教程 : 如何配置和设置一个机器人单元系统

机器人单元的侵入防护和重启防护

Copyright © 2022 Inxpect S.p.A. - All Rights Reserved
This document is private and confidential.

Revision	***Author***	***Date***	***Notes***
v01	I. Paderno	21/07/2022	Initial version
v02	B. Treachi	05/08/2022	Small changes

Revision	***Approved by***	***Date***
v02	Shawn Sun	Chinese translation

1. 介绍

本文件的内容是描述如何配置Inxpect SRE 200系列系统，以保护机器人单元，实现侵入防护和安全重启防护功能。

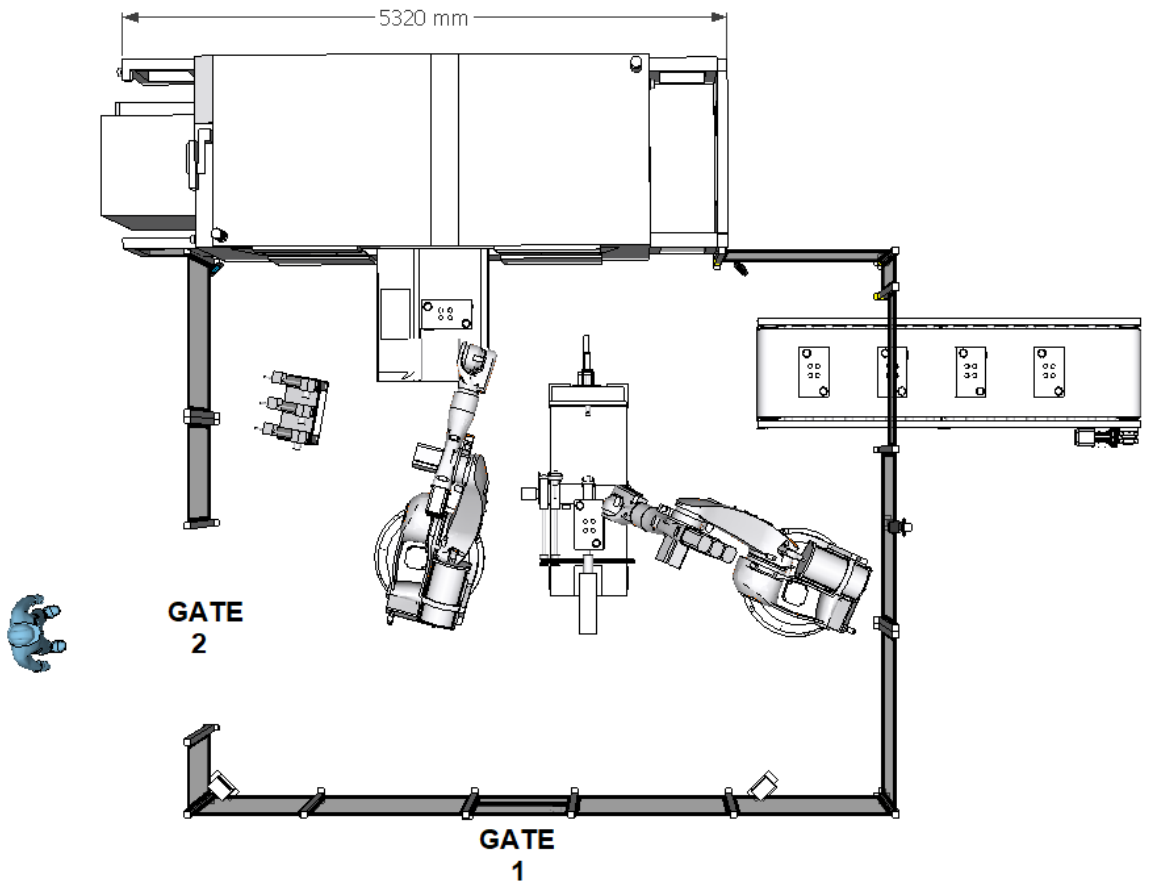
注意:这只是一个示例，用于理解如何配置**Inxpect**设备。

该分析仅从Inxpect系统的角度进行阐述。可能需要其他额外的安全设备，并可与Inxpect系统并行工作（例如，1号门应具有联锁装置，以停止单元内的机器人）。

1.1 目标

基于下图中假设的机器人单元，目标如下：

1) 检测操作员通过敞开的2号门进入（侵入防护）
2) 在重新启动机器人之前检测单元内是否有操作员（安全重启防护）



2. 雷达传感器安装位置

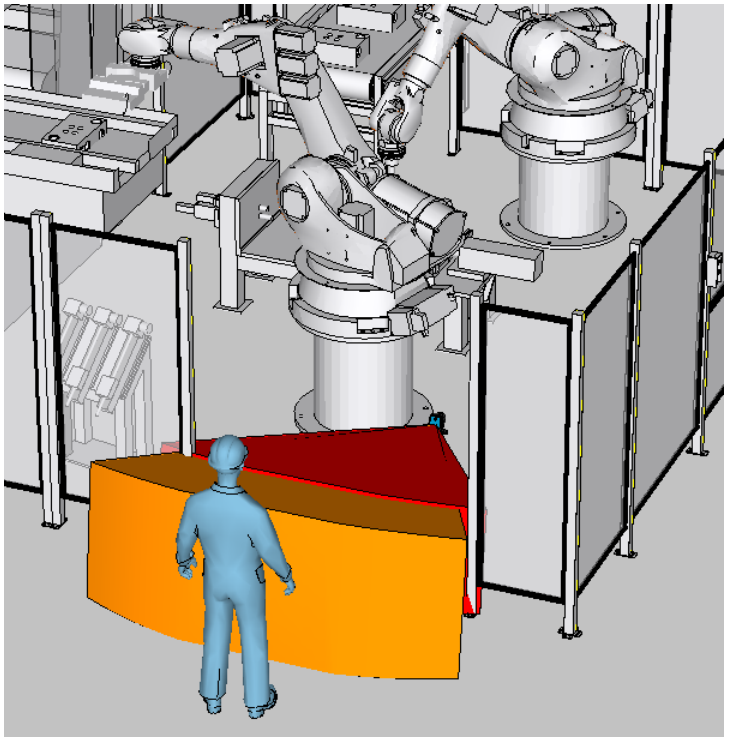
提供解决方案的第一步是定义满足要求并适当覆盖该区域所需的传感器数量。

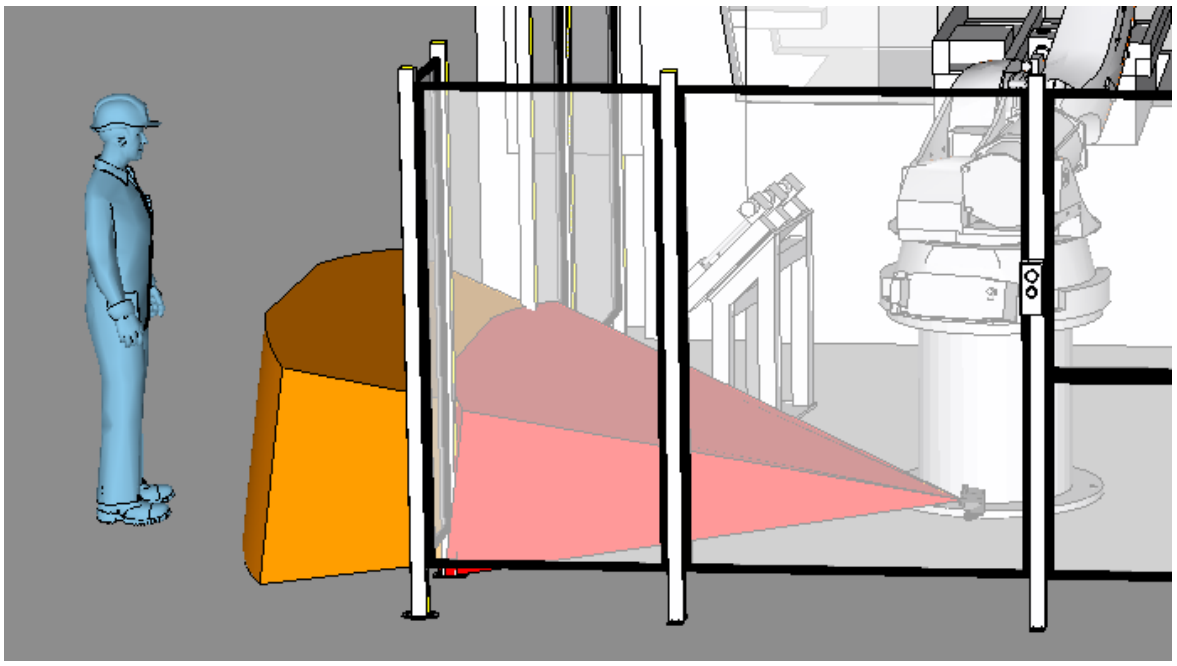
传感器的数量以及每个传感器的位置对于获得良好结果非常重要。因此，我们始终建议您尽可能多地获取应用场景信息，例如：

- 标注尺寸的二维布局图（DWG文件）
- 如果可能，创建一个3D STEP文件，以查看单元内静态对象的形状和大小
- 图片和视频
- 工作流程说明

2.1 侵入防护

为了保护2号门区域，可以使用一个传感器设定两个检测区域。操作员进入橙色区域将使机器人减速，进入红色区域将使机器人完全停止。





对于侵入防护安全功能，始终考虑必须遵守公式**S=K*T+850 mm** 提供的安全距离，其中K为1.6 m/S，T为总系统停止时间（Inxpect SRE 200系统+机器人系统）。

注：Inxpect SRE 200系统的保证响应时间为 **100 ms**。

2.2 安全重启防护

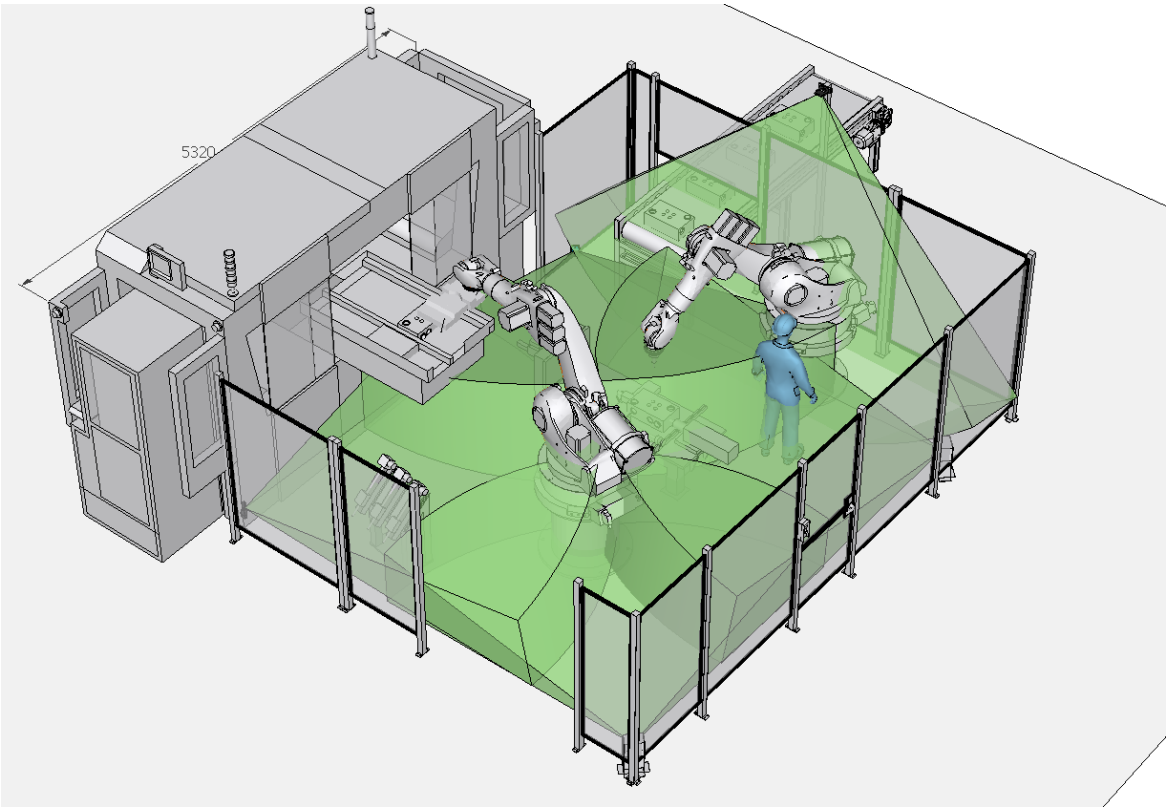
为了覆盖机器人单元内部的整个区域，需要5个传感器。

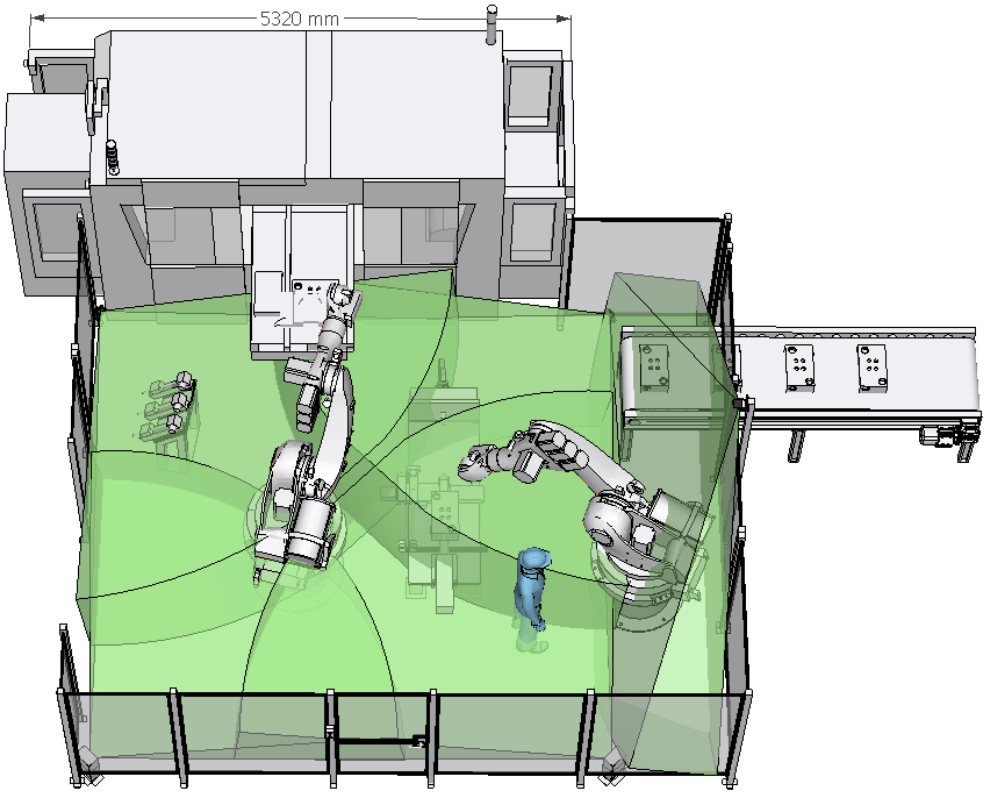
在这种情况下，没有公式来方便计算所需传感器的数量或它们的定位。目标是仔细地覆盖整个区域，不留下任何盲区使得操作员可以留在那里而不被发现。无论何时风险评估需考虑到空间位置（例如输送机上部），传感器都必须覆盖这些位置。

此外，最佳实践是防止雷达信号可能的反射，这可能导致监控区扩展到不需要的区域。当雷达的检测场设置为长距离且传感器附近（在其前方或甚至在检测场的配置角覆盖范围内的一般角度）存在静态目标时，会出现这种情况。

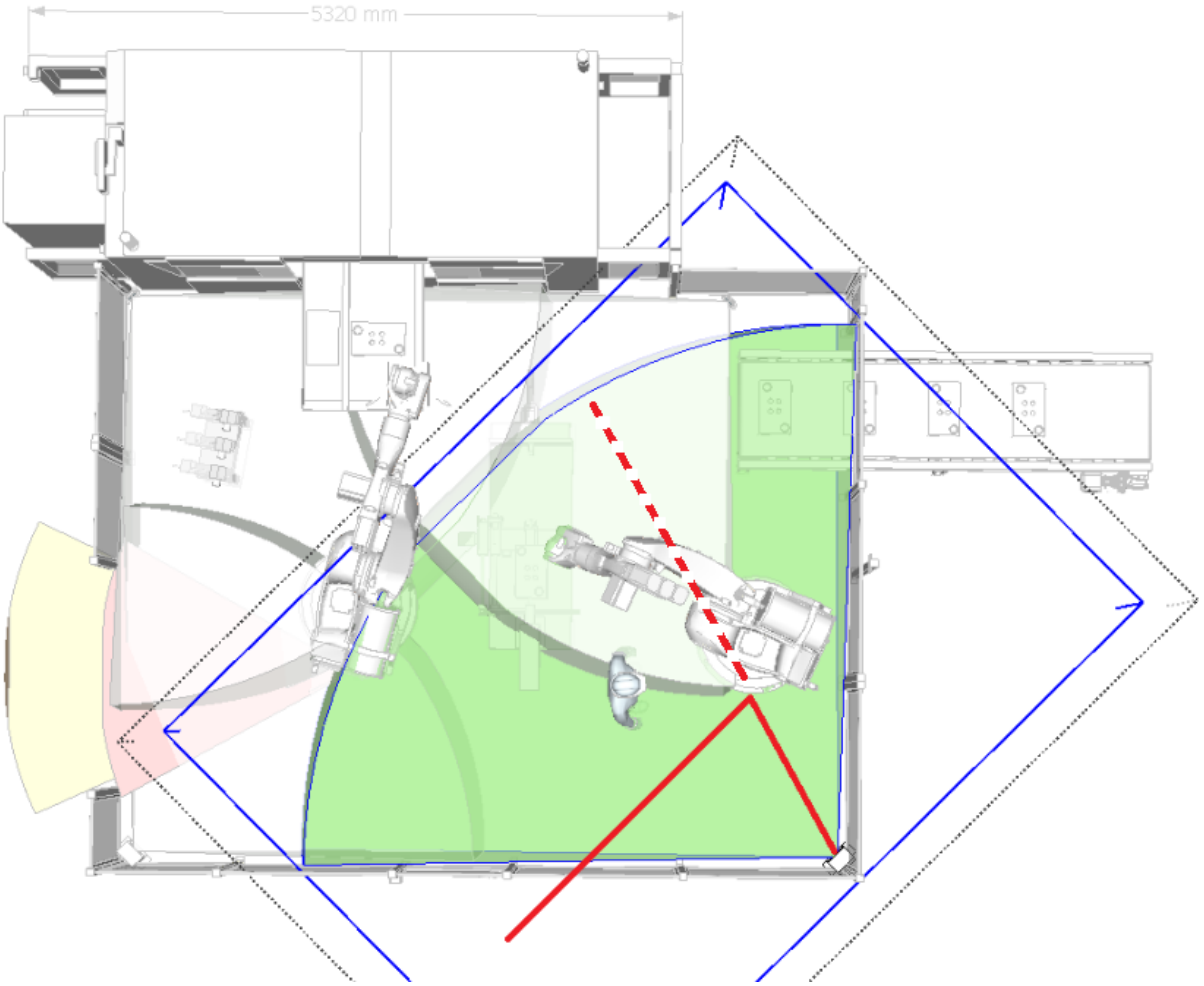
每次检测区域被配置为具有比到反射对象的距离大2倍的距离时，反射信号都可能导致上述问题。事实上，反射本身可能会将信号散射到传感器后面您想要保护的区域之外（例如围栏之外）。

在下图中，5个传感器的正确定位示例起到了防止重启的作用


5320


5320 mm

在下图中，您可以看到一个传感器放置在不正确位置的示例。这是由于机器人对波的反射，同时检测距离配置得太长，造成实际检测区域扩展。



3. 软件设置

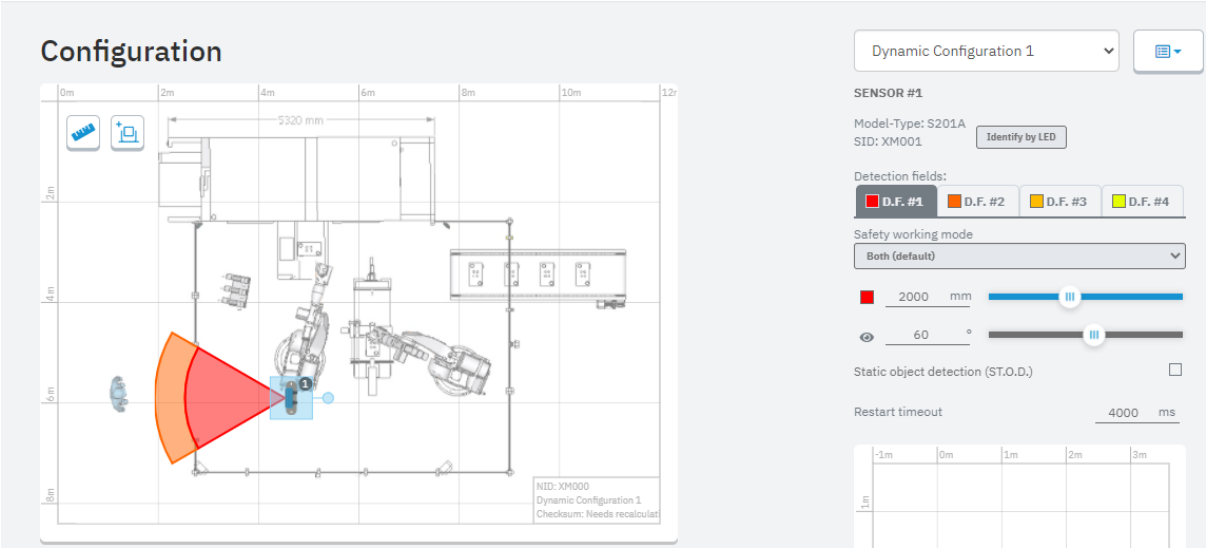
为了配置系统，需要使用Inxpect安全软件。其版本必须兼容控制单元上的固件。兼容性请查看可从Inxpect网站下载的文件“*System Release Changelog*”，该文件位于“*Support > Inxpect Tools*”下。

或者，从 *Inxpect Tools* 网页下载 Inxpect安全应用程序的最新版本。最新版本始终兼容控制单元上的旧固件。

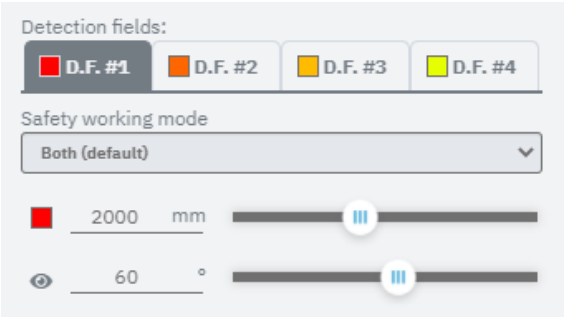
3.1 布置图和安全工作模式

最佳实践是在“配置”页面上导入2D布局图，以便可视化传感器的位置，然后验证系统的正确工作。应使用软件上的适当命令以正确的比例调整导入布局图的大小。

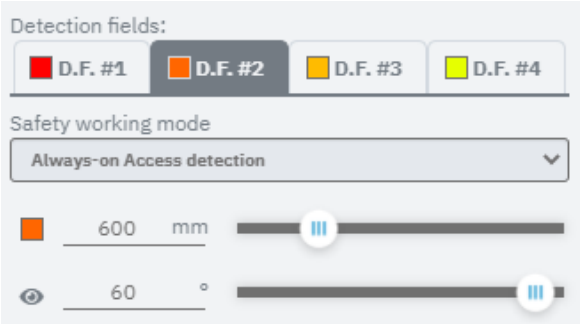
下图显示了定位并配置有2个检测区域（红色=D.F. #1，橙色=D.F. #2）的1号传感器和机器人单元的俯视图。



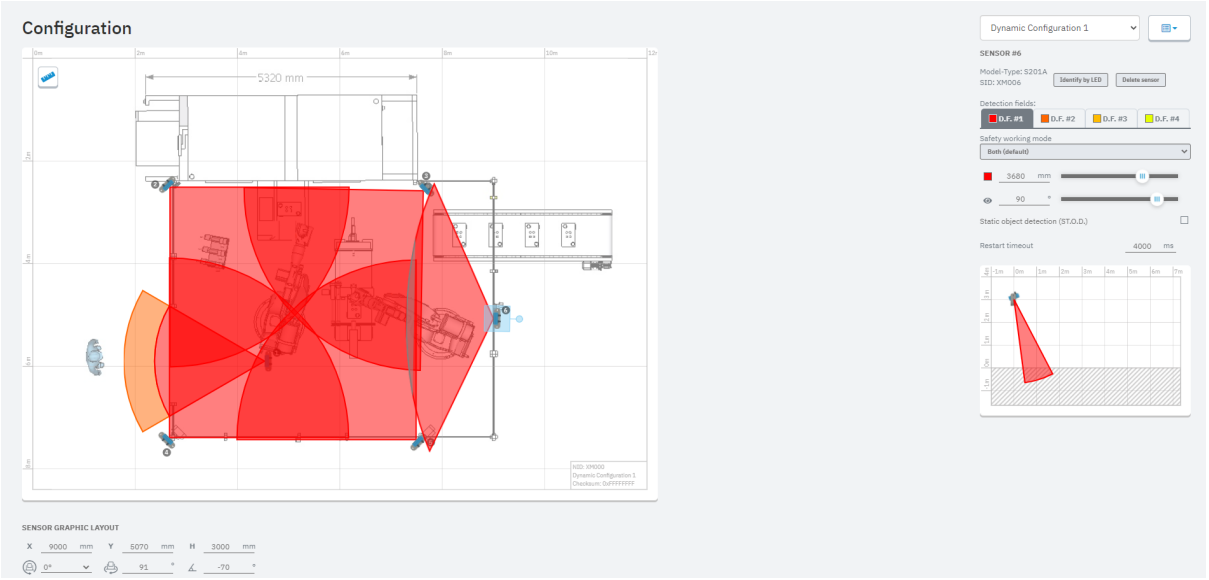
检测区域#1已配置的安全工作模式为“双安全防护（默认）”。这意味着，当操作员进入红色区域内时，该区域的灵敏度将切换为高灵敏度，传感器将能够检测到极其微小的移动（将持续检测到静止人员）



检测区域#2已配置的安全工作模式为“始终侵入防护”。这意味着灵敏度设置为检测步行人员。该检测区域永远不会切换到高灵敏度。（可选地，如果需要站立不动的人让机器人减速，它可以像D.F. #1一样配置为“双安全防护（默认）”）



为了添加用于安全重启防护的其他传感器，请用鼠标单击特定按钮，并将传感器放置在可行性研究期间确定的正确位置，然后设置检测区域距离。



2到6号之间的所有传感器仅配置了一个检测区域，安全工作模式为“双安全防护”。

为了保证安全重启，必须能够检测到静止的操作员。因此，必须将安全工作模式强制设置为“双安全防护”或“始终重启防护”。

“双安全防护”是首选，因为如果不首先在某个区域出现活动目标物，则始终保持最大灵敏度是没有意义的。

注：6号雷达传感器位于3米高处。2D中的可视化并非详尽无遗，看起来似乎角落上的一部分区域未被覆盖。通过外部3D建模，可以验证整个区域是否已经被覆盖。

在覆盖范围的“验证”过程中，最重要的是必须验证每个操作员在任何位置可以始终被检测到。

3.2 检测区域和相关输出信号

为了提供正确的信号来控制机器人减速和停止，需要将控制单元安全输出与检测区域相关联。

在此案例中，需要两个（双通道）安全输出，因为我们使用两个安全区域（红色和橙色）。

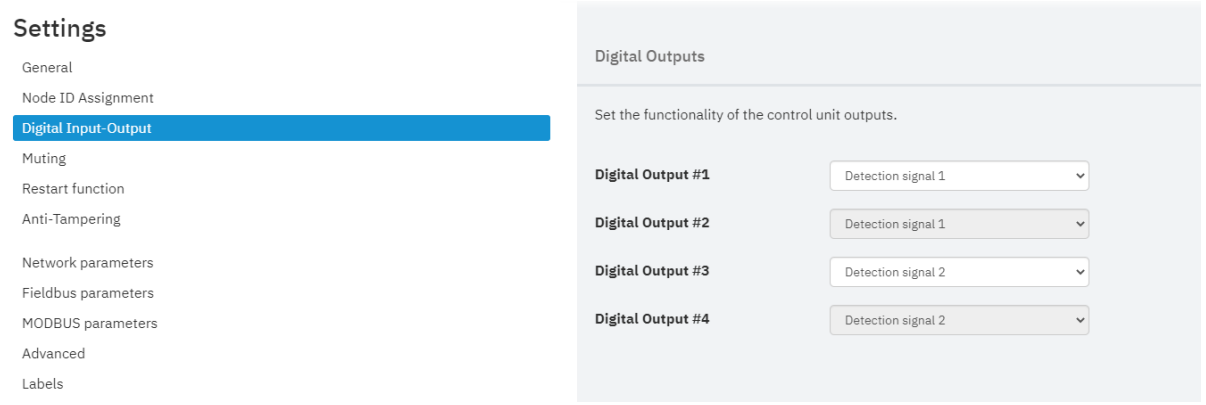
数字OSSD输出可在软件的页面设置>数字输入输出中配置。

当传感器1的橙色区域被激活时（即操作员进入检测区域**#2**），机器人必须减速。因此，需要分配两个 OSSD的激活 / 静默信号与检测区域#2相关联。该分配的名称为检测信号**#2**。

当操作员进入检测区域**#1**（红色区域）内时，机器人必须停止。因此，需要分配两个 OSSDs 的激活/静默信号与检测区域#1相关联。该分配的名称为检测信号**#1**。

注：检测信号**“X”**与所有传感器的检测区域**“X”**关联，而不是与特定传感器关联。如果需要接收特定传感器的精确报警信息，需要使用现场总线通信（如**PROFIsafe**）。

请参见下图，查看每个OSSD的分配。



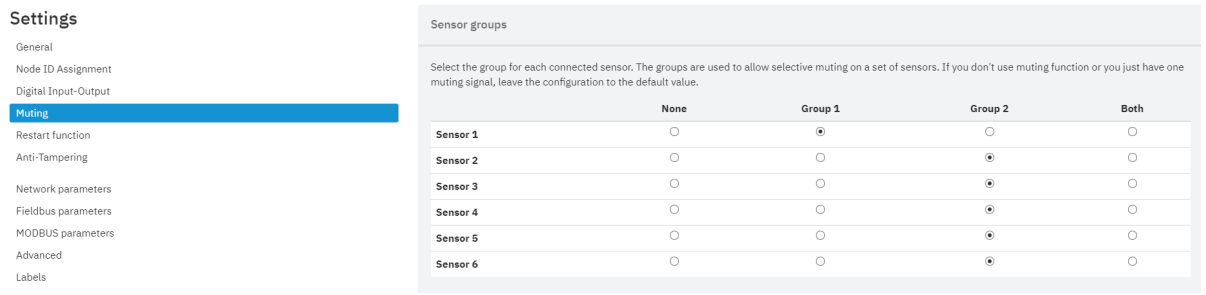
3.3 静音和输入信号

在此示例中，传感器#1必须始终处于活动状态，以便检测操作员的侵入。

而#2至#6之间的传感器应仅在操作员进入机器人单元内时激活。在机器人正常工作过程中，#2至#6之间的传感器必须保持“静音”，否则它们会在每次机器人运动时触发报警。

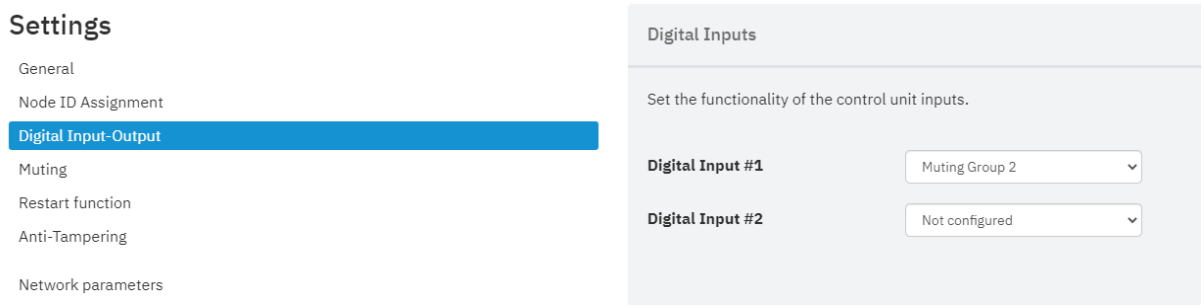
因此，需要正确配置静音功能。特别是，应为#2至#6之间的传感器分配相同的静音组，并为传感器1分配不同的组或“无”，传感器1应始终处于活动状态。

在菜单 设置>静音 中配置此功能，如下图所示。



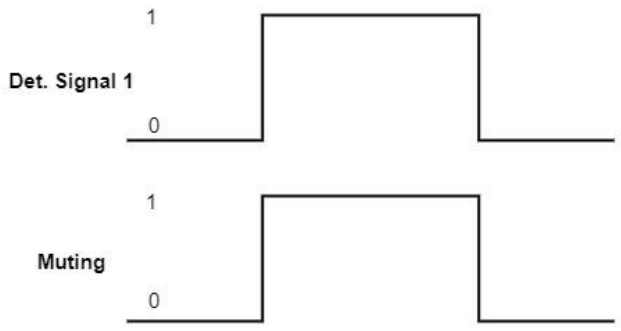
此外，需要配置特定的数字量输入信号以在正确的时间点激活/禁用静音。要静音的传感器组是组#2。

在下图中，显示了如何设置数字输入#1，以激活/禁用传感器组#2的静音。



注1：数字输入#1是安全输入（双通道）。

注2：当输入的两个通道均为24 Vdc时，静音激活。当至少一个通道保持在0 Vdc时，静音被禁用。该模式与检测信号#1的动作功能一致；这意味着检测信号#1可用于正确地设置静音。



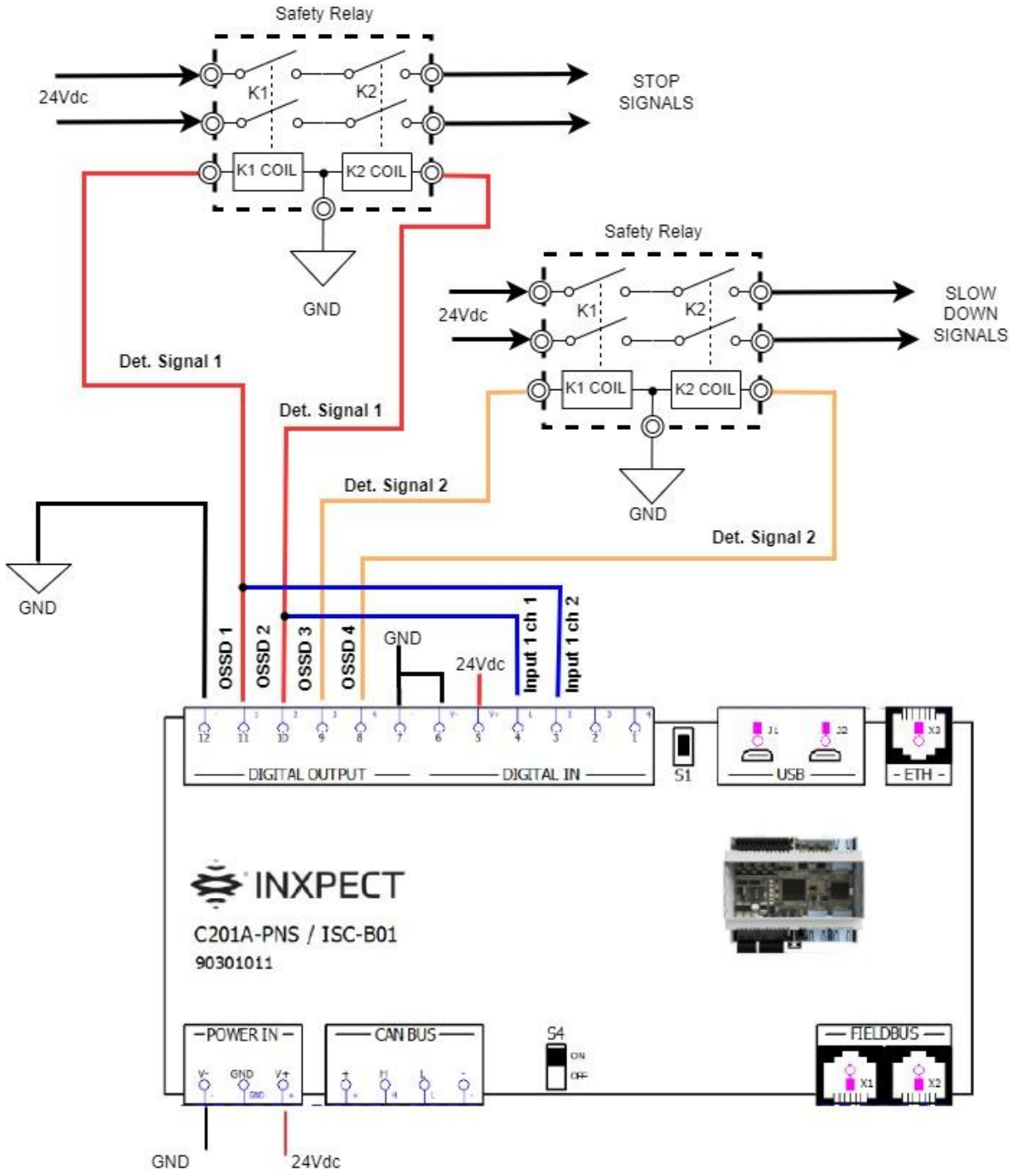
Detection Signal #1 = 0 ==> Operator inside Cell ==> Muting disabled

Detection Signal #1 = 1 ==> Area Free ==> Muting enabled

4. 电气连接

在下图中，可以看到如何将控制单元与两个提供停止和减速信号的外部安全继电器连接起来。

同时标示出了如何将检测信号#1（OSSD#1和#2）连接到静音信号（输入#1、ch1 和 ch2）



5. 可选 - PROFIsafe 通讯

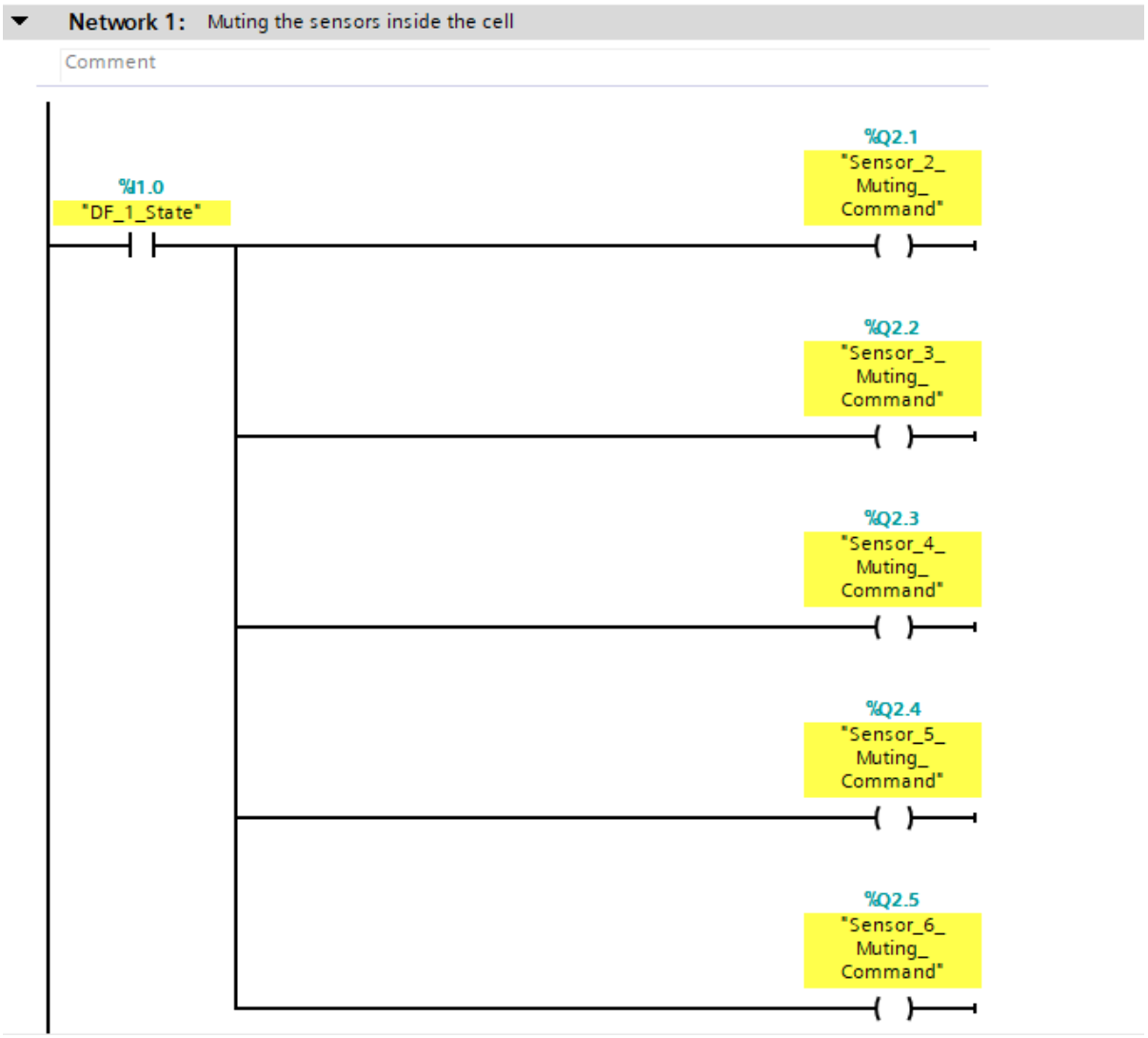
如果安全PLC配有Profisafe协议，则不再需要数字量输入和输出。在这种情况下，只需删除所有配置的输入和输出，并使用PROFIsafe协议与PLC通信。

注:与现场总线相比，物理输入配置具有更高的优先级 如果不需要使用它们，请记住删除它们的配置。

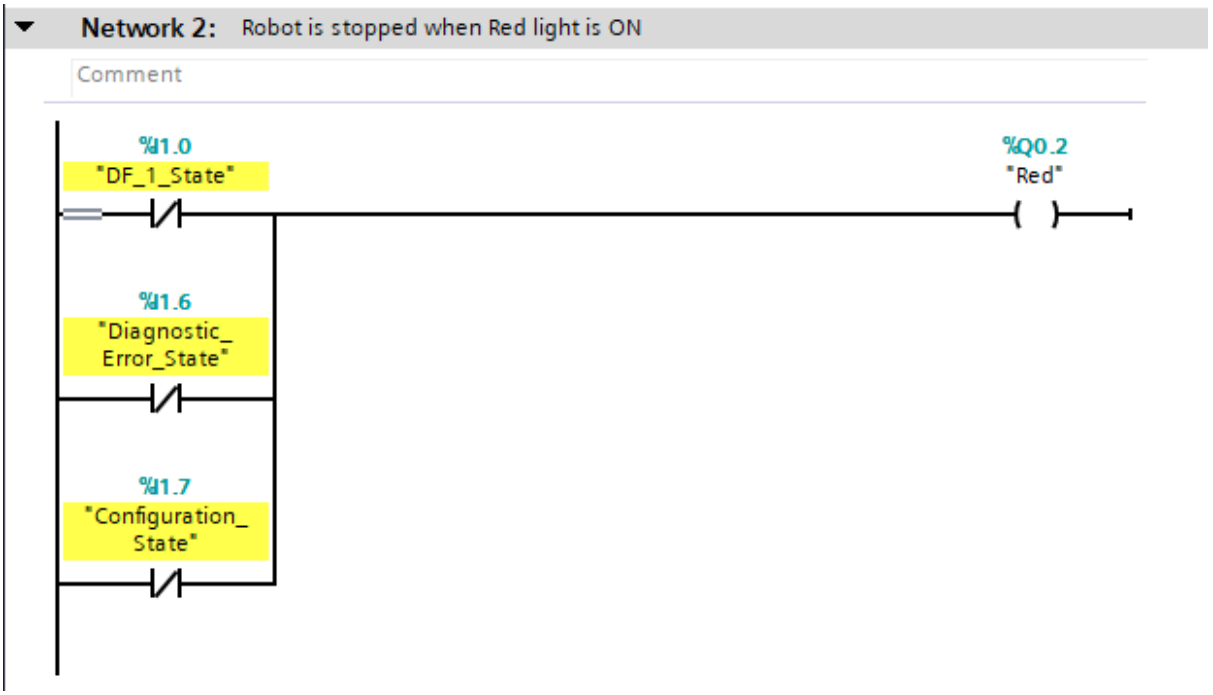
有关PROFIsafe协议的说明，请参阅 Inxpect Tools 网页上的文档“PROFIsafe Reference Guide”。

在本例中，我们将使用第一个安全模块（名为“配置和状态模块”）中包含的安全数据。

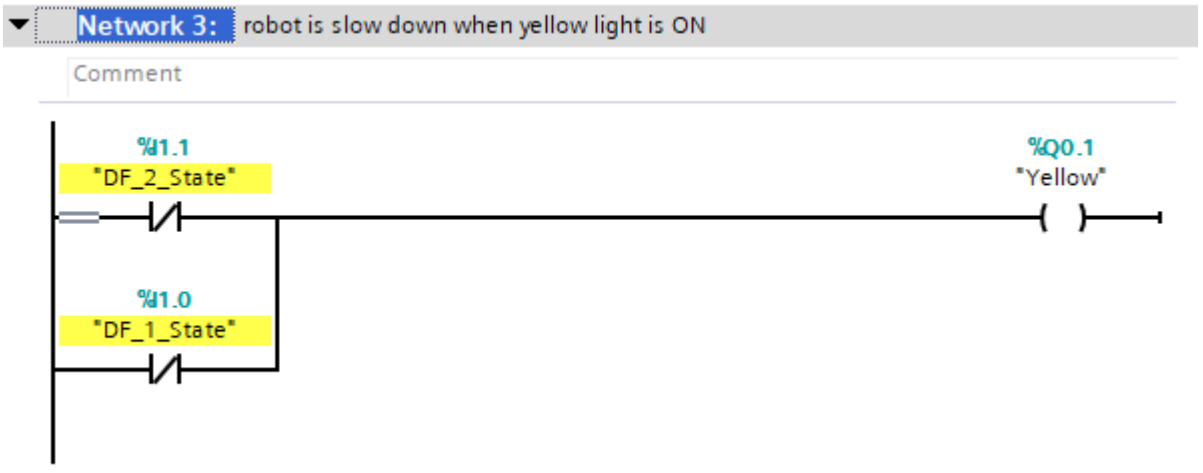
下面您可以找到一个如何在#2至#6之间的传感器上设置静音的示例。静音与检测区域#1的输出直接相关。当DF#1高电平时，意味着机器人单元的内部区域是安全的，此时可以对机器人单元内的传感器激活静音。



在梯形图2中，您可以找到如何停止机器人的示例。每当DF#1接通（低电平）时，红色报警灯必须打开并停止机器人。同样，如果安全系统出现诊断错误或者正在配置运行中，机器人也应停止。



在梯形图3中，您可以找到一个如何减慢机器人速度的示例。每当DF#2接通或DF#1接通时，应提供减速信号（黄灯）。在后一种情况下，机器人也因“梯形图2”而停止。



在梯形图4中，您可以找到如何自动安全重启机器人的示例。线路中的所有条件必须都处于高电平，以使机器人能够安全重新启动。

