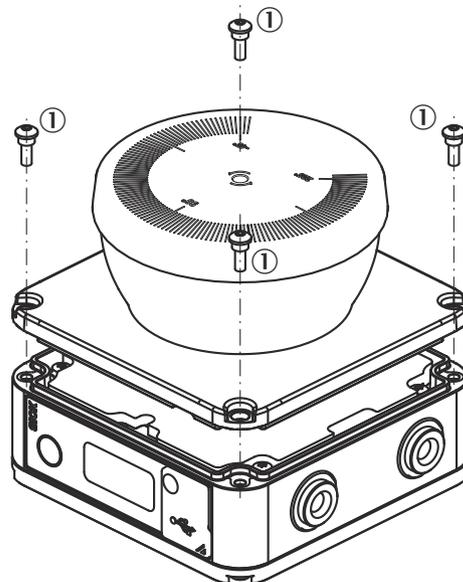


圖 46: 鏡頭蓋的固定螺絲

- ① 固定螺絲

更換鏡頭蓋

1. 先從外部清潔安全區域雷射掃描器，以免有雜質進入打開的裝置。
2. 鬆開鏡頭蓋的固定螺絲。
3. 將鏡頭蓋緩慢並小心地從安全區域雷射掃描器上鬆開。若鏡頭蓋的密封件粘在安全區域雷射掃描器上，則用螺絲刀小心地鬆開鏡頭蓋。
4. 必要時清除安全區域雷射掃描器密封槽和接觸面上的汙物。使用無殘留的塑膠清潔劑。
5. 檢查反射鏡是否髒汙。必要時用鏡頭軟刷清除汙物。
6. 如果無法用鏡頭軟刷清除汙物，請聯絡相應負責的 SICK 分公司。
7. 在下列步驟中佩戴隨新鏡頭蓋一起提供的手套。
8. 從包裝中取出新鏡頭蓋並在必要時清除包裝殘留物。
9. 若密封件松脫，則將密封件放入鏡頭蓋的指定槽內。
10. 將鏡頭蓋小心地推到反射鏡上方。注意：鏡頭蓋不要接觸到反射鏡。
11. 將鏡頭蓋放置在安全區域雷射掃描器上。確保鏡頭蓋平放。
12. 用新的固定螺絲擰緊鏡頭蓋。鎖緊扭力參見鏡頭蓋安裝說明。
13. 確保鏡頭蓋沒有受到污染和損壞。

將安全區域雷射掃描器重新投入運作

1. 重新正確安裝安全區域雷射掃描器。
2. 恢復安全區域雷射掃描器的所有電氣連接。
3. 執行鏡頭蓋校準。
4. 透過 Safety Designer 啟動安全功能。
5. 檢查防護設備的有效性。
 - 通常在和調試時一樣檢查防護設備。
 - 如果在專案規劃時已考慮到裝置的可能公差，並確保安全區域雷射掃描器的設定、佈線或朝向均未改變，則功能檢查已經足夠。

相關主題

- ["備件", 頁面 134](#)
- ["安裝裝置", 頁面 52](#)
- ["鏡頭蓋校準", 頁面 87](#)

10.4 更換安全區域雷射掃描器**重要提示****危險**

保護裝置失效的風險

若系統插頭中儲存了不合適的配置，則危險狀態可能不會或不會及時結束。

- ▶ 確保更換後使用同一系統插頭或恢復配置。
- ▶ 確保更換後安全區域雷射掃描器的朝向正確。

**重要**

IP 等級 IP65 僅在已安裝鏡頭蓋和系統插頭並且已用防護罩封閉 USB 接頭時適用。

**重要**

若安裝系統插頭時用力過大，則觸點可能斷裂或彎曲。

- ▶ 小心插上系統插頭。
- ▶ 不要用蠻力。

10.4.1 更換不帶系統插頭的安全區域雷射掃描器

概覽



在許多情況下，可繼續使用現有支架和現有系統插頭。新的安全區域雷射掃描器會在首次接通時讀取系統插頭中的設定，並且無須重新設定即可使用。

前提條件

所需工具：

- 內六角圓扳手 TX10

處理方法

1. 確保環境乾淨且沒有灰塵和濕氣。
2. 鬆開固定螺絲並拆除損壞的安全區域雷射掃描器。
3. 鬆開系統插頭的螺絲釘並將系統插頭從損壞的安全區域雷射掃描器上拆除。
4. 將系統插頭安裝在新的安全區域雷射掃描器上。
5. 安裝新的安全區域雷射掃描器。
6. 檢查防護設備的有效性。
 - 通常在和調試時一樣檢查防護設備。
 - 如果在專案規劃時已考慮到裝置的可能公差，並確保安全區域雷射掃描器的設定、佈線或朝向均未改變，則功能檢查已經足夠。

補充資訊

在特定情況下（多塵、高空氣濕度），可能適宜先不要斷開系統插頭和安全區域雷射掃描器：

1. 鬆開系統插頭上的電纜線。
2. 鬆開支架上的螺絲釘並將損壞的安全區域雷射掃描器從支架中取出。
3. 將安全區域雷射掃描器連同系統插頭置於乾淨的地點（如辦公室、維護區）。
4. 鬆開系統插頭的螺絲釘並將系統插頭從損壞的安全區域雷射掃描器上拆除。
5. 更多步驟參見上文。

相關主題

- ["更換系統插頭", 頁面 99](#)
- ["安裝裝置", 頁面 52](#)

10.4.2 更換帶系統插頭的安全區域雷射掃描器



處理方法

1. 鬆開系統插頭上的電纜線。
2. 鬆開固定螺絲並拆除損壞的安全區域雷射掃描器。
3. 安裝新的安全區域雷射掃描器。
4. 電纜線重新安裝在系統插頭上。
5. 設定安全區域雷射掃描器。
6. 重新執行調試，特別是執行所有上述檢查。

相關主題

- ["安裝裝置", 頁面 52](#)

10.5 更換系統插頭



重要提示



重要

IP 等級 IP65 僅在已安裝鏡頭蓋和系統插頭並且已用防護罩封閉 USB 接頭時適用。



重要

若安裝系統插頭時用力過大，則觸點可能斷裂或彎曲。

- ▶ 小心插上系統插頭。
- ▶ 不要用蠻力。

前提條件

所需工具：

- 內六角圓扳手 TX10

處理方法

1. 確保環境乾淨且沒有灰塵和濕氣。
2. 鬆開系統插頭上的電纜線。
3. 鬆開系統插頭的螺絲釘並從安全區域雷射掃描器上拆除損壞的系統插頭。
4. 確保密封件的位置正確。
5. 將新的系統插頭小心推入安全區域雷射掃描器。
6. 用防鬆脫螺絲釘擰緊系統插頭。鎖緊扭力：1.3 Nm。
7. 電纜線重新安裝在系統插頭上。
8. 設定安全區域雷射掃描器。
9. 重新執行調試，特別是執行所有上述檢查。

相關主題

- ["安裝裝置", 頁面 52](#)

10.6 定期檢查

檢查需確保安全功能實現其規劃的用途，且人員得到充分保護。

- ▶ 執行機器製造商與運營商的檢查方案中規定的檢查。

11 故障排除

11.1 安全



危險

對產品的不正當作業

產品經改動後，可能無法提供預期的防護。

- ▶ 除了本文件中描述的操作步驟外，不得維修、打開、篡改或以其他方式改動此產品。



危險

機器意外啟動風險

- ▶ 在防護設備或機器上執行所有作業時，防止意外接通機器。



注意

關於故障排除的其他資訊請聯絡相關 SICK 分公司辦公室。

相關主題

- ["顯示元件", 頁面 91](#)
- ["藉著顯示器的狀態顯示", 頁面 92](#)

11.2 藉著顯示器的詳細診斷

概覽

可透過按鍵呼叫功能表。

透過功能表存取以下區域：

- Hardware (硬體)
- Configuration (設定)
- Service interfaces (維修介面)
- Fieldbus (現場匯流排)
- Data output (資料輸出)
- Service (服務)
- Device restart (裝置重啟)

處理方法

- ▶ 長按按鍵呼叫功能表。
- ▶ 短按按鍵切換至所需功能表項目。
- ▶ 長按按鍵確認所需功能表項目。
- ▶ 短按按鍵在所選子功能表中導航。
- ▶ 多次短按按鍵可回到主功能表。
- ▶ 若一段時間未按下按鍵，顯示器將切換回狀態顯示。

補充資訊

配置時，透過 Safety Designer 確定顯示語言。利用顯示器上的按鍵無法變更顯示語言和配置。

11.3 顯示器上的故障顯示

概覽

發生故障時，顯示器在紅色閃爍背景下顯示警告符號、故障類型以及故障代碼。

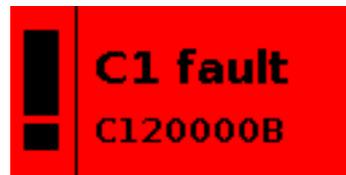


圖 47: 故障顯示

- 第一行中兩位的故障類型有助於故障排除。
- 第二行中八位的故障類型有助於 SICK 支援人員進行詳細的故障分析。
- 透過短按按鍵在顯示器上獲取關於故障與故障排除的其他資訊。
- 關於各個故障的詳細資訊以及顯示器未顯示結果的資訊可在 Safety Designer 的訊息歷程記錄中找到。

顯示器上的故障顯示

表 28: 故障類型 (選擇)

故障類型	簡要說明	原因	排除
C1	配置錯誤	配置有錯誤。	▶ 重新配置裝置。
C2	配置不相容	系統插頭中的配置與裝置的功能範圍不符。	▶ 檢查裝置的產品系列。 ▶ 更換或重新配置裝置。
C3	韌體不相容	系統插頭中的配置與裝置的韌體版本不符。	▶ 檢查裝置的韌體。 ▶ 更換或重新配置裝置。
E1	安全區域雷射掃描器故障	安全區域雷射掃描器存在內部故障。	▶ 透過顯示器或 Safety Designer 執行裝置重啟，或中斷電源電壓供給裝置至少 2 秒。 ▶ 更換安全區域雷射掃描器並寄給製造商維修。
E2	安全區域雷射掃描器故障	安全區域雷射掃描器存在內部故障。	▶ 透過顯示器或 Safety Designer 執行裝置重啟，或中斷電源電壓供給裝置至少 2 秒。 ▶ 更換安全區域雷射掃描器並寄給製造商維修。
E3	系統插頭故障	系統插頭存在內部故障。	▶ 透過顯示器或 Safety Designer 執行裝置重啟，或中斷電源電壓供給裝置至少 2 秒。 ▶ 更換系統插頭。
E4	系統插頭不相容	系統插頭與安全區域雷射掃描器不匹配。	▶ 檢查訂貨代號或型號代碼。 ▶ 更換系統插頭。
E5	眩光故障	外部強光源，如太陽、鹵素大燈、紅外光源、頻閃儀。	▶ 移除或遮蓋此光源。 ▶ 透過顯示器或 Safety Designer 執行裝置重啟，或中斷電源電壓供給裝置至少 2 秒。
L8	復歸輸入故障	復歸輸入上存在無效信號。復歸信號存在的時間過長。	▶ 檢查復歸按鈕和佈線，並在必要時檢查其他參與元件。
M1	資料輸出的設定不相容	資料輸出的設定使得裝置不支援資料輸出 (如起始角度無效)。	▶ 重新設定資料輸出。
M2	資料輸出: 資料包丟失	資料輸出無法傳輸全部資料包 (如緩衝儲存器已滿)。	▶ 設定資料輸出以減少傳輸的資料。
M3	設定未驗證	設定未經驗證。	▶ 驗證設定。
N1	無效的輸入信號	控制輸入上存在的信號未分配給任何監控情況。信號存在時間比設定的輸入延時長+1 s。	▶ 透過 Safety Designer 檢查配置。 ▶ 檢查機器的工作流程。
N2	錯誤的切換順序	配置的切換順序被新的監控情況中斷。	▶ 檢查機器的工作流程。 ▶ 變更配置的切換順序。

故障類型	簡要說明	原因	排除
N3	無效的輸入信號	透過網路接收的監控情況切換信號無效。無效信號存在時間長於 1 s。	▶ 檢查經由網路的控制情況。
N4	經由網路的控制輸入控制有故障	透過網路接收的監控情況切換啟動信號無效。無效信號存在時間長於 1 s。	▶ 檢查經由網路的控制情況。
N5	無效的輸入信號	透過網路接收的監控情況切換信號無效。無效信號存在時間長於 1 s。	▶ 檢查經由網路的控制情況。
N6	監控情況編號無效	經由網路接收的監控情況編號與裝置的設定不符。錯誤編號存在時間長於 1 s。	▶ 透過 Safety Designer 檢查設定。 ▶ 檢查經由網路的控制情況。
R1	連線故障	控制器至裝置的資料連線中斷。	▶ 檢查裝置與控制器之間的連線。 ▶ 必要時調整控制器中的數據傳輸率。
T1	溫度誤差	安全區域雷射掃描器的工作溫度超出或低於允許範圍。	▶ 檢查安全區域雷射掃描器是否根據允許的環境條件運作。
W1	超出公差時間警告	多條警告相結合導致故障。由於存在多條警告，超出 1 s 的公差時間。	▶ 透過 Safety Designer 檢查存在哪些警告。

11.4 藉著 Safety Designer 診斷

診斷工具

在裝置視窗中有以下診斷工具可用：

- Data recorder (資料記錄器)
- Event history (事件歷程)
- Message history (訊息歷程記錄)
- Status inputs and outputs (輸入輸出狀態)

介面

以下介面適用於診斷：

- USB ⁵⁾
- Ethernet

5) USB 接頭只能暫時且僅允許用於配置和診斷。

11.4.1 資料記錄器

概覽

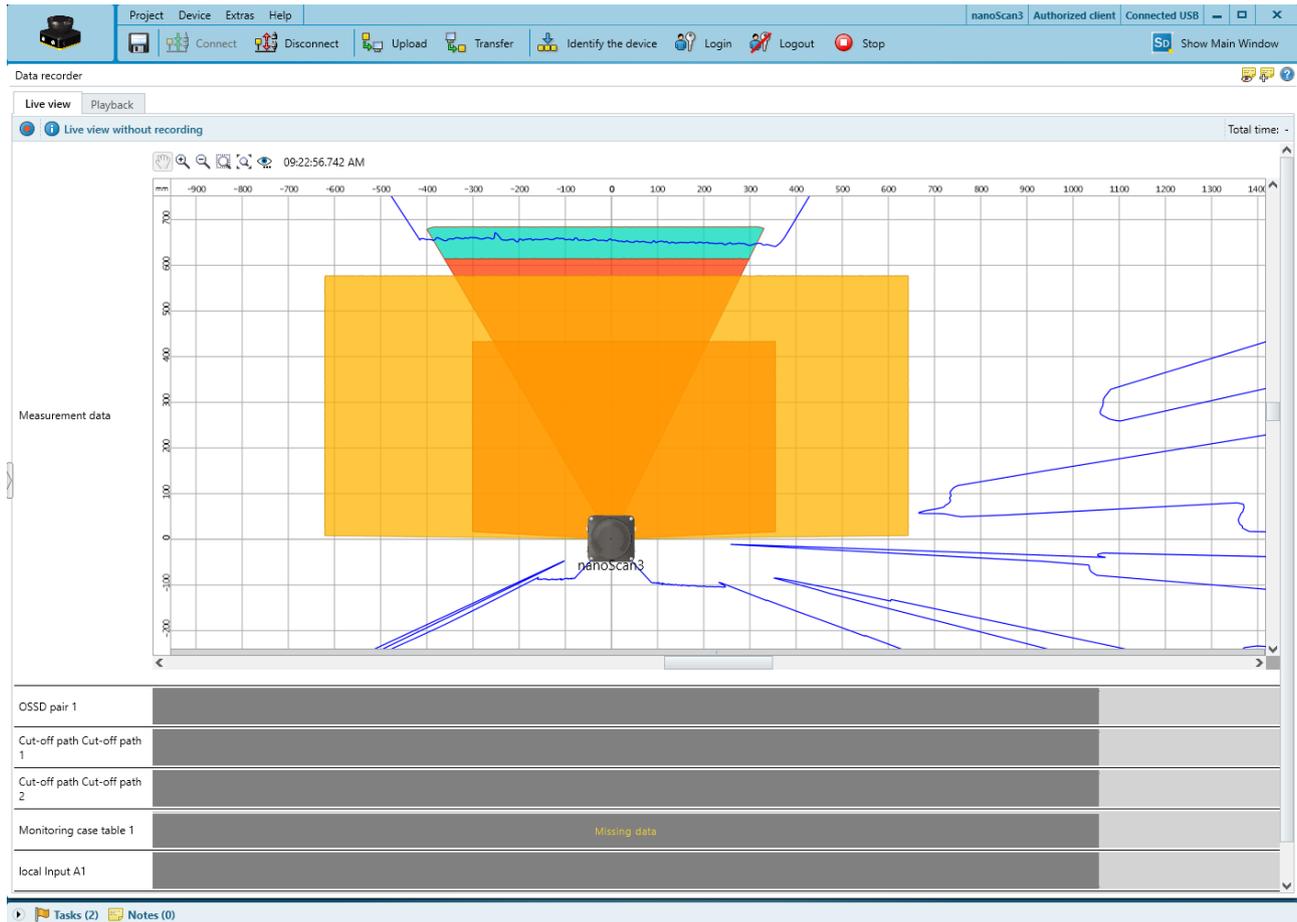


圖 48: 資料記錄器

利用資料記錄器可記錄裝置信號。根據介面及其負載情況，不會在每個掃描週期都傳輸和顯示量測資料。

資料儲存在資料記錄器診斷檔案中。

可以運行資料記錄器中的資料記錄器診斷檔案。

可以在 Safety Designer 的主視窗中進行設定。

表 29: 資料記錄器

	開始記錄
	停止記錄
	全屏模式

前提條件

- Safety Designer 和裝置之間的現有連線
- 專案中的設定和裝置中的設定已同步。

典型應用情況

- 檢查空間幾何形狀
- 檢查人員可能在何處停留或何時辨識到人員

- 檢查關於目前監控情況的輸入資訊
- 檢查安全輸出為什麼切換

11.4.2 事件歷程

概覽

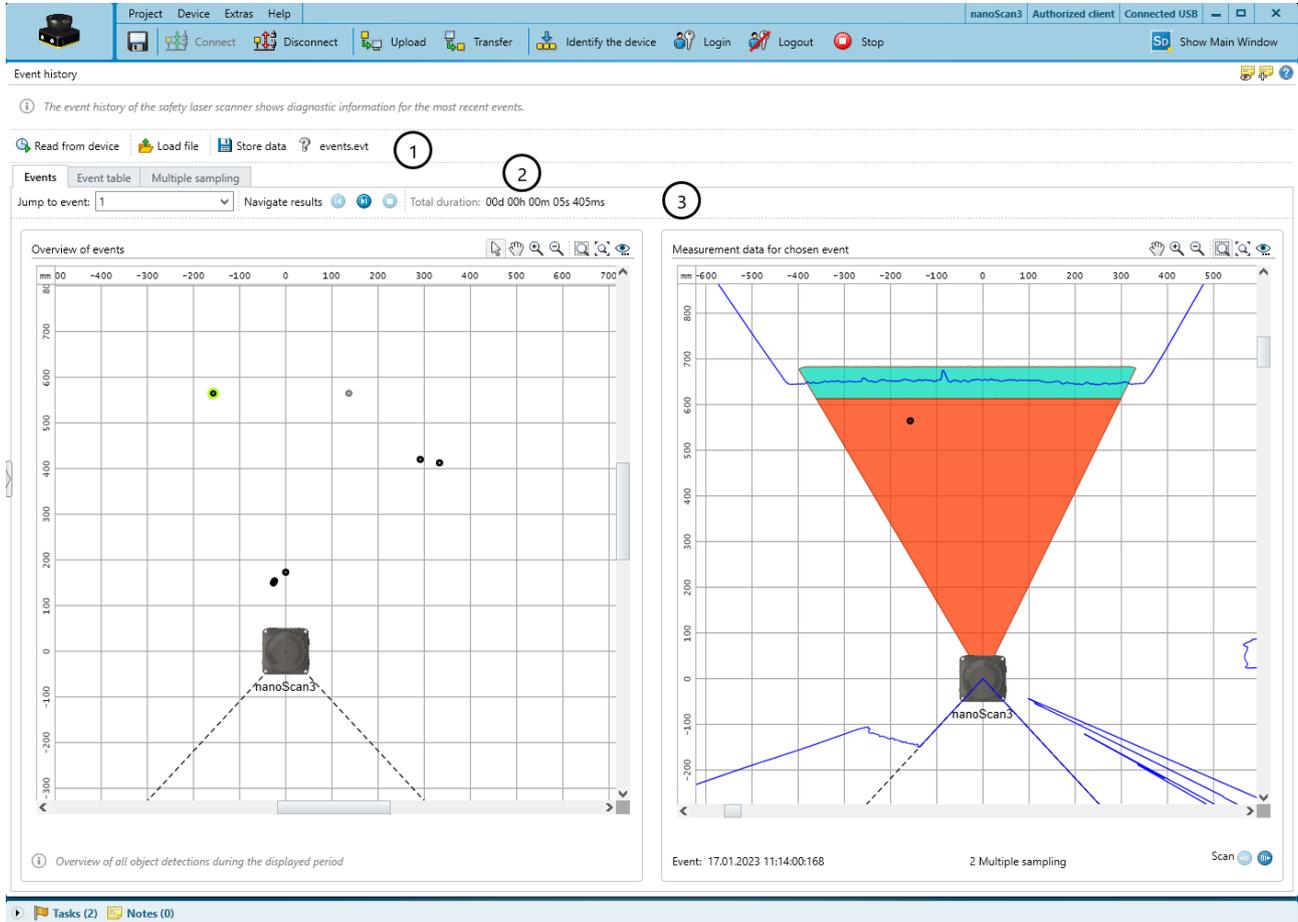


圖 49: 事件歷程

- ① 資料來源
- ② 可用檢視
- ③ 導航

安全區域雷射掃描器儲存關於重要事件的資料。事件歷程顯示關於最近儲存事件的資訊。

安全區域雷射掃描器內的事件儲存器

安全區域雷射掃描器儲存關於以下事件的資料：

- 安全輸出切換至關閉狀態。
- 在安全相關區域內檢測到物體。

對於安全輸出切換至關閉狀態時的每次物體檢測，安全區域雷射掃描器均會儲存 10 次掃描的資料。當安全區域雷射掃描器的內部儲存裝置已滿時，最早的物體檢測掃描資料將被覆蓋，以儲存新的物體檢測。物體檢測的位置和時間予以保留。

安全區域雷射掃描器的內部儲存裝置在重啟時及傳輸設定時被清空。

資料來源

- **Read from device (從裝置讀取)**: 僅在裝置已連線時可用。讀取裝置中儲存的資料。
- **Load file (載入檔案)**: 可以打開一個儲存了已於較早時間點從裝置讀取的事件的檔案。
- **Store data (儲存資料)**: 可以將從裝置讀取的事件儲存在檔案中，以便稍後分析。

Events (事件)

Events (事件) 檢視顯示導致安全輸出切換至關閉狀態的安全相關區域內物體檢測的圖形概覽。

- **導航**: 可選擇其量測資料在右側區域顯示的事件。
- **事件概覽**: 顯示每個記錄的物體檢測相對於安全區域雷射掃描器的位置。將滑鼠指標保持在一個位置上時，將顯示設定的多重採樣。按一下一個位置時，右側區域將顯示相關量測資料。
- **關於所選事件的量測資料**: 顯示所選物體檢測的量測資料。如果已儲存所選物體檢測的多次掃描，可透過按一下 **Scan (掃描)** 旁的符號依次顯示各次掃描。

Event table (事件表)

事件表顯示有關安全輸出切換至關閉狀態的事件的詳細資訊。

基於量測資料，為每個事件分配一個可能的原因:

- **Object (物體)**: 可能在防護區域內檢測到物體。
- **Contour (輪廓)**: 參考輪廓區域或輪廓辨識區域檢測到監測的輪廓存在偏差。
- **Contamination (髒汙)**: 由於防護區域內的鏡頭蓋髒汙而觸發關斷。顯示的距離針對的是儘管有髒汙、仍被檢測到的物體。由於存在髒汙，這個值並不可靠。
- **Glare (眩目)**: 由於防護區域內掃描層面上的外部光源（如太陽、鹵素大燈、紅外光源、頻閃儀）而觸發關斷。
- **Close to field edge or particle in field (靠近區域邊緣或區域內有顆粒)**: 可能在防護區域邊緣或因顆粒而觸發防護區域內的物體檢測。

Multiple sampling (多重採樣)

Multiple sampling (多重採樣) 檢視顯示持續時間不同的物體檢測的出現頻率。安全相關區域內的所有物體檢測皆考慮在內。因此，此檢視中的條目數可能與其他檢視有所不同。

持續時間表示為在區域內檢測到物體的連續掃描的次數。針對每段持續時間，圖表都會顯示相關的物體檢測次數。

11.4.3 訊息歷程記錄

概覽

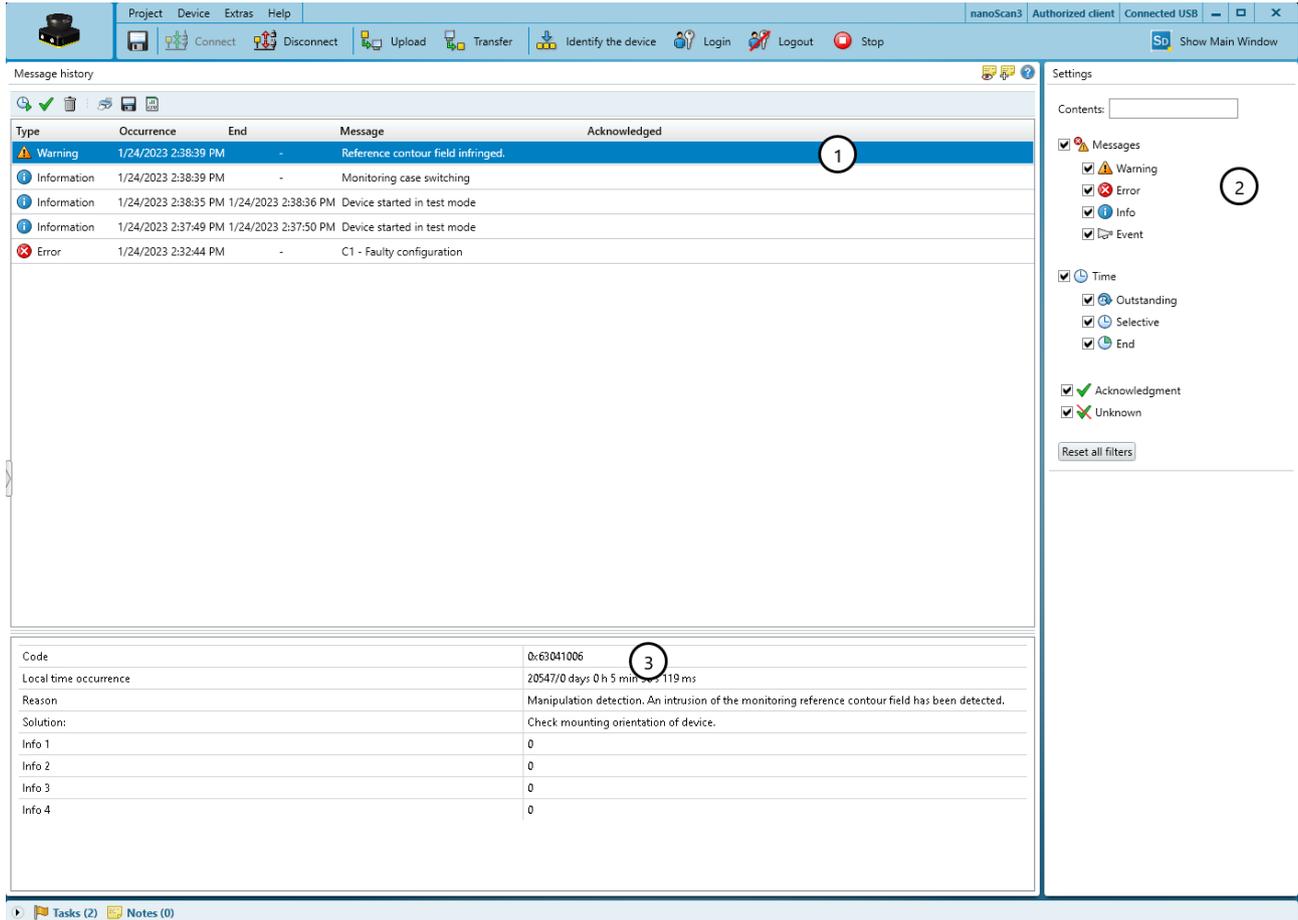


圖 50: 訊息歷程記錄

- ① 訊息歷程記錄
- ② 顯示篩選條件
- ③ 關於所選訊息的詳細資訊

訊息歷程記錄中儲存了故障、警告和資訊等事件。

透過右鍵表頭可選擇訊息歷程記錄中顯示的列。

Safety Designer 在視窗下部顯示關於事件的詳細資訊，此外還顯示解決途徑。

表 30: 列印或匯出訊息歷程記錄

	列印訊息歷程記錄
	訊息歷程記錄儲存為 PDF
	訊息歷程記錄儲存為 CSV

11.4.4 Status inputs and outputs (輸入輸出狀態)

Safety Designer 顯示支援的程式集的相關資訊。

指向裝置的箭頭表示輸出程式集 (從控制器角度)。從裝置發出的箭頭表示輸入程式集 (從控制器角度)。

雙擊一個程式集可開啟包含各個資料欄位的詳細檢視。

11.5 利用控制器診斷

利用控制器可存取 CIP 對象，[請參閱 "可用資料", 頁面 44。](#)

12 停止運行

12.1 廢物處理

處理方法

- ▶ 根據國家特定的廢物處理法規處理不可用之設備。



補充資訊

SICK 可根據要求協助您處理這些設備。

13 技術規格

13.1 版本號和功能範圍

功能範圍

較舊裝置可能不支援最新 Safety Designer 的全部功能範圍。

三位版本號用於標記功能範圍的各種版本。

裝置的功能範圍在以下位置：

- 型號銘牌，版本欄位
- 顯示器，Hardware (硬體) 功能表中的項目
- Safety Designer, Overview (概覽) 對話方塊 (僅限已連線裝置)
- Safety Designer, 報告

表 31: 功能範圍

型號代碼	版本號	變更和新功能	EtherNet/IP : Minor Revision
NANS3-CAA30IZ1	V 1.0.0	• 第一個已發佈版本	1

修訂版

三位版本號用於標記裝置的不同修訂版。裝置的修訂版位於型號銘牌上的修訂版欄位。

表 32: 修訂版

型號代碼	版本號	變更和新功能
NANS3-CAA30IZ1	Rev 1.3.0	• 第一個已發佈版本

13.2 技術資料

表 33: 特色

	nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™
防護區域範圍	≤ 3.0 m, 詳細資訊: 請參閱 "掃描範圍", 頁面 113
參考輪廓區域的掃描範圍	和防護區域範圍一樣, 請參閱 "掃描範圍", 頁面 113
輪廓識別區域的掃描範圍	和防護區域範圍一樣, 請參閱 "掃描範圍", 頁面 113
告警區域範圍	≤ 10 m
距離量測範圍	≤ 40 m
區域	≤ 128
同時受監控的區域	≤ 8
區域組	≤ 128
監控情況表	4
監測情況	≤ 128
掃描角度	275° (-47.5° ~ 227.5°)
防護區域解析度	20 mm、30 mm、40 mm、50 mm、60 mm、70 mm、150 mm、200 mm
角度解析度	0.17°
反應時間	≥ 85 ms, 詳細資訊: 請參閱 "反應時間", 頁面 113
掃描週期時間	30 ms
一般必要的防護區域附加距離 (TZ = 安全區域雷射掃描器的容差範圍)	65 mm

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
適用於由反射決定的量測誤差的額外附加距離 Z_R	350 mm
在 3 m 時，與掃描區域理想平整度的偏差	$\leq \pm 75$ mm
多重評估	2 ~ 16

表 34: 安全相關參數

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
產品型號	產品型號 Type 3 (IEC 61496)
安全完整性級別	安全完整性級別 SIL 2 (IEC 61508)
類別	類別 3 (ISO 13849-1)
效能等級	PL d (ISO 13849-1)
PFH _D (每小時危險事故平均機率)	8×10^{-8}
T _M (使用壽命)	20 年 (ISO 13849-1)
故障情況時的安全狀態	透過網路的安全輸出為邏輯 0。

表 35: 介面

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
經由網路的安全輸出	
數量	8
關閉狀態的持續時間	≥ 80 ms
...後自動重新啟動	2 s ~ 60 s (可配置)
電源電壓供給裝置	
連接類型	公接頭, M12, 4-Pin, A 型編碼
電纜線長度 (電源供應器公差 $\pm 5\%$)	
在 0.34 mm^2 導線截面積下的電纜線長度	≤ 30 m
USB	
連接類型	USB 2.0 Micro-B (母接頭)
傳輸率	≤ 12 Mbit/s (全速)
電纜線長度	≤ 3 m
EtherNet/IP	
連接類型	母接頭, M12, 4-Pin, D 型編碼
傳輸率	≤ 100 Mbit/s
電纜線長度	≤ 100 m
服務	<ul style="list-style-type: none"> • EtherNet/IP™ CIP Safety™ • CoLa 2 (藉著 Safety Designer 設定與診斷) • 資料輸出 • DHCP • SNMP • SNTP (客戶端與伺服器)
支援的協定版本	<ul style="list-style-type: none"> • Common Industrial Protocol: The CIP Networks Library Volume 1 • EtherNet/IP™: The CIP Networks Library Volume 2 • CIP Safety™: The CIP Networks Library Volume 5

表 36: 電氣資料

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
作業資料	
防護等級	III (IEC 61140)
電源電壓 U_V	24 V DC (16.8 V ~ 30 V DC) (SELV/PELV) ¹⁾
殘餘連波	$\pm 5\%$ ²⁾
24 V 時的起動電流	≤ 1.3 A
24 V 時的耗電量	
運行	典型值 0.23 A
休眠狀態	典型值 0.2 A
耗電量	
運行	典型值 5.5 W
休眠狀態	典型值 4.8 W
接通時間	≤ 12 s

- 1) 電源電壓必須時刻處於指定範圍內。不得低於下限值，包括短時間內。
依據 IEC 60204-1，電源必須可承受 20 ms 的短時停電。適當的電源件可作為配件從 SICK 購得。
- 2) 電壓等級不得降至指定最低電壓以下。

表 37: 機械資料

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
尺寸 (含系統插頭, 寬 × 高 × 深)	106.6 mm × 80.2 mm × 117.5 mm
重量 (含系統插頭)	0.67 kg
外殼材質	鋁
外殼顏色	RAL 9005 (黑色) 與 RAL 1021 (萊籽黃)
鏡頭蓋材質	聚碳酸酯

表 38: 環境資料

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
IP 等級 ¹⁾	IP65 (IEC 60529)
抗環境光	≤ 40 klx ²⁾
工作環境溫度	-10 °C ~ +50 °C
儲存環境溫度	-25 °C ~ +70 °C
空氣濕度	$\leq 95\%$, 非凝結 ³⁾
運作時的海拔高度	$\leq 2,300$ m
耐震性 ⁴⁾	
標準	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60068-2-6 • IEC 60068-2-64 • IEC 60721-3-5 • IEC TR 60721-4-5 • IEC 61496-3
分級	<ul style="list-style-type: none"> • 5M1 (IEC 60721-3-5)
正弦振動	<ul style="list-style-type: none"> • 0.35 mm, 50 m/s², 10 Hz ~ 150 Hz • 1.5 mm, 1 Hz ~ 9 Hz • 50 m/s², 9 Hz ~ 200 Hz • 10 m/s², 10 Hz ~ 1,000 Hz

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
隨機振動	<ul style="list-style-type: none"> • 0.3 m²/s³, 10 Hz ~ 200 Hz • 0.1 m²/s³, 200 Hz ~ 500 Hz • 50 m/s², 10 Hz ~ 500 Hz
耐衝擊性 ⁴⁾	
標準	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60068-2-27 • IEC 60721-3-5 • IEC TR 60721-4-5 • IEC 61496-3
分級	• 5M1 (IEC 60721-3-5)
單次衝擊	150 m/s ² , 11 ms
持續衝擊	<ul style="list-style-type: none"> • 50 m/s², 11 ms • 100 m/s², 16 ms
EMC	符合 IEC 61496-1、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-3

- 1) 給出的 IP 等級僅在已安裝鏡頭蓋和系統插頭並且已用防護罩封閉 USB 接頭時適用。
- 2) 針對直接進入掃描層面的環境光源 (依據 IEC 61496-3): ≤ 3 klx
- 3) IEC 61496-1, 編號 4.3.1 和編號 5.4.2, IEC 61496-3, 編號 4.3.1 和編號 5.4.2。冷凝會影響正常運行。
- 4) 直接安裝時。

表 39: 其他資料

nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	
光源類型	脈衝雷射二極管
波長	905 nm
可檢測的反射率	1.8% ~ 數個 1,000%
在不降低檢測能力的情況下, 鏡頭蓋的最大程度均勻髒污 ¹⁾	30%
檢測能力受限的範圍	≤ 50 mm ²⁾
光點大小 ³⁾	
前屏幕上	9 mm × 3 mm
在 3.0 m 距離下	15 mm × 2 mm
脈衝持續時間	典型值 4 ns
中等輸出功率	12.8 mW
雷射等級	1 ⁴⁾
量測誤差 ⁵⁾	典型值 ± 25 mm

- 1) 當嚴重髒污時, 安全區域雷射掃描器顯示髒污故障並將所有安全輸出切換至關閉狀態。
- 2) 在鄰近區域 (鏡頭蓋前 50 mm 寬的區域), 安全區域雷射掃描器的檢測能力可能受到限制。必要時必須防護鄰近區域, 如透過底切件或支架。
- 3) 雷射光束以 90°角向前射出時, 寬 × 高。
- 4) 根據 IEC 60825-1:2014, 該雷射產品的雷射等級為 1。在某些情況下, 需要根據舊版標準 IEC 60825-1:2007 評價, 例如由歐盟內的雇主根據指令 2006/25 / EC。根據舊版標準 IEC 60825-1:2007, 必須以雷射等級 1M 為基礎。
- 5) 20 °C 溫度下、漫反射 = 1.8%、距離 = 防護區域範圍時的典型值。
對於反射片或鏡面反射表面, 量測值不夠準確, 因為距離量測是根據較低的漫反射值設計的。

補充資訊

僅與量測資料相關的其他技術資料請參閱技術資訊「microScan3、outdoorScan3、nanoScan3: 透過 UDP 與 TCP/IP 的資料輸出」(訂貨代號 8022706)。

13.3 反應時間

概覽

防護設備的反應時間是指從出現引發感測器反應的事件到在防護設備介面上提供關閉信號的最大時間（例如 OSSD 對的關閉狀態）。

除了防護設備的反應時間，其他信號傳輸與處理也會影響到危險狀態結束前的時間。其中包括例如控制器的處理時間和下游觸動器的反應時間。

反應時間

安全區域雷射掃描器的反應時間與設定的多重採樣有關。

可以用以下公式計算反應時間：

$$t_R = n \times 30 \text{ ms} + 25 \text{ ms}$$

此時適用：

- t_R = 反應時間
- n = 設定的多重採樣（預設： $n = 2$ ）

13.4 掃描範圍

防護區域範圍

有效的防護區域範圍與設定的物件解析度有關。

表 40: 防護區域範圍

解析度	防護區域範圍
≥ 70 mm	3.00 m
60 mm	2.60 m
50 mm	2.15 m
40 mm	1.60 m
30 mm	1.25 m
20 mm	1.25 m

參考輪廓區域的掃描範圍

參考輪廓區域的有效掃描範圍與有效的防護區域範圍相同。

輪廓識別區域的掃描範圍

輪廓識別區域的有效掃描範圍與有效的防護區域範圍相同。

告警區域範圍與距離量測範圍

對於非安全相關應用（告警區域範圍、量測資料輸出），安全區域雷射掃描器具有大於最大防護區域範圍的掃描範圍。以下圖表顯示了根據所需掃描範圍對待辨識物件尺寸與漫反射的要求。在良好條件下，很多時候較小物件尺寸或較小漫反射就足以實現所需掃描範圍。

針對告警區域的掃描範圍限制在 10 m。

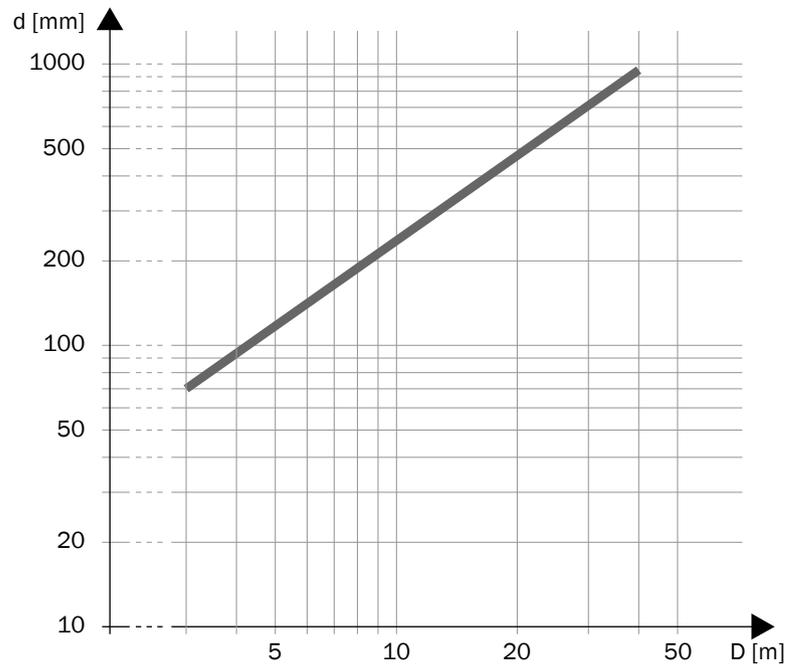


圖 51: 適用於量測資料輸出的掃描範圍與物件尺寸

d 所需物件最小尺寸 (mm)
 D 掃描範圍 (mm)

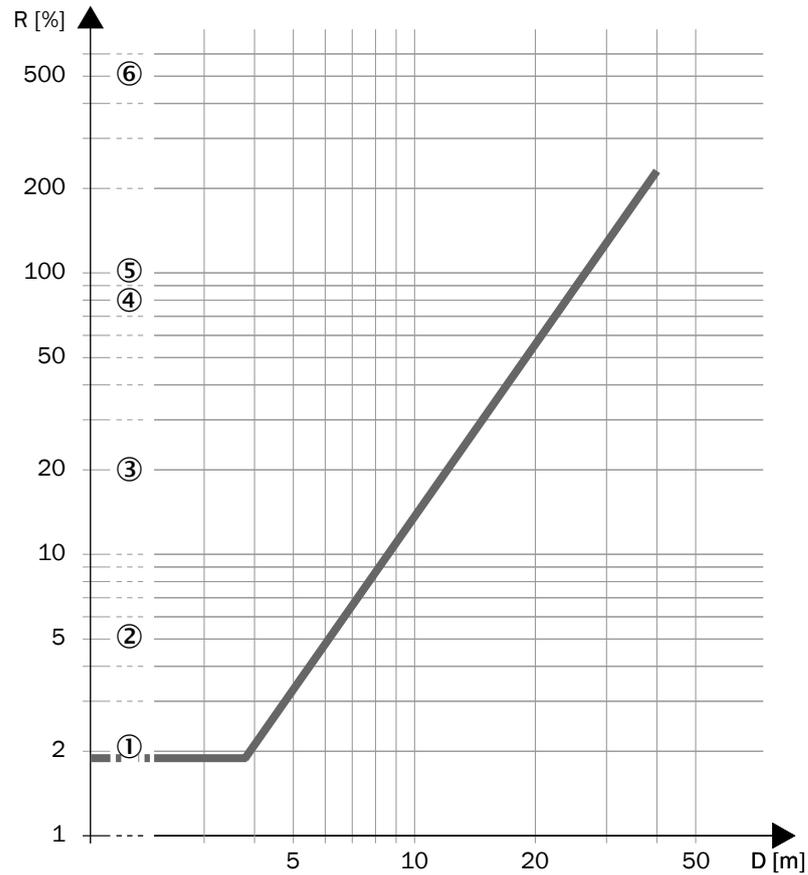


圖 52: 適用於量測資料輸出的掃描範圍與所需反射率

- R 所需最小反射率 (%)
- D 掃描範圍 (mm)
- ① 黑色鞋革
- ② 亞光黑色噴漆
- ③ 灰色紙板箱
- ④ 書寫紙
- ⑤ 白色石膏
- ⑥ 反射片 > 2,000%，反射膜 > 300%⁶⁾

13.5 網路中的資料交換

13.5.1 程式集

13.5.1.1 可用資料

13.5.1.1.1 裝置的輸入(控制器的輸出)

表 41: 裝置的輸入 (控制器的輸出)

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
ActivateCaseSwitching	安全功能	BOOL	監控情況切換 啟動監控情況切換。然後僅放行監控情況切換的有效信號。	0 = 未啟動監控情況切換 1 = 已啟動監控情況切換	安全相關參數
ActivateStandbyMode	附加功能	BOOL	啟動休眠狀態 啟動休眠狀態。	0 = 非休眠狀態 1 = 休眠狀態	無安全關聯的參數
control input 1 (A1)	安全功能	BOOL	控制輸入 1 (A1) 監控情況切換的控制輸入。可以補償值形式成對分析控制輸入，或用 n 選 1 條件分析。	0 = 控制輸入的邏輯狀態為 0 1 = 控制輸入的邏輯狀態為 1	安全相關參數
control input 2 (A2) ... control input 16 (H2)	安全功能	BOOL	控制輸入 2 (A2) ~ 16 (H2) 監控情況切換的控制輸入。可以補償值形式成對分析控制輸入，或用 n 選 1 條件分析。	0 = 控制輸入的邏輯狀態為 0 1 = 控制輸入的邏輯狀態為 1	安全相關參數
SafeForwardSpeed	安全功能	INT	安全速度 位元 0 ~ 位元 11: 安全速度 位元 12 ~ 位元 15: 預留	-2,000 ~ +2,000 = 速度, 單位: cm/s	安全相關參數
SafeSpeedValid	安全功能	BOOL	SafeForwardSpeed 有效	0 = 速度無效 1 = 速度有效	安全相關參數
SetMonitoringCaseNoTable1	安全功能	USINT	監控情況編號 (監控情況表 1) 啟動監控情況表 01 中相應編號的監控情況。	0 = 無效 1 ~ 254 = 監控情況編號	安全相關參數
SetMonitoringCaseNoTable2	安全功能	USINT	監控情況編號 (監控情況表 2) 啟動監控情況表 02 中相應編號的監控情況。	0 = 無效 1 ~ 254 = 監控情況編號	安全相關參數

6) 對於反射片或鏡面反射表面，量測值不夠準確，因為距離量測是根據較低的漫反射值設計的。

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
SetMonitoringCaseNoTable3	安全功能	USINT	監控情況編號 (監控情況表 3) 啟動監控情況表 03 中相應編號的監控情況。	0 = 無效 1 ~ 254 = 監控情況編號	安全相關參數
SetMonitoringCaseNoTable4	安全功能	USINT	監控情況編號 (監控情況表 4) 啟動監控情況表 04 中相應編號的監控情況。	0 = 無效 1 ~ 254 = 監控情況編號	安全相關參數
Speed1	安全功能	INT	動態控制輸入 1 上的速度	-32,000 ~ +32,000 = 速度, 單位: mm/s	安全相關參數
Speed1Valid	安全功能	BOOL	Speed1 有效	0 = 速度無效 1 = 速度有效	安全相關參數
Speed2	安全功能	INT	動態控制輸入 2 上的速度	-32,000 ~ +32,000 = 速度, 單位: mm/s	安全相關參數
Speed2Valid	安全功能	BOOL	Speed2 有效	0 = 速度無效 1 = 速度有效	安全相關參數
StopAlarmDetection	附加功能	BOOL	暫停事件歷程	0 = 事件歷程已啟動, 正在記錄物體檢測 1 = 事件歷程未啟動, 不記錄物體檢測, 保留現有記錄	無安全關聯的參數
TriggerDeviceRebootWithNetwork	附加功能	BOOL	完全重啟裝置 重新啟動裝置及網路堆棧。內部交換機功能中斷。	0 = 不重啟 0-1-0 = 裝置重啟 (狀態 1 持續時間 ≥ 120 ms) 1 = 忽略	與安全功能有關的參數
TriggerDeviceRebootWithoutNetwork	附加功能	BOOL	重新啟動安全功能和連線 重新啟動裝置, 不退出網路堆棧。內部交換機功能不中斷。	0 = 不重啟 0-1-0 = 裝置重啟 (狀態 1 持續時間 ≥ 120 ms) 1 = 忽略	與安全功能有關的參數
TriggerResetCutOffPath01	安全功能	BOOL	復歸關斷路徑 01 啟動重啟鎖定後復歸關斷路徑 01	0 = 不復歸 0-1-0 = 復歸 (狀態 1 持續時間 ≥ 60 ms)	安全相關參數
TriggerResetCutOffPath02 ... TriggerResetCutOffPath08	安全功能	BOOL	復歸關斷路徑 02 ~ 08 啟動重啟鎖定後復歸關斷路徑 02 ~ 08	0 = 不復歸 0-1-0 = 復歸 (狀態 1 持續時間 ≥ 60 ms)	安全相關參數

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
TriggerRunMode	安全功能	BOOL	啟動安全功能 重新啟動安全功能，例如當其被暫停或發生應用錯誤後。(相反，發生裝置故障後，必須重新啟動裝置。)	0 = 無啟動命令 0-1-0 = 啟動安全功能 (狀態 1 持續時間 ≥ 120 ms) 1 = 忽略	安全相關參數

13.5.1.1.2 裝置的輸出(控制器的輸入)

表 42: 裝置的輸出 (控制器的輸入)

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
ApplicationError	故障診斷	BOOL	應用錯誤 提示是否存在應用錯誤，而因此暫停安全功能。排除故障原因，然後重新啟動安全功能，即可排除此錯誤。	0 = 無應用錯誤 1 = 應用錯誤	無安全關聯的參數
ContaminationError	故障診斷	BOOL	髒污故障 鏡頭蓋髒污。所有安全輸出處於關閉狀態。清潔鏡頭蓋。	0 = 無髒污故障 1 = 髒污故障	與安全功能有關的參數
ContaminationWarning	故障診斷	BOOL	髒污警告 鏡頭蓋髒污。清潔鏡頭蓋。	0 = 無髒污警告 1 = 髒污警告	無安全關聯的參數
control input 1 (A1)	安全功能	BOOL	控制輸入 1 (A1) 用於監控情況切換的靜態控制輸入狀態。	0 = 控制輸入的邏輯狀態為 0 1 = 控制輸入的邏輯狀態為 1	安全相關參數
control input 2 (A2) ... control input 16 (H2)	安全功能	BOOL	控制輸入 2 (A2) ~ 16 (H2) 用於監控情況切換的靜態控制輸入狀態。	0 = 控制輸入的邏輯狀態為 0 1 = 控制輸入的邏輯狀態為 1	安全相關參數
ControllInputsValid	安全功能	BOOL	靜態控制輸入的狀態有效	0 = 輸入無效 1 = 輸入有效	安全相關參數
CurrentMonitoringCaseNotable1	故障診斷	USINT	當前監控情況 (監控情況表 1) 提示監控情況表 1 的當前 (啟動的) 監控情況。	0 = 未啟動監控情況 1 ~ 254 = 當前 (啟動的) 監控情況編號	無安全關聯的參數
CurrentMonitoringCaseNotable2	故障診斷	USINT	當前監控情況 (監控情況表 2) 提示監控情況表 2 的當前 (啟動的) 監控情況。	0 = 未啟動監控情況 1 ~ 254 = 當前 (啟動的) 監控情況編號	無安全關聯的參數
CurrentMonitoringCaseNotable3	故障診斷	USINT	當前監控情況 (監控情況表 3) 提示監控情況表 3 的當前 (啟動的) 監控情況。	0 = 未啟動監控情況 1 ~ 254 = 當前 (啟動的) 監控情況編號	無安全關聯的參數

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
CurrentMonitoringCaseNoTable4	故障診斷	USINT	當前監控情況 (監控情況表 4) 提示監控情況表 4 的當前 (啟動的) 監控情況。	0 = 未啟動監控情況 1 ~ 254 = 當前 (啟動的) 監控情況編號	無安全關聯的參數
DeviceError	故障診斷	BOOL	裝置故障 提示是否存在裝置故障 (嚴重故障), 而因此暫停安全功能。排除故障原因, 然後重新啟動裝置, 即可排除此故障。	0 = 無裝置故障 1 = 裝置故障	無安全關聯的參數
ManipulationStatus	故障診斷	BOOL	篡改 提示發現了篡改, 因而安全輸出處於關閉狀態, 例如因為裝置較長時間內未檢測到物體。	0 = 未發現篡改 1 = 發現篡改	與安全功能有關的參數
NonsafeCutOffPath01	附加功能	BOOL	關斷路徑 01 (非安全相關) 當關斷路徑上的目前受監控區域空閒時, 信號開啟。	0 = 關閉狀態, 正在區域中檢測 1 = 開啟狀態, 區域空閒	無安全關聯的參數
NonsafeCutOffPath02 ... NonsafeCutOffPath08	附加功能	BOOL	關斷路徑 02 ~ 08 (非安全相關) 當關斷路徑上的目前受監控區域空閒時, 信號開啟。	0 = 關閉狀態, 正在區域中檢測 1 = 開啟狀態, 區域空閒	無安全關聯的參數
ReferenceContourStatus	故障診斷	BOOL	參考輪廓監控 安全區域雷射掃描器在參考輪廓區域的設定公差範圍內辨識不到輪廓。所有安全輸出處於關閉狀態。	0 = 輪廓在設定的公差範圍內或參考輪廓監控未啟動 1 = 輪廓不在設定的公差範圍內	與安全功能有關的參數
ResetRequiredCutOff-Path01	故障診斷	BOOL	需要復歸, 關斷路徑 01 提示裝置是否等待復歸信號, 以將安全關斷路徑 01 切換至開啟狀態。	0 = 不需要復歸 1 = 需要復歸	與安全功能有關的參數
ResetRequiredCutOff-Path02 ... ResetRequiredCutOff-Path08	故障診斷	BOOL	需要復歸, 關斷路徑 02 ~ 08 提示裝置是否等待復歸信號, 以將相應的安全關斷路徑切換至開啟狀態。	0 = 不需要復歸 1 = 需要復歸	與安全功能有關的參數
RunModeactive	故障診斷	BOOL	安全功能狀態 提示裝置的運作狀態。	0 = 安全功能已暫停。 1 = 正在執行安全功能。	無安全關聯的參數
SafeCutOffPath01	安全功能	BOOL	關斷路徑 01 (安全相關) 當關斷路徑上的目前受監控區域與安全相關且空閒時, 信號開啟。	0 = 關閉狀態, 正在防護區域中檢測 1 = 開啟狀態, 防護區域空閒	安全相關參數

名稱	使用	資料類型	定義	值	安全關聯
SafeCutOffPath02 ... SafeCutOffPath08	安全功能	BOOL	關斷路徑 02 ~ 08 (安全相關) 當關斷路徑上的目前受監控區域與安全相關且空閒時，信號開啟。	0 = 關閉狀態，正在防護區域中檢測 1 = 開啟狀態，防護區域空閒	安全相關參數
Speed1	安全功能	INT	動態控制輸入 1 上的速度	-32,000 ~ +32,000 = 速度，單位：mm/s	安全相關參數
Speed1Valid	安全功能	BOOL	Speed1 有效	0 = 速度無效 1 = 速度有效	安全相關參數
Speed2	安全功能	INT	動態控制輸入 2 上的速度	-32,000 ~ +32,000 = 速度，單位：mm/s	安全相關參數
Speed2Valid	安全功能	BOOL	Speed2 有效	0 = 速度無效 1 = 速度有效	安全相關參數
StandbymodeActive	故障診斷	BOOL	休眠狀態的狀態 提示裝置是否處於休眠狀態。	0 = 裝置未處於休眠狀態 1 = 裝置處於休眠狀態	無安全關聯的參數

13.5.1.2 程式集內容

13.5.1.2.1 程式集 100: 裝置的輸入，控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數，視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組
- 透過雙通道資訊進行監控情況切換，與有本地連接的靜態控制輸入的裝置類似

表 43: 程式集 100

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用				ActivateS-tandby-Mode	StopAlarm-Detection	ActivateCa-seSwitching	TriggerRun-Mode
1	備用							
2	備用							
3	control input 8 (D2)	control input 7 (D1)	control input 6 (C2)	control input 5 (C1)	control input 4 (B2)	control input 3 (B1)	control input 2 (A2)	control input 1 (A1)
4	備用							
5	TriggerRe-setCutOff-Path08	TriggerRe-setCutOff-Path07	TriggerRe-setCutOff-Path06	TriggerRe-setCutOff-Path05	TriggerRe-setCutOff-Path04	TriggerRe-setCutOff-Path03	TriggerRe-setCutOff-Path02	TriggerRe-setCutOff-Path01
6	備用							
7	備用						TriggerDevi-ceReboot-WithNet-work	TriggerDevi-ceReboot-WithoutNet-work

13.5.1.2.2 程式集 103: 裝置的輸入, 控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 16 位元組
- 透過監控情況編號進行監控情況切換

表 44: 程式集 103

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用				ActivateS- tandby- Mode	StopAlarm- Detection	備用	TriggerRun- Mode
1	SetMonitoringCaseNoTable1							
2	SetMonitoringCaseNoTable2							
3	SetMonitoringCaseNoTable3							
4	SetMonitoringCaseNoTable4							
5	備用							
6	備用							
7	備用							
8	備用							
9	備用							
10	備用							
11	備用							
12	TriggerRe- setCutOff- Path08	TriggerRe- setCutOff- Path07	TriggerRe- setCutOff- Path06	TriggerRe- setCutOff- Path05	TriggerRe- setCutOff- Path04	TriggerRe- setCutOff- Path03	TriggerRe- setCutOff- Path02	TriggerRe- setCutOff- Path01
13	備用							
14	備用							
15	備用						TriggerDevi- ceReboot- WithNet- work	TriggerDevi- ceReboot- WithoutNet- work

13.5.1.2.3 程式集 105: 裝置的輸入, 控制器的輸出

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組
- 透過雙通道資訊進行監控情況切換, 與有本地連接的靜態控制輸入的裝置類似
- 透過安全速度資訊進行監控情況切換

表 45: 程式集 105

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用			SafeSpeed- Valid	ActivateS- tandby- Mode	StopAlarm- Detection	ActivateCa- seSwitching	TriggerRun- Mode
1	control input 8 (D2)	control input 7 (D1)	control input 6 (C2)	control input 5 (C1)	control input 4 (B2)	control input 3 (B1)	control input 2 (A2)	control input 1 (A1)
2	control input 16 (H2)	control input 15 (H1)	control input 14 (G2)	control input 13 (G1)	control input 12 (F2)	control input 11 (F1)	control input 10 (E2)	control input 9 (E1)

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
3	SafeForwardSpeed							
4								
5	TriggerResetCutOff-Path08	TriggerResetCutOff-Path07	TriggerResetCutOff-Path06	TriggerResetCutOff-Path05	TriggerResetCutOff-Path04	TriggerResetCutOff-Path03	TriggerResetCutOff-Path02	TriggerResetCutOff-Path01
6	備用							
7	TriggerDeviceReboot-WithNetwork	TriggerDeviceReboot-WithoutNetwork	備用					

13.5.1.2.4 程式集 110: 裝置的輸出, 控制器的輸入

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 8 位元組

表 46: 程式集 110

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用		ManipulationStatus	Reference-ContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbymodeActive	RunModeActive
1	SafeCutOff-Path08	SafeCutOff-Path07	SafeCutOff-Path06	SafeCutOff-Path05	SafeCutOff-Path04	SafeCutOff-Path03	SafeCutOff-Path02	SafeCutOff-Path01
2	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
3	備用							
4	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
5	ResetRequiredCutOffPath08	ResetRequiredCutOffPath07	ResetRequiredCutOffPath06	ResetRequiredCutOffPath05	ResetRequiredCutOffPath04	ResetRequiredCutOffPath03	ResetRequiredCutOffPath02	ResetRequiredCutOffPath01
6	備用							
7	備用						DeviceError	ApplicationError

13.5.1.2.5 程式集 113: 裝置的輸出, 控制器的輸入

- CIP Safety
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 16 位元組

表 47: 程式集 113

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用		ManipulationStatus	Reference-ContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbymodeActive	RunModeActive
1	SafeCutOff-Path08	SafeCutOff-Path07	SafeCutOff-Path06	SafeCutOff-Path05	SafeCutOff-Path04	SafeCutOff-Path03	SafeCutOff-Path02	SafeCutOff-Path01
2	備用							
3	備用							
4	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
5	備用							

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
6	備用							
7	ResetRe- quiredCu- tOffPath08	ResetRe- quiredCu- tOffPath07	ResetRe- quiredCu- tOffPath06	ResetRe- quiredCu- tOffPath05	ResetRe- quiredCu- tOffPath04	ResetRe- quiredCu- tOffPath03	ResetRe- quiredCu- tOffPath02	ResetRe- quiredCu- tOffPath01
8	備用							
9	備用							
10	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
11	CurrentMonitoringCaseNoTable2							
12	CurrentMonitoringCaseNoTable3							
13	CurrentMonitoringCaseNoTable4							
14	備用							
15	備用						DeviceError	Applicati- onError

13.5.1.2.6 程式集 120: 裝置的輸出, 控制器的輸入 (非安全相關)

- CIP
- 更新週期: 5 ms (或其倍數, 視 RPI 而定)
- 長度: 12 位元組
- 針對無安全關聯的自動化任務及診斷任務

表 48: 程式集 120

位元組	位元 7	位元 6	位元 5	位元 4	位元 3	位元 2	位元 1	位元 0
0	備用		Manipula- tionStatus	Reference- ContourSta- tus	Contamina- tionError	Contamina- tionWarning	Standbymo- deActive	RunMo- deactive
1	NonsafeCu- tOffPath08	NonsafeCu- tOffPath07	NonsafeCu- tOffPath06	NonsafeCu- tOffPath05	NonsafeCu- tOffPath04	NonsafeCu- tOffPath03	NonsafeCu- tOffPath02	NonsafeCu- tOffPath01
2	備用							
3	備用							
4	ResetRe- quiredCu- tOffPath08	ResetRe- quiredCu- tOffPath07	ResetRe- quiredCu- tOffPath06	ResetRe- quiredCu- tOffPath05	ResetRe- quiredCu- tOffPath04	ResetRe- quiredCu- tOffPath03	ResetRe- quiredCu- tOffPath02	ResetRe- quiredCu- tOffPath01
5	備用							
6	備用							
7	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
8	CurrentMonitoringCaseNoTable2							
9	CurrentMonitoringCaseNoTable3							
10	CurrentMonitoringCaseNoTable4							
11	備用						DeviceError	Applicati- onError

13.5.2 標準對象 (Open Object)

13.5.2.1 Identity 對象 (0x01)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT
2	0x02	Get	Max Instance	UINT
6	0x06	Get	Max Number Class Attributes	UINT
7	0x07	Get	Max Number Instance Attributes	UINT

服務

- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Vendor ID	UINT
2	0x02	Get	Device Type	UINT
3	0x03	Get	Product Code	UINT
4	0x04	Get	Revision	STRUCT
5	0x05	Get	Status	WORD
6	0x06	Get	Serial Number	UDINT
7	0x07	Get	Product Name	SHORT_STRING
8	0x08	Get	State	USINT
9	0x09	Get	Conf. Consistent. Value	UINT

服務

- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

可用實例

- ID1

13.5.2.2 程式集對象 (0x04)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
3	0x03	Get/Set	DATA	ARRAY of BYTE
4	0x04	Get	Number of bytes in ATTR 3	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

可用實例

- ID100: 程式集 100: 裝置的輸入, 控制器的輸出
- ID103: 程式集 103: 裝置的輸入, 控制器的輸出
- ID110: 程式集 110: 裝置的輸出, 控制器的輸入
- ID113: 程式集 113: 裝置的輸出, 控制器的輸入
- ID120: 程式集 120: 裝置的輸出, 控制器的輸入 (非安全相關)

13.5.2.3 Connection Manager 對象 (0x06)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT
2	0x02	Get	Max Instance	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

對象實例

服務

- Get_Attribute_Single
- Forward_Open
- Forward_Close

13.5.2.4 Safety Supervisor 對象 (0x39)

物體類別

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
11	0x0B	Get	Device Status	USINT
12	0x0C	Get	Exception Status	BYTE
15	0x0F	Set	Alarm Enable	BOOL
16	0x10	Set	Warning Enable	BOOL
25	0x19	Get	Configuration UNID	10 octets
26	0x1A	Get	Safety Configuration Identifier	10 octets
27	0x1B	Get	Target UNID	10 octets
28	0x1C	Get	OCPOUNID	STRUCT

服務

- Get_Attribute_Single
- Set_Attribute_Single
- Safety Reset
 - 類型 0: 完全重啟裝置 ⁷⁾

可用實例

- ID1

13.5.2.5 Safety Validator 對象 (0x3A)**物體類別**

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
8	0x08	Get	Safety Connection Fault Count	UINT

服務

- Get_Attribute_Single
- Reset All Error Counters

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Safety Validator State	USINT
2	0x02	Get	Safety Validator Type	USINT
3	0x03	Get	Ping Interval EPI Multiplier	UINT
7	0x07	Get	Max Consumer Number	USINT
12	0x0C	Set ¹⁾	Max Data Age	UINT
13	0x0D	Get	Application Data Path	EPATH
15	0x0F	Get	Producer/Consumer Fault Counters	STRUCT

¹⁾ 此值僅能設為 0。

服務

- Get_Attribute_Single
- Set_Attribute_Single

可用實例

- ID1
- ...
- ID58

⁷⁾ 只有當尚不存在與裝置的 CIP Safety 連線時，才能藉此途徑重新啟動裝置。

13.5.2.6 QoS 對象 (Quality of Service) (0x48)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT
2	0x02	Get	Max Instance	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get/Set	802.1Q Tag Enable	USINT
4	0x04	Get/Set	DSCP Urgent	USINT
5	0x05	Get/Set	DSCP Scheduled	USINT
6	0x06	Get/Set	DSCP High	USINT
7	0x07	Get/Set	DSCP Low	USINT
8	0x08	Get/Set	DSCP Explicit	USINT

服務

- Get_Attribute_Single
- Set_Attribute_Single

可用實例

- ID1

13.5.2.7 TCP/IP 對象 (0xF5)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT
2	0x02	Get	Max Instance	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Status	DWORD
2	0x02	Get	Configuration Capability	DWORD
3	0x03	Get/Set	Configuration Control	DWORD
4	0x04	Get	Physical Link Object	STRUCT
5	0x05	Get/Set	Interface Configuration	STRUCT
6	0x06	Get/Set	Host Name	STRING

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
7	0x07	Get	Safety Network Number	6 octets
10	0x0A	Get/Set	SelectACD	BOOL
11	0x0B	Get/Set	LastConflictDetected	STRUCT
13	0x0D	Get/Set	Encapsulation Inactivity Timeout	UINT

服務

- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single
- Set_Attribute_Single

可用實例

- ID1

13.5.2.8 Ethernet Link 對象 (0xF6)**物體類別**

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT
2	0x02	Get	Max Instance	UINT
3	0x03	Get	Number of Instances	UINT

服務

- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Interface Speed	UDINT
2	0x02	Get	Interface Flags	DWORD
3	0x03	Get	Physical Address	ARRAY
4	0x04	Get	Interface Counters	STRUCT
5	0x05	Get	Media Counters	STRUCT
6	0x06	Get/Set	Interface Control	STRUCT
7	0x07	Get	Interface Type	USINT
8	0x08	Get	Interface State	USINT
10	0x0A	Get	Interface Label	SHORT_STRING
11	0x0B	Get	Interface Capability	STRUCT

服務

- Get_Attribute_Single
- Set_Attribute_Single
- Get_and_Clear

可用實例

- ID1

13.5.3 製造商專用對象 (Vendor-specific Object)

製造商專用對象分別只有一個實例。此實例 ID 為 1。

13.5.3.1 Current Error 對象 (0x400)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
1	0x01	Get	Errorcode	UDINT	當前故障的故障代碼；不存在故障時：0。
2	0x02	Get	Data	STRUCT of	當前故障的相關資訊
			Data 1	UDINT	
			Data 2	UDINT	
			Data 3	UDINT	
			Data 4	UDINT	
3	0x03	Get	Timestamp	DATE_AND_TIME (DT)	當前故障出現的日期與時間
4	0x04	Get	Flags	UINT	<p>當前故障的旗標：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位元 0.0: 故障結束。有此故障代碼的故障（或之前的故障）不再存在。 • 位元 0.1: 繼發故障。故障由一項之前的故障引發。（如果無法明確斷定這一點，則值為 FAULT。） • 位元 0.2: 時間標記基於網路時間。（如果時間標記基於裝置時間，則值為 FAULT。） • 位元 0.3: 時間標記基於 UTC。（如果時間標記基於運作小時計數器或無法明確斷定時區，則值為 FAULT。） • 位元 0.4: 時間標記準確。當與時間伺服器的时间偏差小於配置的最大偏差時，值為 TRUE。 • 位元 1.0 ~ 1.7: 故障源。視專案而定，各個位元的含義可能會有不同。默認：位元 0 = CPUA, 位元 1 = CPUB 等。可設定多個位元。
5	0x05	Get	PowerOnCount	UDINT	當前故障出現時的接通程序數量
6	0x06	Get	Errortype	SHORT_STRING	故障類型（如 C1）
7	0x07	Get	Errortext	SHORT_STRING	故障文本如顯示幕所示

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

13.5.3.2 Operating Time 對象 (0x401)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
1	0x01	Get	Operating Time	DATE_AND_TIME (DT)	存在參考時間時：當前時間，單位：ms。 不存在參考時間時：自裝置啟動後的時間，單位：ms。
2	0x02	Get	Start Time	DATE_AND_TIME (DT)	裝置啟動的日期與時間。 不存在參考時間時：0。
3	0x03	Get	PowerOnCount	UDINT	接通程序數量
4	0x04	Get	Flags	UINT	<ul style="list-style-type: none"> • 位元 0.0：時間標記基於網路時間。(如果時間標記基於裝置時間，則值為 FAULT。) • 位元 0.1：時間標記基於 UTC。(如果時間標記基於運作小時計數器或無法明確斷定時區，則值為 FAULT。) • 位元 0.2：時間標記準確。當與時間伺服器的時間偏差小於配置的最大偏差時，值為 TRUE。
5	0x05	Get	OperatingHours	UDINT	裝置運作小時數

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

13.5.3.3 Config Info 對象 (0x402)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
1	0x01	Get	DeviceName	SHORT_STRING	裝置名稱

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
2	0x02	Get	ApplicationName	SHORT_STRING	應用名稱
3	0x03	Get	ProjectName	SHORT_STRING	專案名稱
4	0x04	Get	UserName	SHORT_STRING	使用者名
5	0x05	Get	ModificationTime	DATE_AND_TIME (DT)	上一次更改設定的時間點
6	0x06	Get	TransferTime	DATE_AND_TIME (DT)	上一次將設定傳輸至裝置的時間點
7	0x07	Get	Reserved	UDINT	備用
8	0x08	Get	AppChecksum	UDINT	校驗 (功能)
9	0x09	Get	OverallChecksum	UDINT	校驗 (功能與網路)
10	0x0A	Get	IntegrityHash	STRUCT of	校驗的子代號
			MD5[0]	UDINT	
			MD5[1]	UDINT	
			MD5[2]	UDINT	
			Reserved	UDINT	

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

13.5.3.4 Device Info 對象 (0x403)

物體類別

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型
十進制	十六進制			
1	0x01	Get	Revision	UINT

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

對象實例

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
1	0x01	Get	PackageSerial-Number	UDINT	序號 (帶系統插頭的裝置)
2	0x02	Get	PackageOrder-Number	SHORT_STRING	訂貨代號 (帶系統插頭的裝置)
3	0x03	Get	DeviceSerial-Number	UDINT	序號 (無系統插頭的裝置)
4	0x04	Get	DeviceOrder-Number	SHORT_STRING	訂貨代號 (無系統插頭的裝置)
5	0x05	Get	SysplugSerial-Number	UDINT	序號 (系統插頭)

屬性 ID		存取規定 (Access Rule)	名稱	資料類型	說明
十進制	十六進制				
6	0x06	Get	SysplugOrder-Number	SHORT_STRING	訂貨代號 (系統插頭)
7	0x07	Get	FirmwareVersion	SHORT_STRING	當前韌體版本 (CPU A)
8	0x08	Get	CurrentConfig-SetVersion	SHORT_STRING	設定的功能範圍
9	0x09	Get	HighestConfig-SetVersion	SHORT_STRING	裝置的功能範圍
10	0x0A	Get	Reserved	USINT	備用
11	0x0B	Get	Device Status	USINT	裝置狀態 <ul style="list-style-type: none"> 0: 裝置狀態不明 1: 裝置啟動 2: 維護模式 (如韌體更新、鏡頭蓋校準) 3: 正常運作 4: 裝置正在等待 (如通訊夥伴或輸入信號) 5: 建議維護 (如髒污警告) 6: 必須維護 (如設定不相容) 7: 故障可排除 (例如設定錯誤、網路故障) 8: 嚴重故障 (例如髒污故障、設定錯誤、網路故障)
12	0x0C	Get	RequiredUserAction	UINT	故障排除提示 <ul style="list-style-type: none"> 位元 0.0: 配置裝置, 驗證設定 位元 0.1: 檢查設定, 檢查裝置產品系列 位元 0.2: 檢查通訊夥伴, 檢查篡改 位元 0.3: 檢查輸入信號, 檢查網路及其他連線 位元 0.4: 檢查故障訊息 位元 0.5: 配置裝置 (含網路設定) 位元 0.6: 檢查韌體 位元 0.7: 稍候幾秒鐘

服務

- Get_Attribute_List
- Get_Attributes_All
- Get_Attribute_Single

13.6 尺寸圖

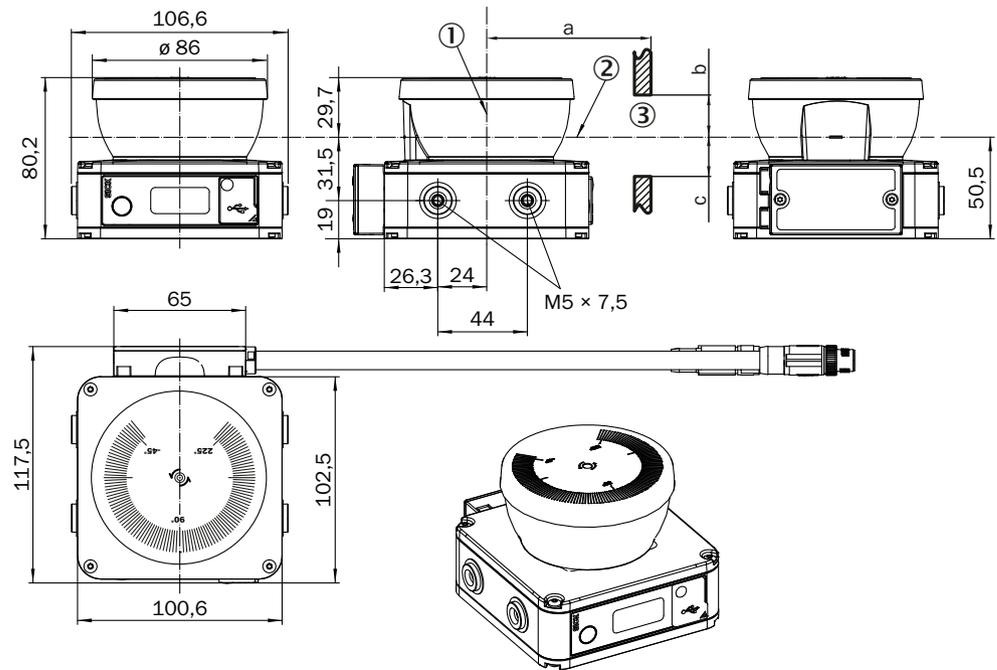


圖 53: 尺寸圖

所有尺寸: mm

- ① 反射鏡旋轉軸
- ② 掃描層面
- ③ 必要的窺縫
 - A: 窺縫的長度
 - b: 掃描層面上方的最小高度
 - c: 掃描層面下方的最小高度

必要的窺縫

例如若將裝置安裝到飾板中，則應確保雷射光束能夠暢通無阻地射出。此外，被反射的雷射光束也必須暢通無阻地到達裝置處。因此，窺縫必須尺寸足夠。

窺縫必要的最小高度與寬度主要視下列參數而定：

- 與窺縫末端的掃描區域理想平整度的偏差
- 窺縫末端的光點大小
- 影響掃描區域平整度或窺縫幾何結構的震動

窺縫的長度 $a \leq 200$ mm 時，窺縫必須至少高 28 mm ($b, c \geq 14$ mm)。窺縫的寬度必須確保每個區域旁至少有 16 mm 活動空間。

窺縫較長時 ($a > 200$ mm)，必須具體情況具體判斷。

- ▶ 請聯絡相應負責的 SICK 分公司。

14 訂購資訊

14.1 供貨範圍

- 不含系統插頭的安全區域雷射掃描器
- 安全提示
- 安裝說明
- 下載操作說明: www.sick.com

14.2 訂購資料

表 49: 訂購資料

名稱	型號代碼	訂貨代號
nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	NANS3-CAAZ30IZ1	1126794

安全區域雷射掃描器運作需要系統插頭, 請參閱 "系統插頭", 頁面 135。

15 備件

15.1 更多備件

表 50: 更多備件

物件	訂貨代號
鏡頭蓋 (含密封件與螺絲釘)	2111696

16 附件

16.1 系統插頭

表 51: 系統插頭

配件		連接類型	型號代碼	訂貨代號
裝置	訂貨代號			
nanoScan3 Pro – EtherNet/IP™	1126794	<ul style="list-style-type: none"> 帶插頭連接器的電源電壓用電纜線，長度：300 mm ¹⁾ 帶插頭連接器的網路連接用電纜線，長度：250 mm ¹⁾ 	NANSX-AAAAAEZZ1	2105154

1) 彎曲半徑（固定式敷設）≥ 26 mm，彎曲半徑（浮動式敷設）≥ 51 mm

16.2 其他配件

可從 www.sick.com 購買合適的配件。為此在搜尋欄內輸入產品的訂貨代號（訂貨代號：參見「Ident. no.」或「P/N」欄位內的型號銘牌項目）。所有合適的配件產品均列於產品頁面的配件選項卡下。

17 術語表

AGV	無人搬運車
CoLa 2	CoLa 2 (命令語言 2) 是用戶端 (控制器、電腦等) 藉以透過網路 (TCP/IP) 或 USB 存取合適的 SICK 感測器的 SICK 協定。
ESD	Electrostatic discharge: 靜電放電
EtherNet/IP	EtherNet/IP™ (EtherNet Industrial Protocol) 是一個用於工業自動化的基於 Ethernet 的網路。 EtherNet/IP™基於 Ethernet 及 TCP/IP 系列協定實施 CIP™ (Common Industrial Protocol) 協定。 將協定擴充為 CIP Safety™後, EtherNet/IP™還適合用於安全資料通訊。
OSSD	Output signal switching device: 用於停止危險運動的防護設備信號輸出。 OSSD 是安全相關開關輸出。定期測試每個 OSSD 的功能是否正常。OSSD 始終為成對開關, 因此出於安全考慮須進行雙通道評估。共同切換和評估的 2 個 OSSD 構成一個 OSSD 對。
PFH _D	Probability of dangerous failure per hour: 每小時危險發生機率
PL	性能等級 (ISO 13849)
RSSI	Received Signal Strength Indicator (RSSI): 接收信號強度指示器。更高值意味著更好的接收效果。物理量與指定的 RSSI 之間不存在一般適用的關聯。
SIL	Safety integrity level: 安全完整性級別
動態控制輸入	動態控制輸入是評估單位時間內脈衝數的單通道控制輸入。動態控制輸入上可以連接增量型編碼器。增量型編碼器可報告例如無人搬運車 (AGV) 的速度。若與第二個控制輸入相結合, 則動態控制輸入用於按速度在不同監控情況之間切換。
區域組	一個區域組由一個或多個區域組成。一個區域組中的區域同時受到監控。 一個區域組可包含不同區域類型, 例如一個防護區域與一個告警區域範圍。
危險區域	危險區域是指機器內和 / 或機器周圍會使人員遭受危害的各個區域。(ISO 12100)
危險狀態	可能造成人員受傷的機器或系統狀態。防護設備在按規定使用的情況下阻止這類危險。 在文件插圖中, 機器危險狀態始終指代機器部件運動。在實際情況下可能存在不同危險狀態, 例如: <ul style="list-style-type: none"> • 機器運動 • 帶電部件 • 可見或不可見光束 • 多種危險的組合
參考輪廓區域	參考輪廓區域監控環境輪廓。當輪廓與設定的規定值不符時, 例如因為安全區域雷射掃描器的安裝情形發生變化, 安全區域雷射掃描器將所有安全輸出切換至關閉狀態。 國家和國際標準要求或建議當安全區域雷射掃描器垂直用於危險點防護或通道防護時監控參考輪廓。
反應時間	防護設備的反應時間是指從出現引發感測器反應的事件到在防護設備介面上提供關閉信號的最大時間 (例如 OSSD 對的關閉狀態)。

告警區域	告警區域監控的範圍比防護區域更大。透過告警區域可觸發簡單切換功能，例如可在人員接近時觸發警示燈或聲學信號，在人員尚未進入防護區域之前。 告警區域不得用於安全相關應用。
增量型編碼器	增量型編碼器與運動情況成比例地產生電氣脈衝。由這些脈衝可導出不同物理量，如速度和行進的距離。
安全光電防護設備	安全光電防護設備是用於安全檢測人員或身體部位的裝置或裝置組成的系統。 其有助於保護在潛藏身體傷害風險的機器和設備旁工作的人員。其促使機器或設備在人員陷入危險境地前採取安全狀態。 範例：安全光幕、安全區域雷射掃描器。
安全功能	機器的一項功能，當此項功能失靈時，會導致風險立即增加。(ISO 12100)
安全輸出	安全輸出發出安全相關資訊。 安全輸出可以是 OSSD 或安全相關網路中的安全相關資訊。
掃描週期時間	掃描週期時間是感測器全部探測完其檢測範圍所需的時間。 範例：安全區域雷射掃描器的反射鏡旋轉一圈所需的時間。
控制輸入	控制輸入接收例如來自機器或控制器的信號。透過這種方式，防護設備獲得關於機器上的條件的資訊，例如在切換運行模式時。若已相應配置防護設備，則其隨後將啟動另一個監控情況。 必須妥善傳送資訊。為此通常使用至少 2 個單獨通道。 控制輸入可根據裝置情況作為靜態控制輸入或動態控制輸入實現。
監控情況	監控情況向感測器報告機器狀態。通常為每個監控情況分配一個區域組。 感測器獲得目前機器狀態的定義信號。發生信號切換時，感測器將啟動監控情況，從而啟動分配給新機器狀態的區域組。
解析度	光電防護設備的解析度（亦稱：感測器檢測能力）是指為了妥善地將其辨識到，物件必須至少多大。
輪廓識別區域	輪廓識別區域監控環境輪廓。當輪廓與設定的規定值不符時，例如因為門或翻蓋打開，安全光電防護設備將相關安全輸出切換至關閉狀態。
逆反射鏡	逆反射片可以基本上不受逆反射片朝向的限制，將光線反射回光源方向。
開啟狀態	ESPE 的輸出狀態；在該狀態下，允許受控機器運作（例如 OSSD 上的電壓為 HIGH，以便機器能夠運轉）。
關閉狀態	是指防護設備輸出的狀態，此時驅使受控機器結束危險狀態並阻止機器運行（例如為保持關閉機器，OSSD 的電壓為 LOW）。
防護區域	防護區域是指製造商定義的檢測物被安全光電防護設備（ESPE）辨識到的區域。一旦安全光電防護設備在防護區域偵測到物件，相應安全輸出將切換至關閉狀態。下游控制元件可利用此信號停止危險狀態，例如停止機器或車輛。
靜態控制輸入	靜態控制輸入是將每個通道狀態評估為 0 值或 1 值的雙通道控制輸入。一個或多個靜態控制輸入的信號狀態得出唯一的信號模式。該信號模式啟動一個監控情況。

18 附錄

18.1 符合性與證書

訪問 www.sick.com，可查看產品的一致性聲明、認證及最新操作說明。為此在搜尋欄內輸入產品的訂貨代號（訂貨代號：參見「P/N」或「Ident. no.」欄位內的型號名牌項目）。

18.1.1 欧盟合规性声明

节选

代表製造商的簽字者茲聲明，此產品符合下述歐盟指令的規定（包括適用的所有修改），已遵循符合歐盟聲明中所述的標準及/或技術規範。

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC

18.1.2 英国合规性声明

节选

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

18.2 關於標準的提示

SICK 資訊中已規定標準。表格中顯示具有相同或相似內容的地區標準。并非每項標準均適用於所有產品。

表 52: 關於標準的提示

標準	標準 (地區)
	中國
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1

標準	標準 (地區)
	中國
ISO 13855	GB/T 19876

18.3 許可證

SICK 使用版權所有者在免費許可下發佈的開源軟體。主要使用以下類型的許可證：GNU 通用公共許可證 (GPL Version 2, GPL Version 3)、GNU 寬通用公共許可證 (LGPL)、MIT 許可證、zlib 許可證和 BSD 許可證及其擴展許可證。

此程式可供常規使用，但不提供任何保障。保固例外也包括關於適銷性或特定用途的程式適用性默示擔保。

更多詳細資訊可參閱 GNU 通用公共許可證。完整的許可證文本參見 www.sick.com/licensetexts。根據要求，也可獲得列印的許可證文本。

18.4 起始試運行和試運行檢查清單

用於製造商或裝備商安裝安全光電防護設備 (ESPE) 的檢查清單

有關下列要點的說明必須至少在初次調試時可用，但根據應用情況，製造商或裝備商必須檢查其要求。

此檢查清單應該隨機器說明文件一併保留和存放，以供在經常性測試中用作參照。

此檢查清單無法取代起始試運行，也無法取代合格安全人員的定期檢查。

是否遵循適用於機器的指令和標準的相關安全規定？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已將所套用指引和標準列在一致性聲明中？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
防護設備是否符合 ISO 13849-1 / IEC 62061 要求的 PL/SIL 和 PFHd，以及 IEC 61496-1 要求的產品型號？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否只能透過 ESPE 的防護區域進入或接近危險區域或危險點？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
在危險區域或危險點防護中，是否已採取措施來防止不受保護地停留在危險區域中（機械作業點防護）或監控停留情況（防護設備），並保證這些措施不可取消或予以聯鎖？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已增加杜絕非法操作的其他機械保護措施，以防止從下方、上方或周圍進入危險區域？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已（在機器和/或機器說明文件上）測量、指定和記錄最長停機/停工間？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否遵守 ESPE 與下個危險點需要保持的最小距離？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否按規定固定 ESPE 裝置並在完成校準後防止發生位移？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否確實執行所要求的觸電保護措施（防護類別）？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否具有並正確安裝用於保護裝置 (ESPE) 重設或機器重新啟動的控制開關？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已按照 ISO 13849-1 / IEC 62061 標準，根據要求的 PL/SIL 連接 ESPE 的輸出（OSSD 或經由網路的安全輸出）？此連接是否符合電路圖？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已根據本說明文件測試提示檢查過保護功能？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
給定保護功能是否在每個可調作業模式下均有效？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
透過 ESPE 啟動的開關元素（例如接觸器、閘門）是否受監視？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
ESPE 在整個危險狀態下是否有效？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
在關閉或切斷 ESPE 以及切換運行模式或切換到另一個防護設備時，已出現的危險狀態是否被停止？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

19 圖片目錄

1.	雷射等級 1.....	10
2.	SICK Product ID.....	13
3.	裝置概覽.....	13
4.	光飛行時間量測原理.....	14
5.	光脈衝掃描一個區域.....	15
6.	危險區域防護：辨識危險區域內有人存在.....	17
7.	危險點防護：手部檢測.....	17
8.	通道防護：辨識到人員進入危險區域.....	18
9.	可移動的危險區域防護：在車輛接近時辨識到人員.....	18
10.	防止鑽過.....	19
11.	防止爬過.....	20
12.	不受保護的區域.....	21
13.	防護區域在開口前面的凸出部分.....	22
14.	參考輪廓區域的公差範圍（防護區域在受保護開口內，受保護開口的邊緣 = 參考輪廓）.....	23
15.	帶有用於危險區域防護的水平掃描平面的固定應用.....	25
16.	在掃描平面較低時防止從上方接近（尺寸以 mm 為單位）.....	26
17.	在掃描平面較高時防止從上方接近（尺寸以 mm 為單位）.....	26
18.	小腿高度的掃描平面.....	27
19.	防護區域與牆壁的間距.....	28
20.	垂直運作用於危險點防護的固定應用.....	29
21.	垂直運作用於通道防護的固定應用.....	30
22.	水平運作用於危險區域防護的可移動應用.....	31
23.	適用於缺失的離地間隙的總計附加距離.....	32
24.	適用於缺失的離地間隙的最小附加距離.....	33
25.	與車輛速度有關的停車距離.....	33
26.	建議安裝高度.....	35
27.	倒裝時的建議安裝高度.....	35
28.	重啟鎖定的工作方式 (1)：防護區域內無人，機器在運作中.....	39
29.	重啟鎖定的工作方式 (2)：辨識到防護區域內的人員，安全輸出在關閉狀態.....	39
30.	重啟鎖定的工作方式 (3)：危險區域內有人，防護區域內無檢測，安全輸出仍在關閉狀態.....	40
31.	重啟鎖定的工作方式 (4)：重啟機器前必須操作復歸按鈕。.....	40
32.	安裝安全區域雷射掃描器.....	52
33.	電纜線（M12，4-Pin 公接頭，A 型編碼）.....	53
34.	網路接頭分配（母接頭，M12，4-Pin，D 型編碼）.....	54
35.	軟體的操作元件.....	56
36.	配置.....	58
37.	概覽.....	60
38.	參考輪廓區域.....	65
39.	區域編輯器.....	67
40.	藉助座標編輯區域.....	72
41.	不可監控區域.....	73
42.	監控情況.....	76
43.	模擬.....	80
44.	資料輸出.....	81
45.	報告.....	84
46.	鏡頭蓋的固定螺絲.....	96
47.	故障顯示.....	101
48.	資料記錄器.....	103
49.	事件歷程.....	104
50.	訊息歷程記錄.....	106
51.	適用於量測資料輸出的掃描範圍與物件尺寸.....	114
52.	適用於量測資料輸出的掃描範圍與所需反射率.....	114

53. 尺寸圖..... 132

20 表格目錄

1.	本操作說明的目標群體和選取章節.....	8
2.	區域類型及其功能.....	16
3.	在補償值評估中控制輸入的通道狀態.....	37
4.	在具有 2 個輸入對的 n 中取 1 評估中的真值（示例）.....	37
5.	網路服務與埠.....	40
6.	連線參數、模組定義.....	43
7.	連線參數、程式集資料.....	43
8.	安全參數.....	43
9.	附 4-Pin M12 插頭連接器的電纜線的引線分配.....	53
10.	網路接頭配置.....	54
11.	使用者群組.....	57
12.	Safety Designer 中的型號代碼.....	59
13.	建議多重評估.....	64
14.	工具列的按鈕.....	67
15.	區域類型的顏色.....	68
16.	區域組按鈕.....	69
17.	管理區域組範本.....	69
18.	背景圖片.....	70
19.	區域編輯器的設定.....	70
20.	遮罩區域.....	73
21.	確定全域區域幾何結構.....	73
22.	推薦區域.....	74
23.	所需輸入延時的經驗值.....	77
24.	Show/hide preset for specified cutoff behavior（顯示 / 隱藏確定的關斷行為的預設）.....	79
25.	按鈕.....	88
26.	LED 狀態指示燈.....	91
27.	狀態資訊概覽.....	92
28.	故障類型（選擇）.....	101
29.	資料記錄器.....	103
30.	列印或匯出訊息歷程記錄.....	106
31.	功能範圍.....	109
32.	修訂版.....	109
33.	特色.....	109
34.	安全相關參數.....	110
35.	介面.....	110
36.	電氣資料.....	111
37.	機械資料.....	111
38.	環境資料.....	111
39.	其他資料.....	112
40.	防護區域範圍.....	113
41.	裝置的輸入（控制器的輸出）.....	115
42.	裝置的輸出（控制器的輸入）.....	117
43.	程式集 100.....	119
44.	程式集 103.....	120
45.	程式集 105.....	120
46.	程式集 110.....	121
47.	程式集 113.....	121
48.	程式集 120.....	122
49.	訂購資料.....	133
50.	更多備件.....	134
51.	系統插頭.....	135
52.	關於標準的提示.....	138

Australia

Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 (0) 2236 62288-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0) 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail comercial@sick.com.br

Canada

Phone +1 905.771.1444
E-Mail cs.canada@sick.com

Czech Republic

Phone +420 234 719 500
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 (2) 2274 7430
E-Mail chile@sick.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 (0) 2 11 53 010
E-Mail info@sick.de

Greece

Phone +30 210 6825100
E-Mail office@sick.com.gr

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail ertebsites@sick.hu

India

Phone +91-22-6119 8900
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 97110 11
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +603-8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 (472) 748 9451
E-Mail mexico@sick.com

Netherlands

Phone +31 (0) 30 204 40 00
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356-17 11 20
E-Mail office@sick.ro

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901 201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 78849
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 10 060 0550
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail infokorea@sick.com

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2 645 0009
E-Mail marcom.th@sick.com

Turkey

Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 (0) 4 88 65 878
E-Mail contact@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 (0)17278 31121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800.325.7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at www.sick.com

